

ISSN 2411-7609

DOI: 10.17117/na.2016.03.03

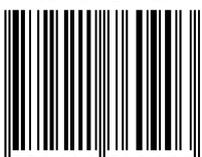
<https://ukonf.com/doc/na.2016.03.03.pdf>

Научный альманах

2016 · N 3-3(17)

Science almanac

ISSN 2411-7609



9 772411 760903



<https://ukonf.com/na>

DOI: 10.17117/na.2016.03.03

<https://ukonf.com/doc/na.2016.03.03.pdf>

Научный альманах

2016 · N 3-3(17)

Выходит 12 раз в год

Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77-56326 от 02.12.2013 г.

выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель:

ООО «Консалтинговая компания Юком»

Главный редактор: Уляхин Т.М.

Адрес редакции: Россия, 392000, г. Тамбов, а/я 44

URL: <https://ukonf.com/na>

E-mail: na@ukonf.com

Информация об опубликованных статьях

предоставляется в РИНЦ (договор № 255-04/2015)

Science almanac

2016 · N 3-3(17)

Issued 12 times a year

Registration Certificate of mass media EL № FS 77-56326 from 12/02/2013

given by Federal service of supervision in the scope of communication, information technologies and mass media (Roskomnadzor)

Founder and Publisher: Consulting company Ukom

Editor in Chief: Ulyahin T.M.

Address of Publisher:

Russia, 392000, Tambov, PO box 44

URL: <https://ukonf.com/na>

E-mail: na@ukonf.com

The information about published articles is given

to the RISQ system (contract № 255-04/2015)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна. Издание основано в 2013 году. 30,31 усл. печ. л. 485 с.

По материалам международной научно-практической конференции «Наука и образование в жизни современного общества», Россия, г. Тамбов, 31 марта 2016 г.

Редакционная коллегия

Аксенова Светлана Владимировна

Доктор медицинских наук, профессор

*Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва
г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А*

Ахметов Марат Анварович

Доктор педагогических наук, профессор

*Ульяновский государственный педагогический университет
им. И.Н. Ульянова*

Ульяновск, площадь 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4

Баширов Вадим Дипрович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, пр. Победы, 13*

Гасанова Узлипат Усмановна

Доктор филологических наук, профессор

*Дагестанский государственный университет
г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43 А*

Гнездова Юлия Владимировна

Доктор экономических наук, профессор

*Смоленский государственный университет
г. Смоленск, ул. Пржевальского, 4*

Гоциридзе Рауль Симонович

Доктор химических наук, директор

*Батумский государственный университет им. Шота Руставели
Грузия, г. Батуми, ул. Гришашвили 5*

Доника Алена Дмитриевна

Доктор социологических наук, профессор

*Волгоградский государственный медицинский университет
г. Волгоград, пл. Павших борцов, 1*

Editorial board

Aksenova Svetlana Vladimirovna

Candidate of Medical Sciences, Professor

*Mordovia State University named N.P. Ogarev
Saransk, Ulyanov st., 26 A*

Ahmetov Marat Anvarovich

Doctor of Pedagogic Sciences, Professor

*Ulyanovsk State Pedagogical University
Ulyanovsk, 100th anniversary of the birth of V.I. Lenin sq., 4*

Bashirov Vadim Diprovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

*Orenburg State University
Orenburg, Pobedy ave., 13*

Gasanova Uzlipat Usmanovna

Doctor of Philological Sciences, Professor

*Dagestan State University
Mahachkala, M. Gadzhiev st., 43 A*

Gnezdova Yulya Vladimirovna

Doctor of Economic Sciences, Professor

*Smolensk State University
Smolensk, Przhevalsky st., 4*

Gotsiridze Raul Simonovich

Doctor of Chemical Sciences, Director

*Batumi State University named Shota Rustaveli
Georgia, Batumi, Grishashvili st., 5*

Donika Alena Dimitrievna

Doctor of Sociological Sciences, Professor

*Volgograd State Medical University
Volgograd, Pavshikh Bortsov sq., 1*

Редакционная коллегия

Дыбина Ольга Витальевна

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой
Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

Егорова Галина Ивановна

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой
Тюменский государственный нефтегазовый университет
(филиал)
г. Тобольск, Зона Вузов, 9

Жуков Борис Михайлович

Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой
Южный институт менеджмента
г. Краснодар, ул. Ставропольская, 216

Зайнуллина Лилия Маратовна

Доктор филологических наук, профессор, зав. кафедрой
Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. К. Маркса, 3/4

Залозная Галина Михайловна

Доктор педагогических наук, профессор, декан
Оренбургский государственный аграрный университет
г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18

Калинина Ирина Николаевна

Доктор биологических наук, профессор
Сибирский государственный университет физической культуры
и спорта
г. Омск, ул. Масленникова, 144

Кесаева Рита Эльбрусовна

Доктор социологических наук, профессор, декан
Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова
г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46

Кильберг-Шахзадова Надежда Васильевна

Доктор философских наук, профессор
Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова
г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173

Кобелева Татьяна Алексеевна

Доктор фармацевтических наук, профессор, зав. кафедрой
Тюменский государственный медицинский университет
г. Тюмень, ул. Одесская, 61

Кожин Владимир Александрович

Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой
Нижегородский институт менеджмента и бизнеса
г. Нижний Новгород, ул. Горная, 13

Коротков Владислав Георгиевич

Доктор технических наук, профессор, декан
Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, пр. Победы, 13

Лобанов Александр Павлович

Доктор психологических наук, профессор, проректор
Белорусский государственный педагогический университет
им. Максима Танка
Белоруссия, г. Минск, ул. Советская, 18

Марченко Марина Николаевна

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой
Кубанский государственный университет
г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Матиевская Наталья Васильевна

Доктор медицинских наук
Гродненский государственный медицинский университет
Белоруссия, г. Гродно, ул. Горького, 80

Editorial board

Dybina Olga Vitalievna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department
Togliatti State University
Togliatti, Belorusskaya st, 14

Egorova Galina Ivanovna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department
Tyumen State Oil and Gas University (branch)
Tobolsk, Zona Vuzov, 9

Zhukov Boris Mihaylovich

Doctor of Economic Sciences, Professor, head of Department
Southern Institute of Management
Krasnodar, Stavropolskaya st., 216

Zaynullina Liliya Maratovna

Doctor of Philological Sciences, Professor, head of Department
Bashkir State University
Ufa, K. Marks st., 3/4

Zaloznaya Galina Mihaelovna

Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, Dean
Orenburg State Agrarian University
Orenburg, Chelyuskincev st., 18

Kalinina Irina Nikolaevna

Doctor of Biological Sciences, Professor
Siberian Academy of Physical Culture
Omsk, Maslennikova st., 144

Kesaeva Rita Elbrusovna

Doctor of Sociological Sciences, Professor, Dean
North Ossetian State University
Vladikavkaz, Vatutina st., 46

Kilberg-Shahzadova Nadejda Vasilyevna

Doctor of Philosophical Sciences, Professor
Kabardino-Balkarian State University
named after H.M. Berbekov
Nalchik, Chernyshevsky st., 173

Kobeleva Tatyana Alekseevna

Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, head of
Department
Tyumen State Medical Academy
Tyumen, Odessa st., 54

Kozhin Vladimir Aleksandrovich

Doctor of Economics Science, Professor, head of Department
Nizhny Novgorod Institute of Management and Business
Nizhny Novgorod, Mountain st., 13

Korotkov Vladislav Georgievich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Dean
Orenburg State University
Orenburg, Pobedy ave., 13

Lobanov Aleksandr Pavlovich

Doctor of Psychological Sciences, Professor, Vice-Rector
Belarusian State Pedagogical University named Maxim Tank
Belarus, Minsk, Sovetskaya st., 18

Marchenko Marina Nikolaevna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department
Kuban State University
Krasnodar, Stavropolskaya st., 149

Matievskaya Natalya Vasilevna

Doctor of Medical Sciences
Grodno State Medical University
Belarus, Grodno, Gorky st., 80

Редакционная коллегия

Мегрелишвили Зураб Неврович

Доктор технических наук, профессор,
руководитель департамента
Батумский государственный университет им. Ш. Руставели
Грузия, Батуми, ул. Пиромани, 12

Мейманов Бактыбек Каттоевич

Доктор экономических наук, профессор
Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова
Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Тоголок Молдо, 58

Ниценко Виталий Сергеевич

Доктор экономических наук
Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова
Украина, г. Одесса, ул. Дворянская, 2

Новиков Юрий Олегович

Доктор медицинских наук, профессор
Башкирский государственный медицинский университет
г. Уфа, ул. Ленина, 3

Оболенский Николай Васильевич

Доктор технических наук, профессор, зам. директора
Нижегородский государственный инженерно-экономический
университет
г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65

Пирожков Геннадий Петрович

Доктор культурологии, профессор
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

Попова Ангелина Алексеевна

Доктор химических наук, зав. кафедрой
Майкопский государственный технологический университет
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Прохоров Владимир Тимофеевич

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Институт сферы обслуживания и предпринимательства
(филиал) ДГТУ
г. Шахты, ул. Шевченко, 147

Рябцев Александр Львович

Доктор исторических наук, зав. кафедрой
Черноморское Высшее военно-морское ордена Красной Звезды
училище имени П.С. Нахимова
г. Севастополь, ул. Павла Дыбенко, 1

Рябцева Елена Евгеньевна

Доктор политических наук, профессор
Севастопольский экономико-гуманитарный институт
(филиал) Крымский федеральный университет
им. В.И. Вернадского
г. Севастополь, ул. Лизы Чайкиной, 80

Сазонова Виктория Владимировна

Доктор ветеринарных наук, профессор
Орловский государственный аграрный университет
г. Орел, ул. Генерала Родина, 69

Скрипачева Ирина Александровна

Доктор культурологии, профессор
Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

Сопов Александр Валентинович

Доктор исторических наук, профессор
Майкопский государственный технологический университет
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Тамбовцева Ритта Викторовна

Доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой
Российский государственный университет физической
культуры, спорта, молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК)
г. Москва, Сиреневый бул., 4

Editorial board

Megrelishvili Zurab Nevrovich

Doctor of Technical Science, Professor, head of Department
Batumi State University named Sh. Rustaveli
Georgia, Batumi, Pirosmeni st., 12

Meymanov Baktybek Kattoevich

Doctor of Economic Sciences, Professor
Kyrgyz Economic University named M. Ryskulbekov
Kyrgyzstan, Bishkek, Togolok Moldo st., 58

Nicenko Vitaliy Sergeevich

Doctor of Economics Science
Odessa I.I. Mechnikov National University
Ukraine, Odessa, Dvoryanskaya str., 2

Novikov Yuriy Olegovich

Doctor of Medical Sciences, Professor
Bashkir State Medical University
Ufa, Lenin st., 3

Obolenskiy Nikolai Vasilyevich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, deputy Director
Nizhny Novgorod State University of Architecture and
Civil Engineering
Nizhny Novgorod, Ilinskaya st., 65

Pirozhkov Gennadiy Petrovich

Doctor of Culturology, Professor
Tambov State Technical University
Tambov, Sovetskaya st., 106

Popova Angelina Alekseevna

Doctor of Chemical Sciences, head of Department
Maykop State Technological University
Maykop, Pervomayskaya st., 191

Prokhorov Vladimir Timofeevich

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department
Institute of the Service Sector and Entrepreneurship (branch)
DSTU
Shakhty, Shevchenko st., 147

Ryabcev Aleksandr Lvovich

Doctor of Historical Sciences, head of Department
Nakhimov Naval Academy (Sevastopol)
Sevastopol, Pavla Dybenko st., 1

Ryabceva Elena Evgenyevna

Doctor of Political Sciences, Professor
Sevastopol economic-humanitarian Institute (branch)
Crimean Federal University. V.I. Vernadsky
Sevastopol, Lisa Chaikina st., 80

Sazonova Victoriya Vladimirovna

Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Orel State Agrarian University
Orel, General Rodin st., 69

Skrpacheva Irina Aleksandrovna

Doctor of Culturology, Professor
Togliatti State University
Togliatti, Belorusskaya st, 14

Sopov Alexander Valentinovich

Doctor of Historical Sciences, Professor
Maykop State Technological University
Maykop, Pervomayskaya st., 191

Tambovtseva Ritta Viktorovna

Doctor of Biological Sciences, Professor, head of Department
Russian State University of Physical Education, Sport,
Youth and Tourism (RSUPESY&T)
Moscow, Lilac blvd., 4

Редакционная коллегия

Теренина Ирина Владимировна

Доктор экономических наук, профессор
Ростовский государственный строительный университет
г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162

Ферару Галина Сергеевна

Доктор экономических наук, профессор
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет
г. Белгород, ул. Победы, 85

Хажметов Лиуан Мухажевич

Доктор технических наук, профессор
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет
им. В.М. Кокова
г. Нальчик, пр. Ленина, 1 В

Халиков Абдульхак Абдульхайрович

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Ташкентский институт инженеров железнодорожного
транспорта
Узбекистан, г. Ташкент, ул. Адълходжаева, 1

Храмченко Дмитрий Сергеевич

Доктор филологических наук
Тульский государственный педагогический университет
им. Л.Н. Толстого
г. Тула, пр. Ленина, 125

Черкашина Татьяна Тихоновна

Доктор педагогических наук, зав. кафедрой
Государственный университет управления
г. Москва, Рязанский пр., 99

Шекихачев Юрий Ахметханович

Доктор технических наук, профессор, декан
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет
им. В.М. Кокова
г. Нальчик, пр. Ленина, 1 В

Шефер Ольга Робертовна

Доктор педагогических наук, профессор
Челябинский государственный педагогический университет
г. Челябинск, пр. Ленина, 69

Шулаев Алексей Владимирович

Доктор медицинских наук, профессор, проректор
Казанский государственный медицинский университет
г. Казань, ул. Бутлерова, 49

Editorial board

Terenina Irina Vladimirovna

Doctor of Economic Sciences, Professor
State University of Civil Engineering
Rostov-on-Don, Socialisticheskaya st., 162

Feraru Galina Sergeevna

Doctor of Economic Sciences, Professor
Belgorod National Research University
Belgorod, Pobedy st., 85

Hazhmetov Liuyan Muhazhevich

Doctor of Engineering Sciences, Professor
Kabardino-Balkar State Agricultural University named
after V.M. Kokov
Nalchik, Lenina ave., 1

Halikov Abdulhak Abdulhairovich

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department
Tashkent Institute of Railway Transport Engineers
Uzbekistan, Tashkent, Adylhodzhaeva st., 1

Hramchenko Dmitriy Sergeevich

Doctor of Philological Sciences
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University
Tula, Lenin ave., 125

Cherkashina Tatyana Tihonovna

Doctor of Pedagogical Sciences, head of Department
State University of Management
Moscow, Ryazanskiy ave., 99

Shekikhachev Yuriy Ahmethanovich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Dean
Kabardino-Balkar State Agricultural University named
after V.M. Kokov
Nalchik, Lenina ave., 1 V

Shefer Olga Robertovna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Chelyabinsk State Pedagogical University
Chelyabinsk, Lenin ave., 69

Shulaev Aleksey Vladimirovich

Doctor of Medical Sciences, Professor, vice Rector
Kazan State Medical University
Kazan, Butlerova st., 49

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	18
Агарков А.М., Чеховской Е.И., Тихонов А.А. Обзор конструкций рабочего оборудования бульдозера с поворотным отвалом	18
Айткали Н.С., Омар М.Т., Амиров А.Ж. Логика и развитие мышления	22
Аксютин В.А., Скотников А.А., Шабанов А.С. Электромагнитный ударный привод для прессового оборудования	26
Баннов И.А. Обмена данными в распределенных приложениях с использованием технологии Java	31
Белов П.Л., Неретина Н.А., Белехов А.Н. Методы автоматизации работы IT-отделов предприятий и учреждений в России	35
Бухтиярова И.Н. Об особенностях использования облачных технологий	40
Галкин С.В. Числовые закономерности и управление в живых и разумных системах	44
Герасимов Н.В., Мерзликин В.Г. Опыт облачной интеграции для удаленных сред на российских площадках	49
Горностаев С.И. Современные конструкционно-изоляционные системы ограждающих конструкций жилых зданий	53
Давыдов Г.И., Васильев П.Ф., Хоютанов А.М., Нестеров А.С. Плавающие атомные станции малой мощности на Севере Якутии	57
Дьяков В.Е. Вакуумный аппарат для очистки отходов свинцово-оловянных сплавов от висмута	61
Елисеев А.В., Елисеев С.В., Нгуен Д.Х. Некоторые подходы в задачах формирования вибрационного поля технологических машин	67
Кабаева Е.В. Постбинарные методы реализации интервальных вычислений в компьютерном моделировании	71
Казьмирук И.Ю. О деформации арочной фермы под действием боковой нагрузки	75
Кельина К.В., Сазонова А.А. Рекуперативные приточно-вытяжные системы механической вентиляции	79
Косач Д.И., Жидкова Л.О., Белехов А.Н. Виртуальные голосовые помощники с элементами искусственного интеллекта	83
Кочетов О.С. Применение аппаратов кипящего слоя в системах вентиляции	88
Мальцев А.И. Аналитические выражения момента прокатки при заполнении очага деформации металлом	93

Мальцев А.И. Аналитические выражения момента электропривода при прокатке	98
Мальцев А.И. Математическое описание электромеханической модели прокатного стана	103
Мальцев А.И. Электромеханическая модель прокатного стана в MathCAD	106
Мангутов Д.В., Белехов А.Н. Алгоритм шифровки файлов на основе программного обеспечения Kerio Technologies	110
Медведко К.В., Малык А.С. Система цифрового видеонаблюдения для ЦАТС	114
Медведко К.В., Малык А.С. Проектирование устройства ИК приемника слежения	117
Медведко К.В., Малык А.С. Разработка беспроводной системы охраны безопасности	120
Михеев М.Ю., Андреев А.Б., Андреев М.А. Помехоустойчивый алгоритм интегрально-конечноразностного преобразования информации: свойства во временной и частотной областях	122
Пасенов В.В., Колмаков В.С. Технология Infiniband и ее применение в высокопроизводительных вычислительных системах	135
Петров П.А., Пайор В.А., Панишева М.Д. Алгоритмизация и визуализация работы системы автоматического питания глиноземом электролизеров для получения алюминия	139
Пономаренко Е.В. Этапы архитектурно-градостроительного формирования казачьих поселений в Среднем Поволжье и на сопредельных территориях	144
Рахматов М.Ш. Экологическое тестирование автотранспортных двигателей	150
Романович А.А., Орехова Т.Н., Голубятников А.А. Производство в роторно-вихревой мельнице минеральных порошков для асфальтобетона	153
Садаев А.Г., Мазнев А.А. Электромагнитная совместимость компонентов и узлов РЭС ответственного назначения	156
Сарсембенова О.Ж. Профилактика лесных пожаров	160
Сарсембенова О.Ж., Григорьева И.Я., Бакирова Л.С., Кабышева Ж.К., Жексенаева А.К., Толеукадыров Е.Т. Безопасные продукты питания – витаминизированные продукты	164
Сарсембенова О.Ж., Бакирова Л.С., Кабышева Ж.К., Жексенаева А.К., Толеукадыров Е. Охрана окружающей среды	168
Смирнов Д.Н. Системы технической эксплуатации авиационной техники в современных условиях	172
Стрижов А.Е. Совмещение обязанностей ИТ-специалистов для осуществления полноценного сопровождения программного обеспечения	175
Талалова О.В. Влияние характеристик форсунок на качество работы двигателя автомобиля	179

Усольцев В.К. Косвенное ограничение тока электродвигателя постоянного тока	182
Федоров С.С., Кобелев Н.С., Горностаев С.И. Теоретические аспекты использования вихревой трубы в системах теплоснабжения зданий и сооружений	187
Федорова А.С. Анализ подходов к управлению проектами заказной веб-разработки	192
Хардилов И.П., Гончаров В.Б., Харламов Е.В. Моделирование и расчет конструктивно-технологических параметров комбинированного зернистого фильтра	195
Цебренок К.Н. Анализ содержания образовательных результатов международной аккредитации АВЕТ в компетенциях ФГОС направления подготовки прикладная информатика	199
Чадин М.Н., Белехов А.Н. Автоматизация бизнес процессов на базе 1С в российских компаниях	203
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	206
Ефимова Е.В., Храпов П.В. Мера общности остроугольных треугольников	206
Пиманчев Д.В., Храпов П.В. Зависимость курса рубля от котировок нефти	209
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	212
Баулина О.В., Сидорова М.А. Разработка автоматизированного мобильного средства мониторинга критического состояния пациентов	212
Бобунов Д.Н., Горин А.С., Комиссаров Д.А. Влияние осанки врача стоматолога-терапевта на структуры позвоночного столба	216
Бобунов Д.Н., Горин А.С. Причины низкой посещаемости врача стоматолога пациентами пожилого и старческого возраста	222
Бобунов Д.Н., Горин А.С., Комиссаров Д.А. Диагностика триггерных точек на приеме спортивного врача спортивно-оздоровительного центра	229
Бобунов Д.Н., Горин А.С. Современные аспекты организации системы качества оказания стоматологической помощи в лечебно-профилактических учреждениях различной формы собственности	236
Бортников А.В., Иванова Л.М. Аутоплазменный гепариновый преципитат в комплексном лечении трофических язв нижних конечностей	244
Гатило Ю.Ю. Роль полупроводникового лазера инфракрасного диапазона в активизации окислительно-восстановительных процессов при переломе нижней челюсти и травматическом остеомиелите	248
Густов В.В. Распространённость рентгенологических признаков ЛОР-патологии у детей с аномалиями окклюзии	254

Дренина Ю.А. Влияние длительных перелетов на показатели сердечно-сосудистой системы спортсменов высокой квалификации.....	258
Дыгов Э.А. Клиническое использование лечебных клеевых композиций в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта при протезировании несъемными ортопедическими конструкциями на дентальных имплантатах.....	262
Журавлева К.И., Сержантова Н.А. Исследование особенностей создания систем автоматизированного анализа параметров гемостаза при выявлении стадий ДВС-синдрома	269
Зубова А.А., Ларченко Т.С., Муратханова Г.А., Лопатин З.В., Марьянович А.Т. Механизмы транспорта веществ сквозь гематоэнцефалический барьер	273
Ипполитова Л.И., Коротаева Н.В., Когутницкая М.И., Усачева Е.А., Кузнецова В.С., Сбратова И.В. Особенности психоэмоционального состояния матерей маловесных детей в период раннего материнства.....	278
Кобылкина Т.Л. Использование новых стоматологических материалов для лечения осложнений кариеса зубов	283
Кобылкина Т.Л. Гистологические и биохимические характеристики пульпы зубов при искусственной гипертермии.....	290
Кобылкина Т.Л. Биологический метод лечения пульпита в эксперименте и клинике	297
Кожокина О.М., Колмыкова М.Р., Ряскин К.А., Джахпаров А.С. Действие курения на различные виды тревожности и враждебность подростков	303
Кошель И.В. Использование противомикробных средств для купирования воспаления в периапикальных тканях верхней челюсти	307
Кошель И.В. Клинико-морфологические аспекты лечения одонтогенных кист верхней челюсти, проникающих в верхнечелюстной синус.....	313
Кошель И.В., Кобылкина Т.Л. Оценка эффективности использования тканеинженерной конструкции на основе эктомезенхимальных стволовых клеток и гидрогеля puramatrix/3dm в эксперименте на животных	320
Матиевская Н.В. Вирусная нагрузка ВГС у пациентов с ко-инфекцией ВИЧ/ВГС	327
Насирова С.Р., Мехтиева С.А., Гусейнова Н.Г. Клинико-иммунологические особенности некротического энтероколита у новорожденных	333
Пермяков А.В., Сидорова М.А. Имитационное моделирование транскатетерного клапана сердца	338
Сержантова Н.А., Терехина В.Д. Совершенствование алгоритма автоматизированного анализа параметров гемостаза.....	341
Сидорова М.А., Пыжиков А.В. Анализ задач формирования тестовых последовательностей электрофизиологических сигналов для воспроизведения имитатором	345

Суржиков В.Д., Марченко В.А. Характеристика экологического риска, связанного с выбросами стационарных источников угольной промышленности	349
Хайновская С.С., Надеева Е.С., Борисов А.Н. Метод антропометрии в оценке эффективности занятий физкультурой в техническом университете	352
Эфендиева М.З., Керимова С.З., Алекберова А.Т. Значимость факторов риска в развитии ретинопатии недоношенных	358
Янина Д.А., Сержантова Н.А. Особенности автоматизированного анализа электрокардиограммы.....	362
Ярохно Н.Н. Новые направления в диагностике, прогнозе и подборе лечения при инфаркте миокарда и артериальной гипертензии	365
Яцун С.М., Соколова И.А., Лунева Н.В., Чжо Пью Вэй Мехатронное устройство для обеспечения вертикализации больного	368
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	372
Бахтина Е.А., Филиппов В.В. Влияние фракционного состава силикагеля на его активность по отношению к ацетону.....	372
Голубева Р.М., Раткевич Е.Ю., Мансуров Г.Н. Длиннопериодный вариант таблицы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева	375
Дзараева Л.Б., Егоров Д.И., Гусалова М.И. Полистирол, модифицированный пиридиниевыми катионами	384
Нефедьева Т.А., Калюкова Е.Н. Адсорбция катионов марганца комбинированными природными фильтрующими материалами.....	388
Половецкая О.С., Шапортова А.А., Левина О.А., Сибиряна Н.А. Определение содержания флавоноидов в монофлёрных образцах пчелиной обножки	395
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	400
Абдуллина Д.Р., Хайдаршина Э.Р. Биотестирование талой воды из снега Кировского района города Уфы с использованием проростков <i>Lepidium sativum</i> L.	400
Бехтерева Л.Д., Ишбаева З.Р. К орнитофауне окрестностей села Урмиязы Аскинского района республики Башкортостан.....	404
Болотова А.С., Шалпыков К.Т. Содержание воды в фотосинтезирующих органах интродуцированных сортов сладкого миндаля в предгорьях Ферганской долины Кыргызстана	408
Гладких А.Н., Ступак С.И. Сравнительная характеристика влияния талой воды на прорастание и развитие <i>Lepidium sativum</i> L. в Советском районе и микрорайоне Инорс города Уфа.....	417
Кущева А.В., Кущева О.В. Оценка степени загрязнения снежного покрова северо-западного Зауралья.....	420

Макаревич В.Г., Костеша Н.Я. Функциональное состояние регуляторных систем организма телят в условиях применения биовестина.....	424
Машенкина О.В. Организация внеурочной работы по биологии с использованием технологий, повышения мотивации и познавательного интереса учащихся	430
Миранда Чикурова Н.К., Нурмухаметова З.А. Воздействие талой воды из снега, отобранного в Советском районе города Уфа в марте 2016 г., на развитие проростов <i>Lepidium sativum</i> L.....	434
Прудаева А.А., Рамазанова А.Ю. Воздействие талой воды из снега, собранного на территории Демского района города Уфа в марте 2016 года на развитие <i>Lepidium sativum</i> L.	438
Торгашкова О.Н. Токсическая активность воды реки Волги в окрестностях города Саратова.....	441
Эшанкулов О.Д., Бабаханова Д.Б. Изучение протекания микробиологического процесса биометаногенеза	445
Якубжанова Ш.Т., Исабекова М.А., Бабаханова Д.Б., Артыкбаева С.Т. Агротуризм и географические возможности его развития в Узбекистане.....	449
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ	454
Безуглова О.С., Полиенко Е.А., Горбов С.Н., Дубинина М.Н., Попов А.Е. Биологически-активный препарат гуминовой природы как фактор увеличения урожайности	454
Карашаева А.С., Казакова З.А. Система диагностики урожая сельскохозяйственных культур и минеральное питание.....	458
Карашаева А.С., Калибатов И.К. Проблемы сельскохозяйственного природопользования.....	461
Склярва А.С., Шерстнев А.К., Безуглова О.С. Валовой химический состав черноземов Северного Приазовья	464
Толоконников В.В., Кошкарва Т.С., Иленева С.В., Лобойко В.Ф. Фотосинтетическая продуктивность орошаемых посевов разноспелых сортов сои в условиях Нижнего Поволжья	468
НАУКИ О ЗЕМЛЕ	473
Балакина С.П., Шевцов М.Н. Обеспечение экологической безопасности на очистных сооружениях горячего водоснабжения города Хабаровска	473
Отмахов В.В., Отмахов В.И. Космические стекла (тектиты)	477
Синицких Е.В., Маркова Л.М. Оценка качества воды озер пригородной зоны г. Челябинска» (на примере оз. Большой Кременкуль).....	481

Contents

Agarkov A.M., Chekhovskoy E.I., Tikhonov A.A. Overview bulldozer working equipment designs with a rotary blade	18
Aitkali N.S., Omar M.T., Amirov A.Zh. Combining configuration "Logic and thinking development"	22
Aksyutin V.A., Skotnikov A.A., Shabanov A.S. The electromagnetic actuator stroke for press equipment	26
Bannov I.A. Exchange of data in distributed applications using Java technology	31
Belov P.L., Neretina N.A., Belekhov A.N. Automation Methods of work for IT-departments enterprises and institutions in Russia	35
Bukhtiyarova I.N. Features of using cloud technology	40
Galkin S.V. Numerical patterns and management of the living and intelligent systems	44
Gerasimov N.V., Merzlikin V.G. Experience of cloud integration for distant media at the Russian sites	49
Gornostaev S.I. The modern constructional and insulation systems of the protecting designs of residential buildings	53
Davydov G.I., Vasilyev P.P., Khoiutanov A.M., Nesterov A.S. Floating low-power nuclear stations in the North of Yakutia.....	57
Dyakov V.E. Vacuum purification machine for waste lead-tin alloys of bismuth.....	61
Eliseev A.V., Eliseev S.V., Nguyen D.H. Some approaches to the formation problems of the vibrational field of technological machines	67
Kabaeva E.V. Postingannya methods of implementation of interval computations in a computer simulation	71
Kazmiruk I.Yu. On the arch truss deformation under the action of lateral load	75
Kelina K.V., Sazonova A.A. Recuperative air handling systems of mechanical ventilation	79
Kosach D.I., Zhidkova L.O., Belekhov A.N. Virtual voice assistant with elements of artificial intelligence.....	83
Kochetov O.S. Research of nonlinear throttle devices for systems of vibration insulation.....	88
Maltsev A.I. Analytical expressions moment rolling when filling the hearth metal deformation	93
Maltsev A.I. Analytical expressions of the electric moment when rolling	98

Maltsev A.I. The mathematical description of an electromechanical model of the rolling mill	103
Maltsev A.I. Mechanical model of the rolling mill in MathCAD.....	106
Mangutov D.V., Belekhov A.N. Algorithm for file encryption based on Kerio Technologies software	110
Medvedko K.V., Malyk A.S. Digital video surveillance system for CDE.....	114
Medvedko K.V., Malyk A.S. Designing IR receiver tracking device.....	117
Medvedko K.V., Malyk A.S. The development of wireless safety system.....	120
Mikheev M.Yu., Andreev A.B., Andreev M.A. Algorithm for noise suppression based on the integral-finite-difference converting information: properties in time and frequency domains	122
Pacenow V.V., Kolmakov V.S. Infiniband technology and its application in high-performance computing systems.....	135
Petrov P.A., Pajor V.A., Panisheva M.D. Algorithmization and visualization of system automatic feed of alumina reduction cells for aluminium production.....	139
Ponomarenko E.V. Stages of architecture and town planning formation of cossack settlements in Middle Volga region and adjacent territories	144
Rakhmatov M.Sh. Ecological testing of motor transportation engines	150
Romanovich A.A., Orehova T.N., Golubyatnikov A.A. Production in the rotary-vortex mill mineral powders for the asphalt concrete.....	153
Sadaev A.G., Maznev A.A. Electromagnetic compatibility of components and assemblies of the radio-electronic device for critical applications.....	156
Sarsembenova O.Zh. Prevention of forest fires	160
Sarsembenova O.Zh., Grigorieva I.Ya., Bakirova L.S., Kabysheva Zh.K., Zheksenaeva A.K., Toleukadyrov E.T. Safe food – fortified foods	164
Sarsembenova O.Zh., Bakirova L.S., Kabysheva Zh.K., Zheksenaeva A.K., Toleukadyrov E. Environmental protection	168
Smirnov D.N. System technical manual aircraft in modern conditions	172
Strizhov A.E. The combining of job duties of IT specialists for full maintenance of software support.....	175
Talalova O.V. Influence of characteristics of nozzles on quality of operation of the engine of the car	179
Usolicev V.K. Indirect restriction of the current of the electric motor of the direct current.....	182

Fedorov S.S., Kobelev N.S., Gornostaev S.I. Theoretical aspects of use of a vortex pipe in systems of heat supply of buildings and constructions.....	187
Fedorova A.S. Analysis of approaches to web development's project management	192
Khardikov I.P., Goncharov V.B., Kharlamov E.V. Simulation and calculation of structural and technological parameters of combined particulate filter	195
Tsebrenko K.N. A content analysis of educational results ABET accreditation in competences FGOS for specialties applied informatics	199
Chadin M.N., Belekhov A.N. Automation of business processes on the basis of 1C.....	203
Efimova E.V., Khrapov P.V. Measure of common acute-angled triangles.....	206
Pimanchev D.V., Khrapov P.V. The dependence of the rate of the ruble on oil quotations	209
Baulina O.V., Sidorova M.A. Development of the automated for monitoring critically ill patients the mobile equipment	212
Bobunov D.N., Gorin A.S., Komissarov D.A. Influence of posture dentist therapist on the structure spine.....	216
Bobunov D.N., Gorin A.S. The causes of low attendance dentist patients of elderly and senile age	222
Bobunov D.N., Gorin A.S., Komissarov D.A. Diagnosis trigger points seeing sports doctor fitness center.....	229
Bobunov D.N., Gorin A.S. Modern aspects of the integrated quality of dental care in medical preventive establishments of different ownership.....	236
Bortnikov A.V., Ivanova L.M. Autoplasmatic heparin precipitate in the complex treatment for trophic ulcers of the lower limbs.....	244
Gatilo Yu.Yu. The role of a semiconductor laser of an infrared range in activation of redox processes in fracture of the mandible traumatic osteomyelitis	248
Gustov V.V. Prevalence radiological signs of upper respiratory diseases in children with anomalies of occlusion	254
Drenina Yu.A. The long flights effects on the high qualification sportsmen cardiovascular systems.....	258
Dygov E.A. Clinical use of medical adhesive compositions in complex treatment of inflammatory periodontal diseases in prosthesis fixed prosthetic constructions on dental implants.....	262
Zhuravleva K.I., Serzhantova N.A. The study features the creation of computer-aided analysis of hemostatic parameters in identifying DIC stages.....	269
Zubova A.A., Larchenko T.S., Muratkhanova G.A., Lopatin Z.V., Maryanovich A.T. Substances' transporting mechanisms through the blood-brain barrier	273

Ippolitova L.I., Korotaeva N.V., Kogutnitskaya M.I., Usacheva E.A., Kuznetsova V.S., Sbratova I.V. Features of psycho-emotional condition of lbw mothers of neonates during early motherhood.....	278
Kobylkina T.L. The use of new dental materials for the treatment of complications of dental caries.....	283
Kobylkina T.L. Histological and biochemical characteristics of the pulp of teeth with artificial hyperthermia.....	290
Kobylkina T.L. Biological method of pulpitis treatment in the experiment and clinic	297
Kozhokina O.M., Kolmykova M.R., Ryaskin K.A., Djahparov A.S. Action of smoking on different types of anxiety and hostility of teenagers	303
Koshel I.V. The use of antimicrobial agents for relief of inflammation in the periapical tissues of the upper jaw	307
Koshel I.V. Clinical and morphological aspects of treatment of odontogenic cysts of the upper jaw, penetrating into the maxillary sinus.....	313
Koshel I.V., Kobylkina T.L. Evaluation of the effectiveness of the use of tissue-engineered constructs based on ectomesenchyme stem cells and hydrogel puramatrix/3dm experiment on animals	320
Matsiyenskaya N.V. HCV viral load in patients with co-infection HIV/HCV.....	327
Nasirova S.R., Mehdiyeva S.A., Huseynova N.G. Clinic-immunological features of necrotizing enterokolitis in newborns	333
Permyakov A.V., Sidorova M.A. Simulation transcatheter heart valve	338
Serzhantova N.A., Terekhina V.D. Improved algorithm automated analysis of hemostasis parameters.....	341
Sidorova M.A., Pyzhikov A.V. Analysis of the problems forming test sequences electrophysiological signals for playback simulator	345
Surzhikov V.D., Marchenko V.A. Characteristic of ecological risk, related to the emissions from stationary source coalminer industry	349
Haynovskaya S.S., Nadeeva E.S., Borisov A.N. Anthropometry method to assess the effectiveness of physical education at the technical university	352
Efendiyeva M.Z., Karimova S.Z., Alakbarova A.T. Retinopathy of prematurity: evaluation of risk factors	358
Yanina D.A., Serzhantova N.A. Features automatic analysis of the electrocardiogram.....	362
Yarokhno N.N. New trends in the diagnosis, prognosis and selection of treatment for myocardial infarction and arterial hypertension	365
Yatsun S.M., Sokolova I.A., Luneva N.V., Cho Pio Vej Mechatronic device for verticalization of the patient.....	368

Bakhtina E.A., Filippov V.V. The influence of the fractional composition of silica gel on its activity in relation to acetone	372
Golubeva R.M., Ratkevich E.Yu., Mansurov G.N. Long-period version of table of periodic system of chemical elements D.I. Mendeleev	375
Dzaraeva L.B., Egorov D.I., Gusalova M.I. Polystyrene modified with pyridinium cations.....	384
Nefedyeva T.A., Kaljukova E.N. Adsorption of cations of manganese the filtering materials combined natural.....	388
Polovetskaya O.S., Shaportova A.A., Levina O.A., Sibiriakina N.A. Determination of flavonoids in monofloral samples of bee pollen.....	395
Abdullina D.R., Khaydarshina E.R. Biotesting snow in Kirov area of Ufa city by using seedlings of <i>Lepidium sativum</i> L.	400
Behtereva L.D., Ishbayeva Z.R. Avifauna of the environs of the village Urmeaza ashinskogo district of the Republic of Bashkortostan.....	404
Bolotova A.S., Shalpykov K.T. The water content in the photosynthetic organs of introduced varieties of almond in the foothills of the Ferghana valley of Kyrgyzstan	408
Gladkikh A.N., Stupak S.I. The comparative characteristics of the influence of melt water on the germination and development of <i>Lepidium sativum</i> L. in the Sovietski and Inors areas of the city of Ufa	417
Kushcheva A.V., Kushcheva O.V. Assessment of the degree of pollution of the snow cover of north-western Urals.....	420
Makarevich V.G., Kostesha N.Ya. The functional state of a body's regulatory systems under application of biovestin	424
Mashenkina O.V. Organization of extracurricular work in biology with technology, enhancing motivation and cognitive interest of students.....	430
Miranda Chikurova N.C., Nurmukhametova Z.A. The impact of meltwater from snow collected in Sovietski district of the city of Ufa in March, 2016 on the development of <i>Lepidium sativum</i> L. sprouts.....	434
Prudaeva A.A., Ramazanova A.Yu. Impact of melt water from snow, to collected in territory of Demski area of the city Ufa in March 2016 on the growth <i>Lepidium sativum</i> L.	438
Torgashova O.N. The toxic activity of the water of the Volga river near the city of Saratov	441
Eshankulov O.D., Babakhanova D.B. Receiving as microbiological character of biomethane genesis proses	445
Yakubjanova Sh.T., Isabekova M.A., Babakhanova D.B., Artikbayeva S.T. Agrotourism and its natural geographical particularities of Uzbekistan	449
Bezuglova O.S., Polienko E.A., Gorbov S.N., Dubinina M.N., Popov A.E. Biologically active preparations humic nature as a factor of increasing productivity	454
Karachaeva A.S., Kazakova Z.A. System diagnostic yield of farm crops and mineral nutrition.....	458
Karachaeva A.S., Kalibatova I.K. Problems of agricultural environmental sciences	461

Sklyarova A.S., Sherstnev A.C., Bezuglova O.S. Gross chemical composition chernozems Northrn Azov	464
Tolokonnikov V.V., Koshkarova T.S., Ileneva S.V., Loboyko V.F. Photosynthetic efficiency of the irrigated crops of raznospely grades of soy in the conditions of lower Volga Area	468
Balakina S.P., Shevtsov M.N. Organization environmental safety at treatment plants hot water supply city of Khabarovsk	473
Otmakhov V.V., Otmakhov V.I. Space glass (tektites)	477
Sinitskikh E.V., Markova L.M. Evaluation of the water quality of lakes suburban area of city Chelyabinsk (on the example of the lake Kremenkul)	481

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.018

Поступила (Received): 21.03.2016

**Агарков А.М., Чеховской Е.И., Тихонов А.А.
Обзор конструкций рабочего оборудования
бульдозера с поворотным отвалом**

**Agarkov A.M., Chekhovskoy E.I., Tikhonov A.A.
Overview bulldozer working equipment designs with a rotary blade**

Бульдозеры предназначены для послойного срезания грунта, его перемещения на небольшое расстояние и разравнивания. Их широко используют в различных отраслях гражданского, промышленного, гидротехнического и мелиоративного строительства, при прокладке железных и автомобильных дорог, в аэродромном строительстве, в горнодобывающей промышленности

Ключевые слова: бульдозер, бульдозерное оборудование, производительность, рабочий орган

Агарков Александр Михайлович

Ассистент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Чеховской Евгений Игоревич

Студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Тихонов Александр Андреевич

Студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Bulldozers are designed for cutting layered soil, move it a short distance and leveling. They are widely used in various branches of civil, industrial, hydraulic and reclamation construction, the laying of railways and highways, airfield construction, in the mining industry

Key words: bulldozer, bulldozer equipment, performance, work organ

Agarkov Alexander Mikhailovich

Assistant

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

Chekhovskoy Evgeniy Igorevich

Student

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

Tikhonov Aleksander Andreevich

Student

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

В Военно-техническом университете при Федеральном агентстве специального строительства коллективом авторов (Сладкова Л.А., Петров А.Н., Дарморос М.А.) предложено «Бульдозерное оборудование» (патент РФ № 2499868) (рис. 1), которое используется на грунтах различного вида и обеспечивает изменение взаимного положения отвалов в вертикальной и горизонтальной плоскостях [1, 3-6].

Изобретение относится к области строительных и дорожных машин, а именно к бульдозерам. Техническим результатом является обеспечение свободного перемещения дополнительного отвала относительно основного отвала и повышение производительности бульдозерного оборудования. Предложенное бульдозерное оборудование включает толкающие брусья и смонтированный на них основной отвал с гидроцилиндрами подъема и опускания. Перед основным отвалом установлен на дополнительных толкающих брусьях дополнительный отвал со своими гидроцилиндрами подъема и опускания. При этом дополнительные толкающие брусья выполнены телескопическими и шарнирно соединены с толкающими брусьями основного отвала на расстоянии, превышающем расстояние от точки шарнирного крепления основного отвала на толкающих брусьях до соответствующего внешнего края основного отвала.

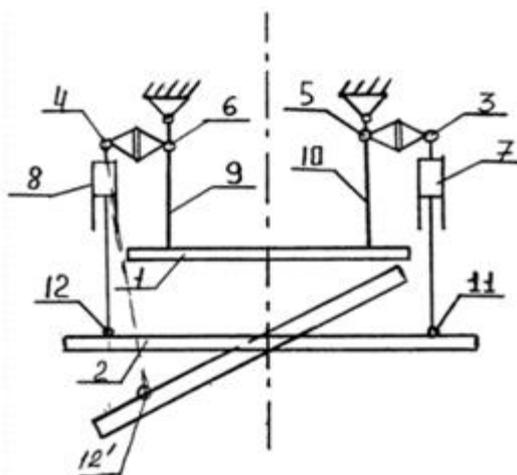


Рис. 1. Бульдозерное оборудование

Бульдозерное оборудование, включающее толкающие брусья и смонтированный на них основной отвал с гидроцилиндрами подъема и опускания, установленный перед основным отвалом на дополнительных толкающих брусьях дополнительный отвал со своими гидроцилиндрами подъема и опускания, причем дополнительные толкающие брусья шарнирно соединены с толкающими брусьями основного отвала. Дополнительные толкающие брусья выполнены телескопическими и расположены на расстоянии до толкающих брусьев основного отвала, в горизонтальной плоскости, превышающем расстояние от точки шарнирного крепления основного отвала на толкающих брусьях до соответствующего внешнего края основного отвала, расположенного между смежными основными и дополнительными толкающими брусьями, при этом гидроцилиндры подъема и опускания дополнительных толкающих брусьев одними из своих концов закреплены на базовой машине.

Коллективом авторов (Минаев М.И., Червяков В.Д) разработано «Бульдозерное оборудование» (патент РФ № 2468153) (рис.2), которое повышает производительность работ за счет снижения количества дополнительных перемещений бульдозера [2, 3-6].

Изобретение относится к области строительства, в частности к устройствам для перемещения грунта. Техническим результатом является повышение производительности работ при одновременном снижении энергоемкости процесса перемещения грунта. Отвальные секции основного рабочего органа образуют с поперечной балкой толкающей рамы в плане равнобедренный треугольник, вершина которого расположена на продольной оси симметрии толкающей рамы. Дополнительный рабочий орган выполнен в виде, по меньшей мере, двух отвальных секций и механизма для перемещения последних в направлении перпендикулярном продольной оси симметрии толкающей рамы. Отвальные секции дополнительного рабочего органа расположены симметрично относительно продольной оси симметрии толкающей рамы.

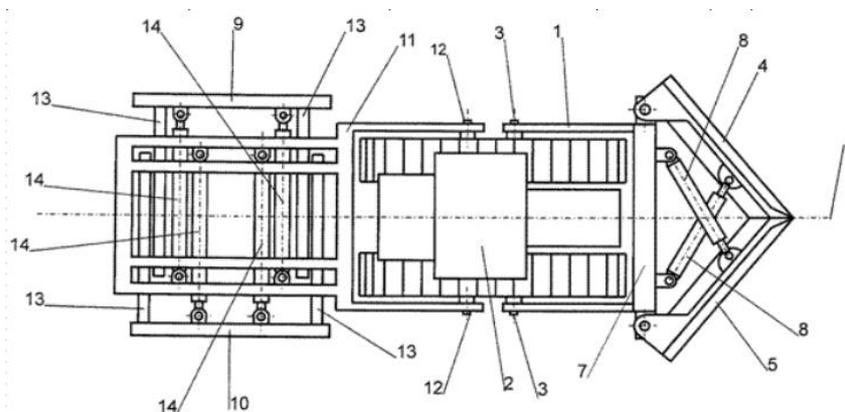


Рис. 2. Бульдозерное оборудование

Бульдозерное оборудование, включающее толкающую раму, основной рабочий орган с двумя расположенными симметрично относительно продольной оси симметрии толкающей рамы отвальными секциями, каждая из которых одним своим концом шарнирно соединена с соответствующим краем поперечной балки толкающей рамы и установлена с возможностью поворота в горизонтальной плоскости, и механизмы для перемещения отвальных секций основного рабочего органа. Бульдозерное оборудование снабжено дополнительным рабочим органом в виде, по меньшей мере, двух отвальных секций и механизмом для перемещения отвальных секций дополнительного рабочего органа, при этом отвальные секции дополнительного рабочего органа расположены симметрично относительно продольной оси симметрии толкающей рамы и установлены с возможностью перемещения в направлении перпендикулярном продольной оси симметрии толкающей рамы, причем отвальные секции основного рабочего органа образуют с поперечной балкой толкающей рамы в плане равнобедренный треугольник, вершина которого расположена на продольной оси симметрии толкающей рамы.

Список используемых источников:

1. Сладкова Л.А., Петров А.Н., Дарморос М.А. Пат. 2499868 Российская Федерация, МПК Е 02 F 3/76. Бульдозерное оборудование. Заявитель и патентообладатель Военно-технический университет при Федеральном агентстве специального строительства. № 2012125274/03; заявл. 19.06.12; опубл. 27.11.13, Бюл. № 33. 5 с.

2. Минаев В.И., Червяков В.Д. Пат. 2468153 Российская Федерация, МПК E 02 F 3/76. Бульдозерное оборудование. Заявитель и патентообладатель Минаев Всеволод Иоакимович. № 2010153927/03; заявл. 29.12.10; опубл. 10.07.12, Бюл. № 33. 8 с.
3. Романович А.А., Харламов Е.В. Строительные машины и механизмы: лабораторный практикум. Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. 145 с.
4. Харламов Е.В., Шарапов Р.Р., Степанов М.А. Методика расчета аппарата для разделения железосодержащего минерального сырья // Механизация строительства. 2014. № 6 (840). С. 28-32.
5. Шарапов Р.Р., Мамедов А.А., Агарков А.М. Сравнительные характеристики проходимости на слабых грунтах гусеничных и шагающих кранов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2015. № 5. С. 198–200.
6. Sharapov R.R., Agarkov A.M., Sharapov R.R. *jn.* Matrix Modeling of Technological Systems Grinding with Closed Circuit Ball Mill // World Applied Sciences Journal. 2013. T. 24. №10. С. 1399–1403.

© 2016, Агарков А.М., Чеховской Е.И., Тихонов А.А.
 Обзор конструкций рабочего оборудования
 бульдозера с поворотным отвалом

© 2016, Agarkov A.M., Chekhovskoy E.I.,
 Tikhonov A.A.
 Overview bulldozer working equipment designs
 with a rotary blade

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.022

Поступила (Received): 04.03.2016

Айткали Н.С., Омар М.Т., Амиров А.Ж. Логика и развитие мышления

Aitkali N.S., Omar M.T., Amirov A.Zh. Combining configuration "Logic and thinking development"

В статье рассматривается проблема развития логики и его решений. Современные методы решения игр воплотить форму "процедурной рациональности", который приглашает логический анализ в своем собственном праве. Представлено от краткого примера из обратной индукции для обширных игр, заменив ранее статических логических определений ступенчатой динамики

Ключевые слова: абстрактная логика, линейная временная логика, стохастический логическая игра, логические игры

Айткали Нурсулу Сериккалиевна

Магистрант
Карагандинский государственный технический университет
г. Караганда, Бульвар мира, 56

Омар Марс Танзилович

Кандидат технических наук, старший преподаватель
Карагандинский государственный технический университет
г. Караганда, Бульвар мира, 56

Амиров Азамат Жанбулатович

Заведующий кафедрой
Карагандинский государственный технический университет
г. Караганда, Бульвар мира, 56

In the article the problem of the development of logic and its decisions. Modern methods for solving games embody a form of "procedural rationality", which invites a logical analysis in its own right. Submitted by a brief example of the backward induction for large game, replacing the previously static logic definitions of speed dynamics

Key words: abstract logic, linear temporal logic, stochastic puzzle game, logic games

Aitkali Nursulu Serikkalievna

Master
Karaganda state technical university
Karaganda, Bulvar Mira, 56

Omar Mars Tanzilovich

Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer
Karaganda state technical university
Karaganda, Bulvar Mira, 56

Amirov Azamat Zhanbulatovich

Head of Department
Karaganda state technical university
Karaganda, Bulvar Mira, 56

Как зародилась логика? Корнем логических законов является эмпирическое, то есть опытное познание мира: человек создал или стал свидетелем события, а затем увидел его последствия. После нескольких повторяющихся причинно-следственных ситуаций он запомнил их и сделал определенный вывод. Таким образом получается, что законы логики, как и других наук, были выведены при помощи эксперимента.

Логика, как наука, изучает способы достижения истины в процессе познания опосредованным путём, не из чувственного опыта, а из знаний, полученных ранее, поэтому её также можно определить, как науку о способах получения выводного знания.

Суть математической, или символической, логики заключается в том, что для обнаружения истинностного значения выражений естественного языка можно применять математические методы. Именно использование символической логики отличает современную логическую науку от традиционной.

Мышление – это просто течение мыслей. Аналитическое мышление является поперечный навык, который помогает учащимся синтезировать знания по предметам; от математики, науки и технологии, чтобы критического чтения, критического анализа и оценки уроков.

Символическая логика изучает символические абстракции, которые фиксируют формальную структуру логического вывода.

Диалектическая логика – наука о мышлении, которая, как предполагается, даёт знание о способе рассуждения, расширяющем возможности формально-логического вывода. Здесь понятие логики употребляется как в собственном логическом, так и в метафорическом смысле. Диалектическое рассуждение учитывает законы формальной логики. Вместе с тем, осуществляя анализ динамики перехода понятий в свою противоположность, оно допускает, что противоположности совпадают, ориентируется на законы диалектики.

В ней не предполагается использование контроля прагматических ошибок, погрешностей нелинейностей используемых систем отсчёта, пограничных ошибок описания, релятивизма масштабирования и т. п. Вследствие чего принято считать нормальным факт наличия в её языке парадоксов и априорных утверждений, кустовых эффектов словаря и т. п. Подобно тому как умение говорить существовало ещё до возникновения науки грамматики, так и искусство правильно мыслить существовало задолго до науки логики.

Логические операции: определение, классификация, доказательство, опровержение и др. – нередко применяются каждым человеком в его мыслительной деятельности неосознанно и с погрешностями. Некоторые склонны считать собственное мышление естественным процессом, не требующим анализа и контроля больше, чем, скажем, дыхание или движение, но реальное мышление не сводится просто к логической последовательности. В процессе решения возникающих задач также существенны: интуиция, эмоции, образное видение мира и многое другое. Однако нестрогость мышления еще не значит, что оно не подчинено логике. Основная цель (функция) логики всегда оставалась неизменной: исследование того, как из одних утверждений можно выводить другие.

Развитие логического мышления – одна из главных задач всестороннего развития детей, которому следует уделять серьёзное внимание. Мышление – это высшая форма познавательной деятельности человека, процесс поисков и открытия существенно нового. Развитое мышление даёт возможность ребенку понять закономерности материального мира, причинно-следственные связи в природе, общественной жизни и межличностных отношениях. Логическое

мышление является основополагающим при достижении успеха в жизни. С его помощью человек способен проанализировать любую ситуацию и выбрать наилучший вариант действий в сложившихся условиях.

В результате, ответственность за структурирование учебной деятельности, связанные с учителями падает. В данной работе рассматривается обучение парадигмы, которые могут быть интегрированы в математике и науке школьного образования для развития логического мышления с помощью упражнений на основе игры, основанные на программировании.

Хорошо развитое логическое мышление помогает достигать большего успеха в своей работе, совершать меньше ошибок в житейских ситуациях.

Как же научиться этому? Мозг, как и мышцы, нужно постоянно тренировать. Существует ложный миф о том, что все люди рождаются с предварительно заложенными в них умственными способностями и не смогут стать умнее или глупее, чем дано природой. Это неправда – регулярно тренируя мышление и память, человек постоянно улучшает свои показатели, он может развиваться до конца своих дней. Поэтому регулярная зарядка для ума и развитие интеллектуальных способностей – один из важнейших помощников на пути к самосовершенствованию.

Умение логически мыслить, анализировать информацию и делать верные умозаключения является неотъемлемой частью работы любого успешного человека – от этого в прямом смысле зависит его благополучие.

Предлагаемый обучения дизайн способствует структурированных алгоритмические мышления, на основе всеобщего включительно логики присутствует во всех культурах, и способствует конструктивизма образовательные подходы, поощряющие учащихся водить здание знаний составляя прошлое и новых впечатлений.

Развитие мышления возможно с помощью задач на логическое мышление, которые мы вам предлагаем. Они способствуют: увеличению скорости мышления; осмысленности мышления; повышению гибкости мышления; увеличению глубины мышления; развитию свободы и эффективности мышления.

Логическое мышление – редкая разновидность мышления, которую требуют в школах на уроках и проверяют в тестах на интеллект. В логическом мышлении люди пользуются четкими понятиями и мыслят логично.

Современные методы решения игр воплотить форму "процедурной рациональности", который приглашает логический анализ в своем собственном праве, представление от краткого примера из обратной индукции для обширных игр, заменив ранее статических логических определений ступенчатой динамические.

В ходе рассмотрения ряда анализа последних лет, которые выглядят иначе, концептуально, и обнаружили, что все они математически эквивалентны. Это показывает, как абстрактный логической точки зрения можно выявить основную инвариантную структуру в играх. Затем мы обобщим это к исследованию фиксированной точкой логики на конечные деревья которые лучше всего подходят теоретико-игровые равновесий.

Критическое мышление является одним из видов разумной, рефлексивного мышления, который направлен на решения, что верить и что делать. Это способ принятия решения, является ли требование всегда верно, иногда правда, отчасти, или ложным.

Критическое мышление является важным компонентом большинства профессий. Это является частью процесса формального образования и более значительным, как прогресс студентов через университет, чтобы закончить образование, хотя есть дебаты среди педагогов о его точном значении и объема.

Исходя из современных требований, предъявляемых к качеству работы по созданию научных направлений, нельзя не отметить, что эффективная работа его всецело зависит от уровня исследования логических и числовых систем для управления знаниями.

В сфере образования отражает возрастающую потребность государства и общества в подготовке квалифицированных специалистов, умеющих продуктивно мыслить.

© 2016, Айткали Н.С., Омар М.Т., Амиров А.Ж.
Логика и развитие мышления

© 2016, Aitkali N.S., Omar M.T., Amirov A.Zh.
Combining configuration "Logic and thinking development"

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.026

Поступила (Received): 30.03.2016

**Аксютин В.А., Скотников А.А., Шабанов А.С.
Электромагнитный ударный привод
для прессового оборудования**

**Aksyutin V.A., Skotnikov A.A., Shabanov A.S.
The electromagnetic actuator stroke for press equipment**

Для реализации импульсных технологий ударного прессования с частотой до 10 Гц целесообразно применение линейного электромагнитного привода. Рассматривается перспективность использования линейных электромагнитных двигателей в качестве силовых исполнительных устройств ударного действия. Приводятся результаты по реализации вариантов конструкций прессового оборудования с линейным электромагнитным приводом

Ключевые слова: электромагнитный двигатель, электромагнитный пресс, вариант конструкции, технические характеристики оборудования

Аксютин Валерий Аркадьевич

Кандидат технических наук, доцент
Новосибирский государственный технический университет
г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20

Скотников Андрей Алексеевич

Ассистент
Новосибирский государственный технический университет
г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20

Шабанов Андрей Сергеевич

Аспирант
Новосибирский государственный технический университет
г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20

To implement the shock pulse compression technology with frequency up to 10 Hz application considered linear electromagnetic actuator. We consider the prospects of the use of linear electromagnetic motors for power actuators percussion. We present embodiment of the pressure equipment with a linear electromagnetic actuator

Key words: electromagnetic motor, a solenoid press, design variant, equipment specifications

Aksyutin Valery Arkadievich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Novosibirsk state technical university
Novosibirsk, Karl Marx st., 20

Skotnikov Andrei Alexeyevich

Assistant
Novosibirsk state technical university
Novosibirsk, Karl Marx st., 20

Shabanov Andrei Sergeevych

Graduate
Novosibirsk state technical university
Novosibirsk, Karl Marx st., 20

Линейные электромагнитные двигатели (ЛЭМД) имеют достаточно широкое практическое применение в различных отраслях народного хозяйства для механизации различных технологических производств [1-5].

Основы рационального конструирования и расчета ЛЭМД в статических режимах по-прежнему считаются востребованными [6-11].

Также совершенствуются методы для расчета и проектирования ЛЭМД в динамических режимах, учитывающие многообразные связи в механической, магнитной и электрической подсистеме [12-15].

Накопленный опыт теоретических и экспериментальных исследований приводов с ЛЭМД свидетельствует о большом многообразии конструктивных схем машин, отличающихся способом организации возвратно-поступательного движения ударника (бойка), режимами их работы и т.д. [16-19].

Для реализации импульсных технологий ударного прессования с частотой воздействия до 10 Гц целесообразно использование электромагнитного прессового оборудования [1].

Традиционно для этих целей применяются электромеханические, пневматические и гидравлические прессы, для которых характерно сложность в изготовлении, низкая долговечность, высокая квалификация обслуживающего персонала, повышенный уровень шума. Наличие вредных выбросов и использование смазочных материалов ухудшают экологию окружающей среды.

Поэтому создание машин и устройств на базе ЛЭМД является перспективным направлением исследований. Это позволяет передавать силовые импульсы, исполнительным органам минуя процесс преобразования вращательного движения через систему редукторов в возвратно-поступательное.

Конструктивные схемы с ЛЭМД выбираются из условий и требований, определяемых технологическим процессом, для выполнения конкретных технологических операций. Из анализа реализованных на практике конструкций импульсных ЛЭМД также следует значительное различие их технико-экономических показателей при выполнении одинаковых технологических операций с одинаковыми значениями усилий и ходов, что можно объяснить несогласованностью между видом технологической операции, формой тяговой характеристики, номинальными величинами усилия и хода или нерациональной конструкцией электромагнитного двигателя.

Как известно, все параметры машин обусловлены взаимной связью электрической и механической систем. Естественным является стремление построить такую взаимную связь, в которой для приведения в движение ударной массы необходимое число промежуточных устройств было бы минимальным. Движение ударной массы обеспечивается электромагнитными силами и вызвано тем, что при взаимодействии магнитного поля катушки с ударной массой, система стремится к состоянию магнитного равновесия. Если ударную массу периодически выводить из этого состояния, то под действием электромагнитных сил она будет возвращаться в исходное положение. Вывод ударной массы из положения магнитного равновесия может быть осуществлен либо изменением самого положения магнитного равновесия (например, применением многообмоточной схемы), либо с помощью специальных механических устройств (например, с помощью упругого возвратного элемента).

По характеру приложения нагрузки в течение цикла электромагнитные прессы относятся к устройствам с односторонней нагрузкой. По конструктивному исполнению выполнены, в основном, по однообмоточным схемам с упру-

гими связями (возвратные упругие элементы). При этом независимо от конструкции рабочие процессы, протекающие в них, имеют особенности, обусловленные положением и состоянием ударной массы бойка (якоря) в момент приложения электромагнитного импульса сил.

Экспозиционный вариант электромагнитного прессы созданного малым инновационным предприятием «Электрика» НГТУ в рамках программы стратегического развития университета «Развитие объектов инновационной инфраструктуры и подготовка кадров в сфере инновационного предпринимательства» проект: «Изготовление опытного образца электромагнитного прессы на усилии 1 кН» представлен на рис. 1. Электромагнитный пресс (рис.1) содержит линейный электромагнитный двигатель, блок питания и управления, пульт управления и формообразующее устройство для деформации ударом или статическим сжатием.



Рис. 1. Электромагнитный ударный пресс

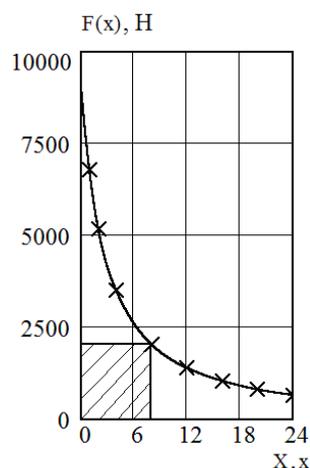


Рис. 2. Зависимость электромагнитной силы от хода

Объектом управления является линейный электромагнитный двигатель, в котором полученная от источника промышленной частоты электрическая энергия через устройство питания и управления преобразуется в механическую работу при разгоне ударной массы. Функции ударной массы выполняет якорь электромагнитного двигателя. Устройство питания и управления обеспечивает работу силового преобразователя в требуемом режиме и определяет качество работы электропривода и его эффективность преобразования электрической энергии в механическую работу за время работы. Прессовое оборудование является универсальным, так как сочетает в себе возможности ударного и безударного режимов работы.

Технические характеристики оборудования: максимальное усилие – 10 кН; рабочий ход ползуна – 20 мм; напряжение питания – 220 В; потребляемая мощность в режиме одиночных ходов, не более 0,1 кВт; масса оборудования – 21 кг; габаритные размеры – 200x350x500 мм.

Для выполнения технологических операций определяющими являются зависимости усилия от величины перемещения. Величина усилия во многом зависит от величины рабочего хода. Типичный пример тяговой характеристики двигателя с двумя рабочими воздушными зазорами и комбинированным якорем представлен на рис. 2. Анализ тяговых характеристик показывает существенную зависимость электромагнитного усилия от величины рабочего хода. Анализ процессов, связанных с преобразованием электрической энергии в полезную механическую работу, позволяет в настоящее время значительно улучшить силовые и энергетические показатели электромагнитных прессов.

Отсутствие вредных выбросов в окружающую среду позволяет рассматривать данный вид оборудования как альтернативным вариантом для чистых производств в пищевой, фармацевтической, медицинской, радиоэлектронной и других отраслях промышленности.

Список используемых источников:

1. Аксютин В.А., Нейман Л.А., Нейман В.Ю., Скотников А.А. Прессовое оборудование с линейным электромагнитным приводом для механизации технологических процессов ударной сборки и штамповки мелких изделий // *Актуальные проблемы в машиностроении*. 2015. №2. С. 220–224.
2. Нейман В.Ю. Интегрированные линейные электромагнитные двигатели для импульсных технологий // *Электротехника*. 2003. № 9. С. 25–30.
3. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Низкочастотные ударные электромагнитные машины и технологии // *Актуальные проблемы в машиностроении*. 2014. №1. С. 256–259.
4. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Линейные синхронные электромагнитные машины для низкочастотных ударных технологий // *Электротехника*. 2014. № 12. С. 45–49.
5. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Исследование двухкатушечной синхронной электромагнитной машины с инерционным реверсом бойка // *Современные проблемы теории машин*. 2014. № 2. С. 109–110.
6. Нейман В.Ю., Нейман Л.А., Петрова А.А. Расчет показателя экономичности силового электромагнита постоянного тока с помощью моделирования магнитного поля // *Транспорт: наука, техника, управление*. 2008. № 6. С. 21–24.
7. Нейман В.Ю., Нейман Л.А., Петрова А.А. Влияние соотношений главных размеров электромагнитов на значения конструктивного фактора и показателя экономичности // *Автоматизированные электромеханические системы*. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. С. 177–187.
8. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Повышение точности аналитического расчета радиальных сил одностороннего магнитного притяжения некоаксиальных элементов магнитопровода // *Научный вестник Новосибирского государственного технического университета*. 2015. № 1 (58). С. 246–256.
9. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Применение метода проводимостей для учета силы одностороннего магнитного притяжения асимметричного электромагнита // *Вестник Иркутского государственного технического университета*. 2015. № 2 (97). С. 214–218.
10. Нейман В.Ю., Нейман Л.А. Оценка конструктивного совершенства систем принудительного охлаждения синхронных электромагнитных машин ударного действия // *Журнал Сибирского Федерального университета*. 2015. Т. 8. № 2. С. 166–175.
11. Нейман Л.А., Скотников А.А., Нейман В.Ю. Исследование нагрева электромагнитного двигателя в переходных режимах // *Известия вузов. Электромеханика*. 2012. № 6. С. 50–54.
12. Нейман Л.А., Нейман В.Ю., Шабанов А.С. Упрощенный расчет электромагнитного ударного привода в повторно-кратковременном режиме работы // *Электротехника*. 2014. № 12. С. 50–53.
13. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Математическая модель электромеханической системы колебательного движения с упругими связями // *Вестник Ивановского государственного энергетического университета*. 2015. № 6. С. 35–40.
14. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Моделирование динамических процессов в электромагнитных преобразователях энергии для систем генерирования силовых воздействий и низкочастотных вибраций // *Известия Томского политехнического университета*. 2015. Т. 326. № 4. С. 154–162.

15. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Динамическая модель электромагнитного привода колебательного движения для систем генерирования низкочастотных вибраций // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. 2015. № 3(28). С. 75–87.
16. Нейман В.Ю. Режимы форсированного аккумулирования магнитной энергии в импульсных линейных электромагнитных двигателях // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. 2003. № 1. С. 105–112.
17. Нейман В.Ю. Петрова А.А. Сравнение способов форсировки импульсных линейных электромагнитных двигателей // Электротехника. 2007. № 9. С. 47–50.
18. Нейман В.Ю. К вопросу о рационализации рабочих процессов и выбора конструктивных схем электромагнитных ударных машин // Автоматизированные электромеханические системы: Коллективная монография. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. С. 155–169.
19. Нейман Л.А., Нейман В.Ю. Новые конструктивные решения проблемы точной синхронизации возвратно-поступательного движения бойка неуправляемой электромагнитной машины ударного действия // Актуальные проблемы в машиностроении. 2015. №2. С. 280–285.

© 2016, Аксютин В.А., Скотников А.А., Шабанов А.С.
Электромагнитный ударный привод для прессового
оборудования

© 2016, Aksyutin V.A., Skotnikov A.A., Shabanov A.S.
The electromagnetic actuator stroke for press
equipment

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.031

Поступила (Received): 07.03.2016

Баннов И.А.
Обмена данными в распределенных приложениях
с использованием технологии Java

Bannov I.A.
Exchange of data in distributed applications using Java technology

Статья посвящена процессу обмена данными в распределенных системах с использованием технологии Java. Проанализированы и рассмотрены современные технологии Java, применяющиеся в области обмена данными. В статье приведено описание технологий Java RMI, CORBA, Web – сервисов, SOAP и EJB

Ключевые слова: обмен данными, RMI, Web-сервисы, SOAP, EJB, CORBA

Баннов Илья Александрович

Магистрант

Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

The article is devoted to the process of data exchange in distributed systems using Java technology. Analyzed and considered modern Java technology used for data exchange. The article describes the Java RMI technology, CORBA, Web – services, SOAP and EJB

Key words: data exchange, RMI, Web-services, SOAP, EJB, CORBA

Bannov Ilya Aleksandrovich

Master

Togliatti state university
Togliatti, Belorusskaya st., 14

Распределенными системами называются программно-аппаратные системы, в которых исполнение операций (действий, вычислений), необходимых для обеспечения целевой функциональности системы, распределено (физически или логически) между разными исполнителями [2, с. 15]. При разработке распределенных приложений могут возникнуть определённые трудности с обменом данными между системами из-за разницы аппаратных и программных платформ, архитектур систем и используемых языков программирования.

Проведенный анализ и исследование различных подходов, решений и технологий, основанных на Java, в области обмена данными между системами позволил выявить наиболее эффективные из них, отвечающих современным требованиям и тенденциям.

Технология Java RMI позволяет существенно упростить разработку распределенных систем. RMI дает возможность выполнять объекты Java на различных компьютерах или в отдельных процессах путем взаимодействия их друг с другом посредством удаленных вызовов методов. Технология RMI основана на более ранней подобной технологии удаленного вызова процедур (RPC) для процедурного программирования, разработанной в 80-х годах. RMI представляет собой реализацию RPC на Java для распределенных коммуникационных взаимо-

действий. Синтаксис вызова метода идентичен синтаксису вызова методов других объектов в той же программе. RMI обслуживает маршалинг данных через сеть и дает возможность программам на Java передавать законченные объекты Java с помощью механизма сериализации объектов Java.

На приведенном ниже рисунке изображено распределенное приложение с использованием Java RMI и реестра RMI, чтобы получить ссылку на удаленный объект. Сервер вызывает реестр, чтобы ассоциировать имя с удаленным объектом. Клиент смотрит удаленный объект по его имени в реестре сервера и затем вызывает метод. На рисунке также показано, что система RMI использует существующий веб-сервер для загрузки определений классов, от сервера к клиенту и от клиента к серверу, когда это необходимо.

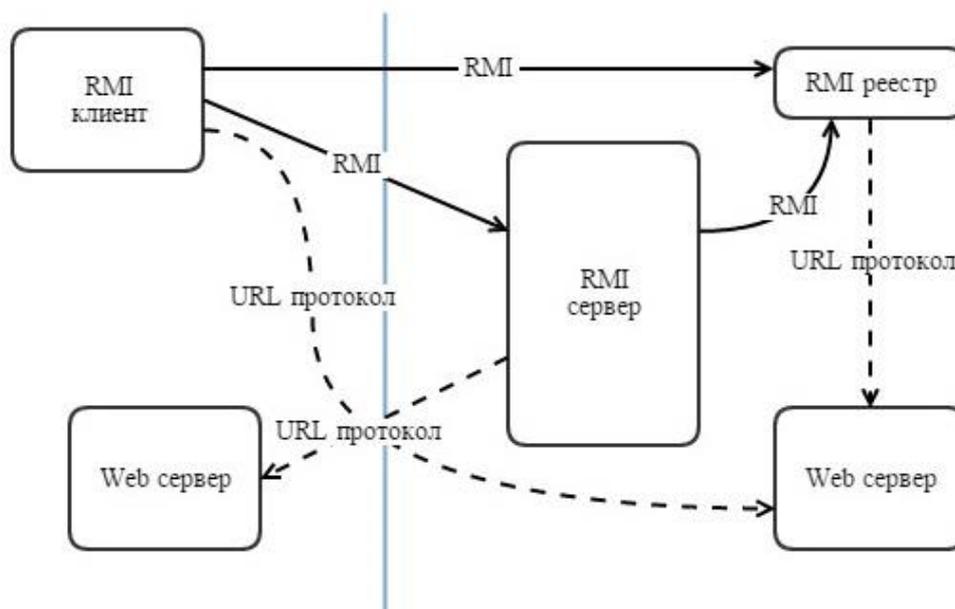


Рис. 1. Распределенное приложение с использованием Java RMI

Java RMI подходит в том случае, если все компоненты распределенного приложения реализованы на базе Java. В случае если необходимо взаимодействие компонентов, разработанных с использованием различных средств, может быть использована другая технология – CORBA. CORBA представляет собой технологию построения распределенных систем, стандартизованную и поддерживаемую консорциумом OMG. Эта технология предоставляет механизмы для описания спецификаций интерфейсов взаимодействующих систем, а также обеспечивает некоторые важные сервисы – такие как сервисы именования, событий, транзакций, безопасности и т.д. [3, с 71]. Несмотря на то, что CORBA использует объектную идеологию, она может применяться в системах программирования, не поддерживающих объектный подход. CORBA означает Common Object Request Broker Architecture (общая архитектура брокера объектных запросов). CORBA позволяет программам на разных языках, работающих в различных узлах сети, взаимодействовать друг с другом так же просто, как если бы они находились в адресном пространстве одного процесса. Задача CORBA сделать возможной интеграцию изолированных систем.

Технология Web – сервисов, появилась относительно недавно, однако уже получила достаточно широкое распространение. Web-сервисы – новое слово в технологии распределенных систем. Web –сервис – это приложение, которое предоставляет открытый интерфейс, пригодный для использования другими приложениями в Web. Спецификация ONE Sun требует, чтобы Web – сервисы были доступны через HTTP и другие Web – протоколы, чтобы дать возможность обмениваться информацией посредством XML – сообщений и чтобы их можно было найти через специальные сервисы – сервисы поиска [1, с. 42]. Для доступа к Web – сервисам разработан специальный протокол – Simple Object Access Protocol (SOAP), который представляет средства взаимодействия на базе XML для многих Web – сервисов. Web – сервисы особенно привлекательны тем, что могут обеспечить высокую степень совместимости между различными системами. Функциональная совместимость и масштабируемость Web –сервисов подразумевает, что разработчики могут быстро создавать большие приложения и более крупные Web – сервисы из меньших Web – сервисов.

Базовым протоколом, обеспечивающим взаимодействие в среде Web –сервисов, является протокол SOAP. Протокол SOAP разработали корпорации IBM, Lotus Development Corporation, Microsoft, Develop-Mentor и Userland Software. Этот протокол основан на HTTP-XML. Он позволяет приложениям взаимодействовать между собой через Internet, используя для этого XML –документы, называемые сообщениями SOAP. Протокол SOAP совместим с любой объектной моделью, поскольку он включает только те функции и методы, которые абсолютно необходимы для формирования коммуникационной инфраструктуры. Таким образом, SOAP является независимым от платформы и конкретных приложений, а для его реализации может применяться любой язык программирования. SOAP поддерживает практически любой транспортный протокол. SOAP также поддерживает любые методы кодирования данных, которые позволяют приложениям, основанным на SOAP, посылать в сообщениях SOAP информацию практически любого типа (например, изображения, объекты, документы и т.д.).

Говорить о создании распределенных приложений с использованием технологии Java и не упомянуть о технологии EJB (Enterprise JavaBeans) невозможно. Enterprise JavaBeans – это высокоуровневая, базирующаяся на использовании компонентов технология создания распределенных приложений, которая использует низкоуровневый API для управления транзакциями. Использование Enterprise JavaBeans подразумевает еще и технологию (процесс) создания распределенного приложения – навязывает определенную архитектуру приложения, а также определяет стандартные роли для участников разработки. Технология Enterprise JavaBeans определяет некоторый набор универсальных и предназначенных для многократного использования компонентов, которые называются Enterprise beans. При создании распределенной системы ее бизнес-логика будет реализована в этих компонентах.

Рассмотренные технологии в области обмена данных, позволяют разрешить проблемы, сопровождающие разработку распределенных программных систем.

Список используемых источников:

1. Машнин Т.С. *Технология Web-сервисов платформы Java*. БХВ-Петербург, 2012.
2. Платонов Ю.Г. *Методы обеспечения интеграции распределенных слабосвязанных информационных систем: диссертация кандидата технических наук: 05.13.11. Новосибирск, 2014. 107 с.*
3. Уринцов А.И. *Электронный обмен данными*. М.: ЕАОИ, 2011. 181 с.

© 2016, Баннов И.А.

Обмена данными в распределенных приложениях с использованием технологии Java

© 2016, Bannov I.A.

Exchange of data in distributed applications using Java technology

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.035

Поступила (Received): 01.03.2016

**Белов П.Л., Неретина Н.А., Белехов А.Н.
Методы автоматизации работы IT-отделов
предприятий и учреждений в России**

**Belov P.L., Neretina N.A., Belekhov A.N.
Automation Methods of work for IT-departments
enterprises and institutions in Russia**

В рамках данной статьи рассматриваются несколько приемов для оптимизации IT-процессов, снижение издержек и повышение качества работы IT-службы за счет внедрения ITSM-системы
Ключевые слова: управление IT-услугами, обработка заявок пользователей IT, организация службы поддержки

In this article we look at some techniques for optimizing IT-processes, reducing costs and improving the quality of IT-services including through the introduction of ITSM-system
Key words: ITIL, ITSM, service desk

Белов Павел Львович

Студент
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
г. Москва, Стремянный пер., 36

Belov Pavel Lvovich

Student
Russian university of economics named G.V. Plekhanov
Moscow, Stremyannyy ave., 36

Неретина Наталья Алексеевна

Студент
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
г. Москва, Стремянный пер., 36

Neretina Natalia Alekseevna

Student
Russian university of economics named G.V. Plekhanov
Moscow, Stremyannyy ave., 36

Белехов Александр Николаевич

Кандидат технических наук, доцент
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
г. Москва, Стремянный пер., 36

Belekhov Aleksandr Nikolaevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Russian university of economics named G.V. Plekhanov
Moscow, Stremyannyy ave., 36

Одной из главных проблем современного этапа развития России является существенная затратность экономики России [1]. Многие это связывают, например, с континентальным климатом, чрезмерными энергетическими затратами в условиях экстремальных режимов эксплуатации промышленных и бытовых объектов, многочисленными природными и техногенными катастрофами [2]. Существенным фактором является и неэффективное управление интеллектуальными ресурсами страны, что во многом связано с нерешенными вопросами научно-технического приоритета государства на многие открытия и изобре-

ния, обусловленного оттоком за рубеж интеллектуальной элиты, а также нередкой банальной технической утечкой информации из-за отсутствия должного регулирования и контроля с использованием т.н. ИТ-услуг [3].

Использование библиотек (электронных баз данных) инфраструктуры информационных технологий (ITIL – IT Infrastructure Library) становится важной задачей для автоматизации работы ИТ-отдела любой компании, учреждения, университетов и научных организаций. В 1980 году, по заказу британского правительства был разработан подход к управлению и организации ИТ-услуг, направленный на удовлетворение потребностей производства, научных разработок и бизнеса – ITSM (IT Service Management – управление ИТ-услугами). При ITSM подходе управление ИТ-услугами реализуется путём использования оптимального сочетания людей, процессов и информационных технологий, описанных в библиотеке инфраструктуры информационных технологий ITIL [4].

ITSM – это концепция управления ИТ-службой, в которой основные процессы направлены не просто на обеспечение бесперебойной работы ИТ-инфраструктуры, а в большей степени на выполнение требований пользователя и бизнеса, выступающего в роли заказчика.

Важным моментом для распространения ITSM стала повсеместная компьютеризация прежде всего коммерческой деятельности. Внедрение различных ИТ-систем, таких как ведение и отправка отчетности бухгалтерии – 1С [5], систем управления взаимоотношениями с клиентами – CRM [6], планирование ресурсов предприятия – ERP [7], открывают новые перспективы развития современной компании. Таким образом, в зоне ответственности ИТ-службы оказывается огромное количество объектов информационной инфраструктуры организации.

В статье рассмотрен ряд эксклюзивных способов и методов оптимизации ИТ-процессов, снижения издержек и повышения качества работы ИТ-службы за счет внедрения ITSM-системы. Обоснованы существенные причины для ускоренного развития и оптимизации ИТ-процессов, используя методологию ITIL.

В структуре процессов ITIL и ITSM важную роль играет служба поддержки пользователей. Правильно организованная техподдержка всегда начинается с регистрации всех обращений конечных пользователей, служит единой точкой для общения пользователя с ИТ-службой, для автоматизации подобных процессов используется специализированное программное обеспечение (ПО) – Service Desk (Техническая поддержка пользователей), выполняющее следующие функции [8]:

- автоматизация рутинной работы ИТ-отдела,
- оптимизация работы первой линии поддержки,
- определение процесса назначения обращений.

Автоматизация рутинной работы отдела является первым и самым важным шагом в направлении снижения издержек ИТ-службы. В результате у сотрудников появляется больше времени для работы благодаря автоматизации основных действий, таких как смена пароля, контроль статусов обращений и

выставления их приоритетов, а руководители – наглядные отчеты о деятельности отдела. Конечной целью автоматизации является обеспечение эффективности и повторяемости типовых процессов.

Современные пользователи, зачастую становятся все более технически грамотными. Они не готовы долго ждать, порой достаточно просто подсказать как выполнить ту или иную операцию. В таких случаях достаточно предоставить пользователям возможность самообслуживания, а специалистам технической поддержки инструмент для самостоятельного разрешения несложных проблем. Данную функцию выполняет первая линия поддержки [9].

Системы типа Service Desk содержат массу возможностей для оптимизации первой линии поддержки и прозрачности управления запросами пользователей, которые позволяют обеспечить:

- сокращение времени закрытия заявки,
- снижение стоимости решения инцидента (исключаются перезвон, уточнения и т.д.),
- исключение отвлекающих обращений пользователей к IT-специалистам,
- повышение удовлетворенности пользователей и авторитета IT-подразделения.

Эффективное назначение заявки пользователя начинается с разрешения команде, отвечающей за поддержание надлежащего уровня сервиса, контролировать требующую им информацию. Когда и как разумно переназначить запрос? На практике – это один из самых непростых и сложнорешаемых вопросов при построении эффективного управления сервисами. Дело в том, что с IT-сервисами связано множество людей. Обычно разработку новых сервисов поручают отдельной команде, однако, они должны в то же время поддерживать уже существующие сервисы.

По нашим оценкам, используя методологию ITIL, возможно обеспечить:

- снижение времени на назначение и решение инцидентов,
- сокращение нагрузки на высококвалифицированных специалистов.
- повышение эффективности управления IT-сервисами.

Также достичь значительного увеличения скорости процесса управления инцидентами- от момента поступления инцидента до его завершения.

Для сравнительного анализа в работе [11] было изучено следующее ПО для решения задач автоматизации ITSM-процессов:

- Axios Assyst 7.5 (корпоративное программное решение для управления ИТ услугами),
- BMC Remedy ITSM Suite 7.5 (система управления ИТ-услугами),
- HP Service Manager 7.10 (автоматизации процессов службы поддержки и управления ИТ-услугами),
- 1С Итилиум (управления ИТ услугами).

Исходя из нашего опыта использования данных программных продуктов управления и автоматизации была дана оценка по 5 балльной шкале по базовым характеристикам в сравнении с данными, приведенными в работе [11] (см. табл.):

- готовый функционал – базовый функционал ПО, поставляемой в корпоративной версии;
- гибкость продукта – возможность его доработки в процессе использования;
- бренд – надежность производителя;
- стоимость – сравнительная стоимость продуктов.

Таблица 1. Качественная оценка базовых характеристик программных продуктов для российского сегмента в сравнении с зарубежным рынком ИТ-услуг (K_{rus}/K_{world})

Программные продукты для решения задач автоматизации ИТSM-процессов	K_{rus}/K_{world} [11]			
	Готовый функционал	Гибкость продукта	Бренд	Стоимость
Axios Assyst	2/4	5/2	3/3	3/4
BMC Remedy ITSM Suite	5/5	4/4	5/4	1/2
HP Service Manager	5/5	3/3	5/5	1/1
1С: Итилиум	4/3	5/2	3/1	5/5

По совокупности преимуществ, представленных в таблице, следует отметить следующие различия в востребованности программных продуктов для российского сегмента в сравнении с зарубежным рынком:

I) В России лидирует программный продукт для решения задач автоматизации ИТSM-процессов разработанный российской компанией 1С, который является наиболее гибким и имеющим уже готовый для полноценной работы базовый функционал в условиях российского рынка ИТ-услуг. Итилиум является российской разработкой, что снижает его стоимость и исключает сложную процедуру отслеживания авторских прав при использовании ПО зарубежных конкурентов.

II) За рубежом наиболее востребованным продуктом для автоматизации являются программные продукты от компании Hewlett-Packard и по совокупности баллов данное ПО отличается, гибким, надежным решением для управления при соответствующей ИТ-поддержки.

Данный подход к организации ИТ-отдела является качественно новым на российском рынке, ориентирован на заказчика и при этом делает работу отдела полностью прозрачной и оптимизированной под типовые задачи, снижает финансовые затраты и повышает эффективность работы.

Список используемых источников:

1. Мерзликин В.Г., Красс М.С., Кулаго А.Е. Худяков С.В. Затратность экономики России. Динамические модели развития // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. 2013. Т. 2. № 3-4. С. 30-34. DOI: 10.12737/2493
2. Мерзликин В.Г. Оценка влияния нефтяных загрязнений на водно-тепловой режим атлантического течения Гольфстрим // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2011. № 1. С. 106-123.
3. Гришачев В.В., Халяпин Д.Б., Шевченко Н.А., Мерзликин В.Г. Новые каналы утечки конфиденциальной речевой информации через волоконно-оптические подсистемы СКС // Специальная техника. 2009. № 2. С. 2-9.
4. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ITSM>
5. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/1С:Бухгалтерия>
6. Система управления взаимоотношениями с клиентами.

URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления_взаимоотношениями_с_клиентами

7. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ERP>

8. Аксенов Е., Альтшулер И. Аутсорсинг: 10 заповедей и 21 инструмент. Изд. Питер, 2009. 464 с.

9. Техническая Поддержка. URL: https://ru.wikipedia.org/twiki/Техническая_Поддержка

10. ИнфраМенеджер: Зачем нужен Service Desk.

URL: http://www.inframanager.ru/survive_guide/why_a_service_desk/

11. Открытые системы СУБД: URL: <http://www.osp.ru/os/2009/10/11175236/>

© 2016, Белов П.Л., Неретина Н.А., Белехов А.Н.
 Методы автоматизации работы IT-отделов
 предприятий и учреждений в России

© 2016, Belov P.L., Neretina N.A., Belekhov A.N.
 Automation Methods of work for IT-departments
 enterprises and institutions in Russia

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.040

Поступила (Received): 02.03.2016

Бухтиярова И.Н. Об особенностях использования облачных технологий

**Bukhtiyarova I.N.
Features of using cloud technology**

В статье проанализированы направления использования глобальных компьютерных сетей, мультимедийных Интернет-технологий, Облачных сервисов в генеалогическом исследовании на этапах сбора информации, поиска персон, а также при составлении семейного родового дерева. Особое внимание уделено вопросам трансформации ценностных ориентаций современной студенческой молодежи через призму изучения истории своей семьи, формированию генеалогической и нравственной культуры

Ключевые слова: облачные технологии, генеалогические социальные сети, нравственная культура

Бухтиярова Ирина Николаевна

Кандидат педагогических наук, старший преподаватель
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
г. Москва, Ленинские горы, 1

The article analyses directions of use of global computer networks, multimedia, Internet technologies, Cloud services in genealogical research on the stages of information gathering, searching, persons, as well as preparation of family tree. Special attention is paid to issues of transformation of value orientations of modern student's youth through the prism of family history, genealogy and the formation of moral culture

Key words: cloud computing, genealogical social network, moral culture

Bukhtiyarova Irina Nikolaevna

Candidate of Pedagogic Sciences, Senior Lecturer
Moscow state university named M.V. Lomonosov
Moscow, Leninskiye Gory, 1

Невозможно представить современный мир без использования информационных технологий в различных сферах деятельности человека. Все большее применение в образовательной области получают Облачные технологии. Термин cloud computing («облачные вычисления») получил свое название в 2006 году от пиктографического изображения облака, иллюстрирующего процесс доступа к виртуальному дисковому пространству для хранения файлов, а в последствии к использованию различных приложений и сервисов. Технологии Web 2.0 (облачные технологии, социальные сети и др. сервисы) позволяют совместно создавать и взаимно редактировать файлы различного типа. Не имея специальных навыков по Web-программированию и знаний HTML, любой пользователь может создавать и размещать контент в глобальных сетях.

Рассмотрим возможности использования некоторых облачных сервисов и мультимедиа-технологий в генеалогических исследованиях:

Изучение истории своей семьи начинается с составления генеалогического дерева и одновременно с ним – поколенной росписи, фиксации данных о каждой персоне своего рода. Важным этапом такого рода работы является сбор информации для схематического построения родственных связей, и представляет собой устный и письменный опрос каждой персоны. Информационные технологии на данном этапе позволяют проводить дистанционные опросы родственников и знакомых, используя облачные сервисы для Web-опросов (например, Google-формы, WebAnketa.ru, Equestionnaire.ru). Данные сервисы позволяют создавать анкеты с вопросами различных типов, рассылать их по электронной почте, размещать ссылки на опросы в социальных сетях, а также внедрять html-код опроса в персональную Web-страницу.

Важную роль в удаленном поиске персон выполняют социальные сети, в которых уместно вести поиск конкретной персоны и установление всех ее родственных контактов, нахождение пересечений родственных связей различных персон. Наиболее многочисленный пользовательский контент содержится в самых популярных в России социальных сетях – Вконтакте, Одноклассники, Facebook.

Отдельно стоит обратить внимание на специализированные генеалогические социальные сети (MyHeritage.com, Geni.com, Родовид и др.). Данный информационный облачный ресурс предоставляет возможность создавать генеалогические деревья различных родов, совместно с родственниками строить схему по объединяющей фамилии. А также имеется функция поиска фамилии на всех родословных схемах участников данной сети (например, генеалогическая социальная сеть объединяет более 8 млн.чел. по всему миру), тем самым обнаруживая новые родственные пересечения и связи.

В настоящее время существует тенденция кризиса традиционных семейных ценностей, спада интереса молодого поколения к истории своего рода, сохранению памяти о своих предках «в род и род». Бесспорным преимуществом генеалогических социальных сетей (ГСС) является возможность дистанционного вовлечения молодого поколения в строительство родословных схем, формируя тем самым у них генеалогическую культуру. Некоторые ГСС имеют мобильные версии и позволяют создавать и редактировать схемы родства с помощью смартфонов, Главным недостатком работы со своим генеалогическим деревом в он-лайн режиме является невозможность сохранения результата своего труда – готового дерева – на персональный компьютер, таким образом, пользователь вынужден постоянно использовать конкретную генеалогическую социальную сеть, в которой строил древо.

Построенное в специальных программах генеалогические деревья позволяют не только грамотно отобразить все родственные связи одного рода. В автоматическом режиме с помощью инфографики визуализируется вся отображенная графически и внесенная описательно в древо информация – год рождения, текущий возраст, количество детей, родовые заболевания и пр. Таким образом, имеется возможность провести первичный статистический анализ полученных данных – частотное распределение по различным переменным, а также

сделать качественный анализ представленной информации, что является существенным аргументом в сторону использования генеалогических социальных сетей.

Важным направлением использования глобальных сетей в генеалогии служит создание семейного Web-сайта, хранящего информацию о фамилии, исторической родине предков, а также методологию поиска, архивные и документальные сведения, для этой цели можно использовать облачные сервисы Wix, Ucoz, Google sites и др.

On-line графические редакторы (Photoshop on-line.org и lh/) послужат для художественного оформления прямого восходящего/нисходящего древа.

Google-карты – позволяют отобразить на карте все представленные в вашем древе регионы, создать персональную фамильную карту с географией своей семьи.

Еще один сервис – Ленты времени (Dipity.com, Timetoast.com) – шкала истории своего рода. Линейка событий с первого известного предка рода, которая сопровождается датами, краткой информацией, иллюстрацией к событию или фотографией родившейся персоны, аудио и видео файлами.

Необходимо упомянуть о различных видах поиска генеалогической информации в Интернет. Искать однофамильцев и родственные связи можно с использованием поисковых систем, данным телефонных справочников, открытым базам данных различных организаций. Особое внимание следует обратить на специализированные генеалогические сайты, содержащие свои фамильные базы данных, а также большой объем справочной, исторической, архивной информации, являющейся неотъемлемой частью генеалогического исследования при составлении истории своего рода (www.VGD.ru, www.svrt.ru и др.)

Таким образом, проанализированы направления использования глобальных компьютерных сетей, мультимедийных Интернет-технологий в генеалогическом исследовании на этапе сбора информации, поиска персон, а также при составлении семейного родового дерева позволяют сделать вывод широких возможностях, которые открывают глобальные сети для генеалогического исследования и представления результатов своей работы, тем самым ускоряя доступ исследователя к разным видам исторической, картографической информации, архивным источникам, а также различным базам данных человеческих ресурсов. Более того, через призму изучения истории своей семьи происходит трансформация ценностных ориентаций современной молодежи, раскрываются вопросы, связанные с формированием духовно-нравственной и традиционной семейной культуры изучением основ генеалогической культуры, доказывая тезис о взаимосвязи генеалогической и нравственной культур.

Список используемых источников:

1. Бухтиярова И.Н., Прончев Г.Б. Использование облачных технологий при подготовке студентов-социологов // *Образование и воспитание*. № 2. 2015. С. 72-78.
2. Бухтиярова И.Н. Духовно-нравственные аспекты формирования генеалогической культуры молодежи // *Humanization of education and upbringing in the education system: theory and practice*. Prague: Sociosféra-CZ, 2016.

3. Кречетников К.Г. Социальные сетевые сервисы в образовании.

URL: [http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3\(39\)_45.pdf](http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3(39)_45.pdf)

4. Назаров В.Д. О генеалогических мифах и современной историографии // Архив русской истории. 1992. N1. С. 149-155.

© 2016, Бухтиярова И.Н.

Об особенностях использования облачных технологий

© 2016, Bukhtiyarova I.N.

Features of using cloud technology

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.044

Поступила (Received): 19.03.2016

Галкин С.В.
Числовые закономерности и управление
в живых и разумных системах

Galkin S.V.
Numerical patterns and management of
the living and intelligent systems

Обсуждается классификация систем (косные, живые, примитивно разумные, высоко и сверх разумные) по их организованности и связи с алгоритмами минимизации энтропии, обсуждаются способы управления в живых и разумных системах от клетки до Геи

Ключевые слова: системы, живые, разумные, управление

Discusses the classification system (tap, live, primitive smart, very smart and beyond smart) in their organization and communication algorithms to minimize the entropy. Discusses ways to manage living and intelligent systems from cells to smart Earth

Key words: systems, live, intelligent, management

Галкин Сергей Владимирович

*Кандидат технических наук, профессор РАЕ
 Московский государственный технический
 университет им. Н.Е. Баумана
 г. Москва, 2 Бауманская ул., 5*

Galkin Sergey Vladimirovich

*Candidate of Engineering Sciences, Professor RAE
 Moscow state technical university named N.E.
 Bauman
 Moscow, 2 Baumanskaya st., 5*

1. Числовые закономерности в живых и разумных системах

Любая система проявляет себя взаимодействием с другими системами в некотором **масштабе** [1] (диапазоне) времени – пространства и энергии. Энергию нашего масштаба назовем **сконденсированной** (в нашем масштабе), энергии других масштабов назовем **несконденсированной** энергией. Сконденсированная энергия воспринимается органами чувств, несконденсированная энергия не воспринимается органами чувств, а воспринимается как информация (тонкая энергия с точки зрения эзотерики). Живые системы взаимодействуют, в основном, с системами нашего масштаба (по крайней мере, эти взаимодействия мы наблюдаем) [2],[3].

В нашем масштабе примеров использования чисел Фибоначчи и соотношения золотого сечения не перечесть. Это и филлотаксис, и «размножение кроликов», с которого начались числа Фибоначчи, и египетские пирамиды, и строение тела человека, и частоты, соответствующие ритмам нашего мозга, и многое другое [5], [6], [7].

Последовательность Фибоначчи определяется соотношением

$$y(n+2) = y(n+1) + y(n) \quad n = 1, 2, \dots, \quad (1)$$

Соотношение (1) представляет собой разностное уравнение. Составим характеристическое уравнение и определим его корни. Характеристическое уравнение

$\lambda^2 = \lambda + 1$ оказывается уравнением для отношения золотого сечения. Оно имеет два корня $\lambda_1 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = \tau$, $\lambda_2 = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} = -\tau^{-1}$. Поэтому решение характеристического уравнения, т.е. общий член последовательности Фибоначчи задается формулой

$$y(n) = \alpha \tau^n + \beta (-1)^n \tau^{-n}, \tag{2}$$

где константы α, β определяются параметрами последовательности из системы уравнений

$$\begin{cases} y(1) = \alpha \tau - \beta \frac{1}{\tau} = a_1 \\ y(2) = \alpha \tau^2 + \beta \frac{1}{\tau^2} = a_2 \end{cases} \tag{3}$$

следующим образом

$$\alpha = \frac{1}{\tau \sqrt{5}} \left(\frac{a_1}{\tau} + a_2 \right), \quad \beta = \frac{\tau}{\sqrt{5}} (a_2 - a_1 \tau) \tag{4}$$

Выбирая $a_1 = 1$, $a_2 = \tau$, получим $y(n) = \tau^{n-1}$, т.е. 1, τ , τ^2 , τ^3 ... – единственную последовательность Фибоначчи, которая является и геометрической прогрессией.

Выбирая $a_1 = 1$, $a_2 = 1$, получим формулу Бине $y(n) = \frac{1}{\sqrt{5}} (\tau^n - (-1)^n \tau^{-n})$. Она дает классическую последовательность Фибоначчи 1, 1, 2, 3, 5...

Выбирая $a_1 = 1$, $a_2 = 3$, получим $y(n) = \tau^n + (-1)^n \tau^{-n}$ - формулу Бине для последовательности Люка. Эти последовательности наиболее распространены. Заметим, что при увеличении n последовательности Фибоначчи и Люка превращаются в геометрическую прогрессию со знаменателем τ . Число τ «заложено» в строение органов человека, его мозга, законы мышления.

Обобщая уравнение золотого сечения, $x^{p+1} = x^p + 1$, получим корни – обобщенные золотые сечения. Известен закон Сороко «Обобщенные золотые сечения суть инварианты, на основе и посредством которых в процессе самоорганизации естественные системы обретают гармоничное строение, стационарный режим существования, структурно-функциональную... устойчивость». [7]. Оказалось, что даже постоянная тонкой структуры может быть приближенно выражена через степени соотношения золотого сечения:

$$\alpha_0 \approx \tau^{10} + \tau^5 + \tau^2 + \frac{1}{\tau^2} \approx 137,082037.$$

Это еще раз подтверждает, что τ - постоянная масштаба, лежащая в основе систем нашего масштаба. Но τ лежит и в основе живых систем. Это означает, что, по крайней мере, в нашем масштабе жизнь фундаментальна, все системы – живые. Только ритм одних систем столь быстр, что мы уже не можем различить моменты выбора целей, а ритм других систем слишком медленный, так что мы еще не можем различить эти моменты.

Причины, по которым числа Фибоначчи и соотношение золотого сечения тесно связаны с живыми системами и с человеком, объясняются эволюцией систем и описаны подробно в книгах [2], [3] и статье [4]. Живые системы можно классифицировать по скорости эволюции [2], соотнеся ее со скоростью сходимости методов оптимизации. В самом деле, живые системы выборами цели стремятся уменьшить энтропию (работают против второго закона термодинамики). Определяя организованность систем $R(n)$ как логарифмическую производную скорости эволюции по количеству шагов эволюции, можно получить следующие оценки. Для косных систем $R(n) \approx \frac{1}{n}$, для живых систем $R(n)$ стремится к константе с ростом n , для разумных систем (человек) $R(n)$ – константа, для высоко разумных и сверхразумных систем $R(n)$ возрастает соответственно как степенная и показательная функция. Поэтому, для того, чтобы прогрессировать (увеличивать организованность), необходимо совершенствовать человека, переводить его на уровень, по крайней мере, высоко разумных систем, а не плодить роботов (косных или примитивно разумных систем).

2. Управление в живых системах

Изучая живые системы, на всех этапах, приходится сталкиваться с управлением. Система А **управляет** системой В, если система А устанавливает в соответствии с собственной целью цель функционирования системы В (индуцированная цель) и область ее функционирования таким образом, чтобы при функционировании системы В в заданной области реализовалась индуцированная цель.

Принципы управления, вообще говоря, аналогичны, во всех живых системах от мира живой природы до человеческого общества [2].

Система более высокого уровня иерархии может управлять данной системой следующими способами:

- 1) устраняя саму способность выбирать цель, т.е. превращая живую систему в неживую,
- 2) навязывая ей выбор индуцированной цели,
- 3) формируя ограничения, при соблюдении которых системой заведомо будет выбрана индуцированная цель,
- 4) формируя критерий выбора цели так, чтобы была выбрана нужная цель.

В человеческом обществе первый вариант – рабство использовался на ранних стадиях развития. Второй вариант – это диктатура, военный вариант. В третьем варианте управляющая система ликвидирует возможность реализации системой собственных целей, хотя может казаться, что системе просто не удастся реализовать собственную цель. Это – экономический способ. В четвертом варианте систему убеждают, создавая иллюзию изменения ограничений, изменить собственный критерий выбора цели на нужный управляющей системе. Управляемая система выбирает цель и соответствующее функционирование как свое, естественное. Это – информационный способ. Наиболее опасен четвертый (информационный) вариант – вариант обмана, навязывания ложных ценностей, манипуляции сознанием. Он часто используется сейчас.

Одна из главных собственных целей любой системы – это **гомеостаз** – адаптация к воздействиям среды таким образом, чтобы при этих воздействиях система оставалась бы сама собой – выживание [8]. Если выживание невозможно, то система сохраняет информацию о воздействиях среды в потомстве генетически, чтобы потомство было бы устойчиво к воздействиям среды.

Наш масштаб – это мир живых систем с управлением на всех уровнях от живой клетки до живой Земли. Проблема Геи – живой Земли поставлена Джоном Лавлоком в 1989г. и описана в работе [9]. Он обратил внимание, что система обратных связей поддерживает гомеостаз Земли, включая живую природу и человечество. Можно утверждать, что направленность развития планеты проявляется в увеличении сложности и порядка, а это свойственно живым системам. В ней масса обратных связей, охватывающих различные подсистемы, например, регуляция количества растений и их вредителей, регуляция количества травоядных животных и хищников. Хотя человек имеет возможность уничтожить Землю, но, видимо, живая Гея имеет или создает средства, противодействующие вредному вмешательству человека. Это может быть: вмешательство систем высшего уровня иерархии, «учителей», воспитание всего человечества, появление гениев, повышение доброты живых систем. Это могут быть и излучения, влияющие на психику человека, и природные катаклизмы, и многое другое, чего мы еще не знаем.

Современные исследования показали, что клетка исключительно сложна. Она представляет собой биоробот с функциями самовоспроизведения, самообучения и самонастройки. Мы пока разобрались только в отдельных функциях клетки: поняли, как клетка строит белки, как по ДНК определяется, какой белок строить, как делится клетка, как формируется ее энергетика, какова роль ферментов. Нам еще далеко до полного понимания механизмов клетки и построения ее полной модели. Вряд ли мы полностью в этом разберемся. В качестве живой системы клетка реализует две группы целей: гомеостаз и выполнение функционального назначения в ткани определенного органа. Обе эти цели векторные. Во-первых, должны поддерживаться постоянные значения большого количества параметров (сотни и тысячи): влажности, температуры, pH, количества нужных ионов нужных веществ и т.д., причем в достаточно узких пределах. Во-вторых, поскольку эти значения параметров для тканей различных органов различны (клеток различного типа в организме около 200), то они должны поддерживаться на различных уровнях. Более того, воздействия среды могут быть сильными, даже разрушительными (природные условия, воздействия других живых систем организма, воздействия бактерий, вирусов и т.д.), часто непредсказуемыми. А клетка должна функционировать нормально при любых воздействиях. Поэтому, практически, каждый параметр управляется соответствующей системой управления с обратной связью по возмущению или рассогласованию. В основном, регуляция производится химически, на молекулярном уровне, изменением состава реагирующих веществ.

Клетки настолько разумно устроены и связаны между собой как подсистемы в системах управления организма, что трудно выделить, где собственно

элементы систем управления клеток, а где элементы, обеспечивающие целенаправленное функционирование организма.

Взаимосвязь различных живых систем Земли обеспечивается водной средой. Вода, кровь, лимфа могут считаться в определенном смысле живыми структурами – открытыми, диссипативными, нелинейными системами, чувствительными к внешним воздействиям. Внешние воздействия могут сводиться, к изменениям магнитного поля, электрического поля, давления; акустическим колебаниям, ритмам солнечной активности, радиоактивному облучению, гравитации и т.д. (С.Э. Шноль, А.Л. Чижевский, В.В. Цетлин).

Вода реагирует на слабые внешние воздействия изменением структуры, переходя от одного устойчивого состояния к другому (память воды). Любое серьезное, тем более, катастрофическое изменение внешней среды – нелокальное, оно сопровождается структурными изменениями в живых системах заранее. Поэтому животные «чувствуют» катастрофу заранее, таких примеров в науке, литературе и жизни огромное количество.

Сама геосфера представляет собой такую же систему. Поэтому малые («гомеопатические») изменения климата в определенных точках Земли могут повлечь за собой серьезные последствия, рассчитать которые невозможно.

Хотя мы считаем, что человек – это «венец природы», но человек существует на Земле, взаимодействуя со всеми живыми и разумными системами Земли. Модели этих взаимодействий более важны, чем межчеловеческие взаимодействия. Мы подходим в нашем развитии к тому порогу, когда живая Земля осознает, что человек со своими проблемами становится ее врагом, изменяя экологию и климат, паразитом на теле Земли. А паразитов принято уничтожать. Но это будет происходить в ритме Земли, гораздо более медленном, чем ритм человека, хотя катастрофы становятся все более частыми. У человечества есть еще время мутировать, изменив политику в взаимоотношениях с Землей, как мутируют вирусы в человеческом организме.. Для этого надо осознать реалии и воспитывать новое поколение в соответствующем направлении.

Список используемых источников:

1. Галкин С.В. Масштабы и организация живых систем // Альманах. 2016. №1-1(15). С. 404-411.
2. Галкин С.В. Живые и разумные системы. М.: Эдитус, 2013. 254 с.
3. Галкин С.В. На пути к единому знанию. М.: Анвик, 2002. 271 с.
4. Галкин С.В. Об отличиях живого и разумного, эволюции и проблеме выживания // Сознание и физическая реальность. Т. 5. №2. 2000.
5. Васютинский Н. Золотая пропорция. М., 1990.
6. Коробко В.И. Золотая пропорция и проблемы гармонии систем. М.: Изд. ассоциации строительных вузов, 1998.
7. Стахов А.П., Метафизика и Золотое Сечение. Академия Тринитаризма. М. 2006.
8. Прангишвили И.В., Горяев П.П., Тертышный Г.Г., Леонова Е.А., Мологин А.В. Генетические структуры как источник и приемник голографической информации. ИПУ РАН. М. 2000.
9. Арманд А.Д. Эксперимент «Гея», проблема живой Земли. 2001. РАН.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.049

Поступила (Received): 23.03.2016

**Герасимов Н.В., Мерзликин В.Г.
Опыт облачной интеграции
для удаленных сред на российских площадках**

**Gerasimov N.V., Merzlikin V.G.
Experience of cloud integration for
distant media at the Russian sites**

Рассмотрены крупнейшие облачные проекты компании Microsoft для удаленных дата-центров на российских площадках. Предлагается процедура оптимального коммуникационного управления во взаимодействии с провайдерами. Описан проект по интеграции нескольких облачных сервисов, который будет востребован пользователями в обеспечении функционирования локальных сетей научных, производственных и финансовых организаций и учреждений

Ключевые слова: облачные технологии, облачные вычисления, Azure AD, Office365

Герасимов Никита Вячеславович

Студент

Российский экономический университет им. Г.В.

Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

Мерзликин Владимир Гаврилович

Кандидат технических наук, доцент

Российский экономический университет им. Г.В.

Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

The largest cloud projects of Microsoft for distant data centers at the Russian sites have been considered. Procedure of optimal communication management in cooperation with the service providers has been proposed. By integrating multiple cloud services project it has been described. This methodology. It will be in demand by users to ensure the functioning of local networks of scientific, industrial and financial organizations and institutions

Key words: cloud technologies, cloud computing, Azure AD, Office365

Gerasimov Nikita Vyacheslavovich

Student

Russian university of economics named G.V.

Plekhanov

Moscow, Stremyanny lane, 36

Merzlikin Vladimir Gavrilovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Russian university of economics named G.V.

Plekhanov

Moscow, Stremyanny lane, 36

Технология облачных вычислений (cloud computing) является одним из наиболее перспективных направлений развития информационных технологий, в настоящее время рассматриваемых в качестве альтернативы традиционной модели обработки информации. Использование систем облачной обработки данных позволяет реализовать возможности удаленных вычислительных систем и сможет реализовать достижение высоких показателей отказоустойчивости и доступности информационной инфраструктуры [1]. Доказательством того, что это не временный тренд, а новый путь развития высоких технологий, является следующий факт: несмотря на существенные противоречия между

тремя гигантами Microsoft, Apple и Google, облачные вычисления как информационно-технологическая концепция, подразумевающая обеспечение повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам – как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру [2].

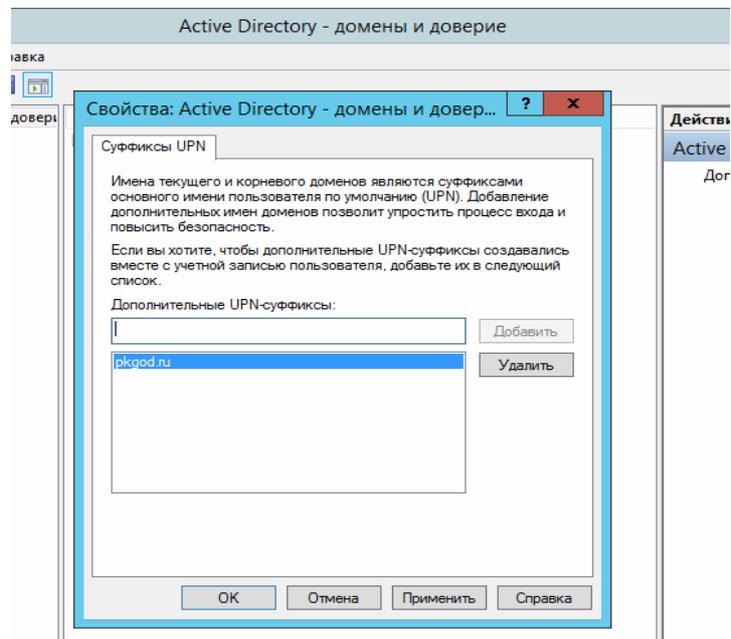
Обычная модель использования облачных технологий в российских предприятиях включают следующие электронные ресурсы:

- Azure Active Directory (Azure AD) – многопользовательский облачный каталог и служба управления удостоверениями корпорации Майкрософт,
- Microsoft Office 365 – программный продукт, объединяющий набор веб-сервисов, который распространяется на основе подписки по схеме «программное обеспечение + услуги».

Благодаря интеграции облачных сервисов и локального домена (Active Directory с Windows Azure Active Directory или Office365 Single Sign-on) можно упростить и автоматизировать работу офисных пользователей за счет единого входа в систему [3]. Чтобы обеспечить данную интеграцию, требуется ввод ряда команда через консоль PowerShell при выполнении всех операций на сервере от имени администратора (см. Табл.).

Таблица 1. Последовательность команд автоматизации работы офисных пользователей с использованием облачных технологий

1. Обеспечение маршрутизируемых (основных имен пользователя) «UserPrincipalName (pkgod.ru)» со стороны локального домена «Active Directory» необходимо обеспечить



2. Установка добавленного ранее суффикса «UPN» (в свойствах учетной записи пользователя) для всех пользователей через политику для организационных подразделений.

3. Подключение к службе «Office365».

```
Get-ADUser -Filter * -SearchBase 'OU=MARS Users,DC=lab,DC=local' -Properties userPrincipalName | foreach { Set-ADUser $_ -UserPrincipalName "$($_.samaccountname)@pkgod.ru" }
```

```
$cred=Get-Credential
Connect-MsolService -Credential $cred
```

4. Указание на расположение данного сервера (службы федерации «AD FS»).
5. Добавление в «Office 365» домена купленного домена (при существующем домене необходимо использование конвентирования «Convert» вместо добавления «Add»).
6. Проверка корректности проведенных операций.
7. Включение синхронизации каталогов.
8. Установка (инструмента синхронизации каталогов) «DirSync», которая включает настройку SQL-базы данных.
9. Перезагрузка сервера «dirsync» и запуск (конфигуратора синхронизаций) «Directory Sync Configuration Wizard», с внесением учетных данных «Windows Azure Active Directory Administrator» (Office 365 Global Admin) и «Active Directory Enterprise Administrator», включив (гибридное развертывание и синхронизацию паролей) Hybrid Deployment и Password Sync.
10. Определение объектов (пользователей и групп) для синхронизации со службой «Azure Active Directory». Для этого используется консоль (менеджер по идентификации) «Forefront Identity Manager».
11. Запуск синхронизации.
12. Активирование синхронизированных пользователей.
- Set-MsolADFSContext -Computer sso.lab.local
- New-MsolDomain -Authentication Federated -Name pkgod.ru
- New-MsolFederatedDomain -DomainName pkgod.ru
- Set-MsolDirSyncEnabled -EnableDirSync \$true
- cd 'c:\program files\Windows Azure Active Directory Sync\DirSyncInstallShell.psc1
- Install-OnlineCoexistenceTool -UseSqlServer -SqlServer db.lab.local -SqlServerInstance dirsync -Verbose -ServiceCredential (Get-Credential)
- C:\Program Files\Windows Azure Active Directory Sync\SYNCBUS\SynchronizationService\UIShell\miisclient.exe
- cd 'C:\Program Files\Windows Azure Active Directory Sync\DirSyncConfigShell.psc1
- Start-OnlineCoexistenceSync - FullSync

В результате, при попытке входа на портал сервиса Office365 <https://portal.microsoftonline.com>, пользователи после ввода логина будут перенаправлены на веб-интерфейс AD FS, где будут вводить пароли. После успешного ввода пароля, соединение с порталом сервиса Office365 <https://portal.microsoftonline.com> будет установлено.

Разумеется, если пользователь работает с ПК, которой находится в домене пароль вводить не будет нужно, а если при входе установить «галку» в диалоговом окне браузера «Остаться в системе», то не нужно будет вводить и логин.

Все это сделано для удобства пользователей, повышения продуктивности работы, у них будет один логин и пароль для доступа ко всем нужным сервисам. Сотрудники получают возможность быстрой передачи/хранения и обмена информацией посредством сервисов, доступных в Office365 (OneDrive, Контакты, Word, Excel, Power Point, Skype для бизнеса и другие) [1].

Несмотря на очевидные преимущества, саму концепцию облачных технологий немало критикуют, например, можно вспомнить цитату Ричарда Столлмана: «Использовать веб-приложения для своих вычислительных процессов не следует, например, потому, что вы теряете над ними контроль. И это не лучше,

чем использовать любую проприетарную (частную, патентованную) программу. Делайте свои вычисления на своём компьютере, используя программы, уважающие вашу свободу. Если вы используете любую проприетарную программу или чужой веб-сервер, вы становитесь беззащитными. Вы становитесь игрушкой в руках того, кто разработал это ПО» [5].

Главные претензии к облачным сервисам связаны с безопасностью (достаточно ли надежно защищены данные в облачной среде? И нет ли вероятности того, что сам владелец дата-центра решит воспользоваться доверенными ему данными?) и жизненной необходимостью надежного широкополосного доступа в интернет. Однако, несмотря на все сомнения, будущее облачных технологий на основе интеграций удаленных сред несомненно представляется очень перспективным и эффективным средством для продуктивной работы (работа с документами, презентациями, таблицами).

Описанный проект по интеграции нескольких облачных сервисов, который будет востребован пользователями в обеспечение функционирования локальных сетях научных, производственных и финансовых организациях и учреждениях.

Список используемых источников:

1. Богданов В.В., Новоселова Ю.С. Актуальность обеспечения информационной безопасности в системах облачных вычислений, анализ источников угроз // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. 2012. Вып. № 1-2 (25). С. 78-83.
URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-obespecheniya-informatsionnoy-bezopasnosti-v-sistemah-oblachnyh-vychisleniy-analiz-istochnikov-ugroz>
2. Wikipedia: Облачные вычисления. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing
3. Сафонов В. Платформа облачных вычислений Microsoft Windows Azure. Интернет-университет информационных технологий, Бином. Лаборатория знаний, 2013. 240 с.
4. Пташинский В. Office 365 за 24 часа. Эксмо, 2015. 352 с.
5. Столлман Р. Облачные вычисления.
URL: <http://www.theguardian.com/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman>

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.053

Поступила (Received): 28.03.2016

Горностаев С.И.
Современные конструкционно-изоляционные системы
ограждающих конструкций жилых зданий

Gornostaev S.I.
The modern constructional and insulation systems of
the protecting designs of residential buildings

В статье приведены сведения о практическом применении энерго-ресурсо-эффективной конструктивной системы жилых зданий с использованием эффективного утеплителя. Представленное конструктивное решение ограждающего контура жилого дома имеет ряд преимуществ в части рассчитываемых теплотехнических характеристик, а также при возведении объекта строительства при необходимости устройства утеплителя в наружном контуре здания непосредственно на строительной площадке

Ключевые слова: наружные самонесущие стены, энергоэффективность, панельные элементы, утеплитель

Горностаев Сергей Иванович

*Кандидат технических наук, доцент
Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94*

Article about a residential building from reinforced concrete designs with use of efficient material of walls. The submitted design solution of a contour of protection of the house has many advantages concerning the counted performance specification of thermal values, and also in the wall device on a building site

Key words: walls of residential buildings, energy efficiency, reinforced concrete elements, energy saving material

Gornostaev Sergey Ivanovich

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94*

Переход к новым теплотехническим нормам требует значительного увеличения расчетного сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций. Опыт проектирования и строительства зданий с учетом этих требований показал, что применяемые ранее в массовом строительстве жилых зданий монолитные или сплошные кирпичные стены в принципе оказались не пригодными из-за невозможности использования существующего парка металлооснастки с фиксированными размерами – для панельных зданий или неоправданно повышенных толщин стен для зданий из кирпича. Особенно остро проблема безопасности и качества встает при проектировании сложных и ответственных конструктивных систем на региональном уровне, в связи с резким сокращением в рыночных условиях деятельности крупных специализированных НИИ и проектных институтов, обеспечивавших ранее разработку и научно – техническое сопровождение ответственных и сложных проектов [1,2].

К настоящему времени имеется значительное количество предложений, начиная с использования эффективных утеплителей и вариантов конструктивного решения стен с применением этих утеплителей до создания рациональных энергосберегающих объемно-планировочных и конструктивных систем зданий в целом [3].

Каждый конкретный случай применения конструкционно – теплоизоляционных систем подразумевает детальный анализ того или иного решения исходя из условий региона, сложившейся в нем базы стройиндустрии, опыта проектирования и строительства. Примером такого подхода может служить начатое по инициативе РААСН и администраций Орловской области создание нового типа зданий со смешанной конструктивной системой на основе панельных домов 90-91 серий (см. рис. 1).



Рис. 1. Общий вид жилого дома

В работе [3] были предложены технические решения быстровозводимых энерго – ресурсоэффективных экономичных жилых домов с внутренним каркасом из железобетонных элементов. В качестве основополагающих принципов при создании технических решений каркасов рассматриваемых жилых домов приняты следующие:

- возможность быстрого возведения и трансформации планировочных решений при максимальном сохранении опалубочных форм для выпуска панелей существовавших ранее типовых серий;
- снижение материалоемкости, стоимости и сроков возведения каркаса здания;
- повышение теплозащиты наружного контура здания за счет полного исключения несущих функций наружных стен;

– обеспечение конструктивной безопасности каркаса здания при проектных и техногенных запроектных воздействиях.



Рис. 2. Общий вид теплоизоляции наружных ограждающих конструкций: а – заполнение стен, б – материал заполнения – пенополистеролбетон

Основой конструктивного решения несущего остова здания является сборный каркас с внутренними продольными и поперечными несущими стенами из однослойных стеновых панелей и дисками плоских перекрытий. Наружные стены в жилом доме применены двух типов. Первый тип – кирпичная кладка с поэтажным опиранием толщиной 120 мм, утепленная полистиролбетоном толщиной 280 мм, с облицовочным слоем из силикатного кирпича. Второй тип – железобетонная панель 200 мм, утепленная полистиролбетоном толщиной 280 мм, с облицовочным слоем из силикатного кирпича.

Таблица 1. Теплотехнические показатели

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	R_0^r , м ² ·°C/Вт		
стен	R_w	3,03	3,54
окон и балконных дверей	R_F	0,5	0,56
входных дверей и ворот	R_{ed}	–	0,53
покрытий (совмещенных)	R_c	–	–
чердачных перекрытий (холодных чердаков)	R_c	4,53	4,66
перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R_f	3,99	4,35
Приведенный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{ir} , Вт/(м ² ·°C)	–	0,42
Кратность воздухообмена здания за отопительный период	n_a , ч ⁻¹		0,51
Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплотери за счет инфильтрации и вентиляции	K_m^{inf} , Вт/(м ² ·°C)	–	0,41
Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m' , Вт/(м ² ·°C)	–	0,92

Выбор утеплителя продиктован его положительными характеристиками материала, такими как: большая, по сравнению с газобетоном, устойчивость к влаге; безопасность и экологическая чистота; широкий диапазон температур,

которые выдерживает материал; горючесть Г 1 (практически не подвергается горению); простота обработки, не требующая особых инструментов при возведении стен; небольшая масса, снижающая затраты на аренду спецтехники и др. Наряду с этим, как показывают расчеты (см. табл. 1), по рассматриваемому типу здания, данный материал позволяет обеспечивать повышенную теплоизоляционную эффективность здания рассматриваемого типа наряду с применяемой в нем конструктивной системой.

Руководствуясь анализом проектной документации и опытом возведения жилых домов данного типа в городе Орле (по данным ОАО «Орелагропромстрой») можно отметить следующее.

Здание жилого дома рассматриваемого типа рассчитано на поддержание оптимальных температуры и влажности воздуха с обеспечением наименьших затрат на энергопотребление. Степень уменьшения расхода тепловой энергии на отопление здания от нормативного значения составляет порядка минус 20 %. Рассмотренная современная конструкционно-изоляционная система ограждающих конструкций зданий с внутренним каркасом из панельных элементов, отвечает современным методам индустриального строительства.

Список используемых источников:

1. Ключева Н.В. Предложения к расчету живучести коррозионно-повреждаемых железобетонных конструкций // Бетон и железобетон. 2008. № 3. С. 22-26.
2. Ильичёв В.А., Емельянов С.Г., Колчунов В.И., Бакаева Н.В. Социальные ожидания, жилищные программы и качество жизни на урбанизированных территориях // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 2. С. 3-7.
3. Ключева Н.В., Колчунов В.И., Рыпаков Д.А., Бухтиярова А.С. Жилые и общественные здания из железобетонных панельно-рамных элементов индустриального производства // Жилищное строительство. 2015. № 5. С. 69-75.

© 2016, Горностаев С.И.

Современные конструкционно-изоляционные системы ограждающих конструкций жилых зданий

© 2016, Gornostaev S.I.

The modern constructional and insulation systems of the protecting designs of residential buildings

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.057

Поступила (Received): 24.03.2016

**Давыдов Г.И., Васильев П.Ф.,
Хоютанов А.М., Нестеров А.С.
Плавучие атомные станции малой
мощности на Севере Якутии**

**Davydov G.I., Vasilyev P.P., Khoiutanov A.M., Nesterov A.S.
Floating low-power nuclear stations in the North of Yakutia**

В России использование атомной энергии наиболее актуально для обеспечения теплом и энергией отдаленных районов Севера. Плавучие энергоблоки наилучшим образом приспособлены для работы в труднодоступных районах по берегам морей или крупных рек, удаленных от систем централизованного энергоснабжения и нуждаются в надежных и экономически приемлемых источниках энергии. Здесь уже в настоящее время существует острая потребность в нескольких десятках теплоэлектростанций малой мощности для стимулирования развития экономической активности и обеспечения современных условий жизни местного населения

Ключевые слова: электроснабжение, плавучие атомные станции, Север, децентрализованная энергетика

Давыдов Геннадий Иванович
Младший научный сотрудник
Институт физико-технических проблем
Севера им. В.П. Ларионова
г. Якутск-7, ул. Октябрьская, 1

Васильев Павел Филиппович
Кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Институт физико-технических проблем
Севера им. В.П. Ларионова
г. Якутск-7, ул. Октябрьская, 1

Хоютанов Александр Михайлович
Ведущий инженер
Институт физико-технических проблем
Севера им. В.П. Ларионова
г. Якутск-7, ул. Октябрьская, 1

Nuclear energy is the most important way to provide a heat and electricity to distant consumers of the Russian North. Floating power units are best suited for use in remote areas along the banks of major rivers or the sea, which are far away from centralized energy systems and need the reliable and economically acceptable power sources. Already there is a need for several tens thermal power plants of low power for stimulation of development of economic activity and support of the modern living conditions of local population

Key words: electrical power supply, floating nuclear power plants, the North, decentralize power systems

Davydov Gennady Ivanovich
Junior Researcher
Institute of physical and technical problems of the
North named V.P. Larionov
Yakutsk-7, Otyabrskaya st., 1

Vasilyev Pavel Filippovich
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of physical and technical problems of the
North named V.P. Larionov
Yakutsk-7, Otyabrskaya st., 1

Khoiutanov Alexander Mikhaylovich
Management Engineer
Institute of physical and technical problems of the
North named V.P. Larionov
Yakutsk-7, Otyabrskaya st., 1

Нестеров Андрей Сергеевич

Ведущий инженер

Институт физико-технических проблем

Севера им. В.П. Ларионова

г. Якутск-7, ул. Октябрьская, 1

Nesterov Andrey Sergeyevich

Management Engineer

Institute of physical and technical problems of the

North named V.P. Larionov

Yakutsk-7, Otyabrskaya st., 1

Рациональным местом размещения АТЭЦ ММ являются труднодоступные населенные пункты со значительным перспективным ростом электропотребления, связанным с разработкой новых месторождений полезных ископаемых. В связи с этим в энергетической стратегии [1] в качестве мест размещения АТЭЦ ММ рекомендованы с. Юрюнг-Хая, вблизи которого расположено Томторское ниобий-редкоземельное месторождение, и п. Усть-Куйга для разработки Кючусского месторождения золота. Кроме того, строительство АТЭЦ ММ предусматривается в п. Тикси вследствие возможного роста энергетических нагрузок из-за возобновления функционирования Северо-Восточного морского пути и куда доставка топлива также затруднена.

Государственная корпорация «Росатом» развернула широкую пропаганду о перспективности атомных станций малой мощности (АСММ) и активизировала строительство плавучих атомных теплоэлектростанций (ПАТЭС), которые являются одним из вариантов этого типа атомных станций (АС). Прототипами энергоустановок для этих станций были выбраны реакторные установки типа КЛТ-40С, имеющие опыт эксплуатации на нескольких советских атомных ледоколах и лихтеровозе «Севморпуть» и использующие в качестве топлива высокообогащенный уран. Основным аргумент, который используют сторонники развития АСММ сегодня, – это необходимость решения проблем энергообеспечения северных и дальневосточных регионов. По их расчетам, не смотря на то, что удельные капиталовложения различных проектов АСММ в 5 и более раз превышают вложения в большие стационарные АЭС, эти проекты являются перспективными. Развернутые Минатомом России работы по АСММ имеют «дальний прицел». Министерство хочет выйти с этим проектом на зарубежный рынок ядерных технологий. Однако страны, заинтересованные в этом проекте, ставят обязательным условием наличия положительного опыта эксплуатации АСММ у нас в стране, так как не хотят приобретать экспериментальную установку. Росатом представляет проект по строительству ПАТЭС как инновационный, однако технологии, которые используются в реакторной установке и в другом оборудовании станции, на самом деле являются достаточно устаревшими, а техническая надежность используемого оборудования недостаточно высокая. Об этом свидетельствует не совсем блестящий опыт эксплуатации ледоколов, атомных подводных лодок и надводных кораблей рис(1) [2].

Официальная статистика нарушений в работе транспортных ядерных энергоустановок является «закрытой», а появляющиеся в открытой печати данные, подобные содержащимся в докладе организации GREENPEACE «Проблемы Тихоокеанского флота: радиоактивные отходы, утилизация атомных подводных лодок, аварийность АПЛ, безопасность ядерного топлива» автора Д. Хэндлера и монографии С.П. Буканя «По следам подводных катастроф», к сожалению, не могут быть отнесены к разряду официальных источников. Да, и анализы тех аварий, официальные сведения о которых имеются, тоже не позволяют сделать

однозначный вывод о том, что возможная эксплуатация судовых реакторных установок (РУ) на промышленных ПАТЭС будет иметь исключительно положительные стороны.

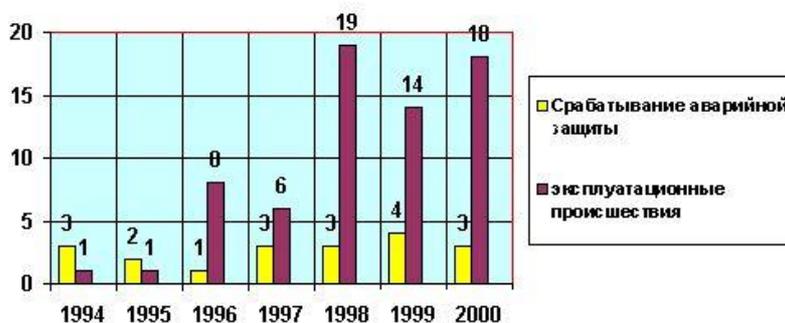


Рис. 1. Динамика происшествий на ядерных энергетических установках атомных ледоколов в 1994-2000 гг.

Стоимость первого реализованного проекта ПАТЭС выросла с задекларированных Минатомом в 2001 году 150 млн. долларов до объявленных в 2010 году С. Кириенко 550 млн. долларов (16,5 млрд. руб.), т.е. более чем в 3,5 раза, а сейчас сумма приближается к 20 млрд. руб. (официально). 18-20 октября 2011 года в Якутске проходила конференция по радиационной безопасности, там Росатомом была озвучена цифра 60 млрд. руб. Ситуация такова, что атомная промышленность сегодня сознательно занижает стоимость плавучей станции.

В 16,5 млрд. руб. не включены такие финансово значимые затраты, как [3,4,5]: северное удорожание берегового строительства; затраты на охранный периметр, как сухопутный, так и подводный; строительство и содержание маломерных судов для обслуживания и специального буксирного судна-ледокола, способного в кратчайшие сроки отвести судно на безопасное расстояние от населенных пунктов; полная стоимость обращения с радиоактивными отходами (хранение транспортировка); стоимость перегрузки топлива в конце каждой кампании; стоимость доставки свежего топлива и транспортировки отработавшего ядерного топлива; затраты на транспортировку ПАЭС для проведения капитального ремонта через 10-12 лет и сама стоимость ремонта (по-видимому, несколько десятков млн. долларов); стоимость постановки в док для очистки от коррозии и обрастания подводной части ПАЭС; затраты на возвращение кредита (после постройки АЭС и сдачи ее в эксплуатацию проценты на кредит переходят на эксплуатационные расходы); инфляционное удорожание за период эксплуатации; отчисления на снятие ПАЭС с эксплуатации (в других странах – около 3% от стоимости каждого кВт.ч выработанного электричества за весь период эксплуатации); стоимость страхования рисков и компенсации возможного ущерба, связанных с работой АЭС; стоимость снятия с эксплуатации после 40 лет ее использования и многое другое.

Как и в случае с обычными АЭС капитальные расходы имеют огромное значение для рентабельности проекта, однако в данном случае гораздо большее значение имеет неопределенность, связанная с его дальнейшей эксплуатацией.

Объем реализации, выражаемый через коэффициент использования установленной мощности (КИУМ), зависит от двух факторов: спроса на энергию в районе и от бесперебойности работы самой станции. Для закрытой энергосистемы, не имеющей возможности продавать излишки энергии за пределы региона в периоды низкого энергопотребления, реалистичны более низкие значения КИУМ – не более 50%. Кроме спросовых ограничений существуют ограничения технологические, поскольку станция должна регулярно вставать на профилактический ремонт (ежегодно на два месяца), а раз в 10-12 лет проходить капитальный ремонт в сухом доке. Эксплуатационные показатели Билибинской АТЭС работающей в условиях, близких к предполагаемым для ПАЭС, КИУМ колеблется между 35-40%.

КИУМ имеет огромное значение для себестоимости на единицу продукции, поскольку большинство текущих издержек не зависит от объема реализации. Текущие эксплуатационные издержки распадаются на затраты, связанные с топливным циклом, заработную плату и различные отчисления по нормативам для обеспечения будущих обязательств. Если КИУМ ПАЭС будет 35-40%, то не понятно, каким образом при подобной производительности будет обеспечиваться рентабельность (по проекту КИУМ ПАТЭС 82%)? Кроме того в районе необходимо иметь резервные источники мощности для обеспечения энергообеспечения в периоды плановых и аварийных остановок ПАТЭС.

Поэтому нами предлагается вариант расширения зоны централизованного электроснабжения [6]. Эти же вопросы в плане централизованного электроснабжения, сокращения зоны действия и оптимизации работы децентрализованной энергетики и создания единой энергосистемы республики с выходом ее на энергосистемы ОЭС Востока и ОЭС Сибири обсуждались и отражены в Рекомендациях сессии «Энергетика и энергоэффективность» и в Резолюции Международной конференции «Комплексное развитие инфраструктуры Северо-востока России» (Якутск, 17-19.08.2011 г).

Список используемых источников:

1. Алексеев Н.Н., Голоскоков А.Н., Сафронов А.Ф., Слепцова М.И., Грязнухина-Степанова В.Р., Ситников В.С., Агафонов Г.В., Добровольская Т.В., Иванова И.Ю., Ижбулдин А.К., Кейко А.В., Кононов Ю.Д., Корнеев А.Г., Корнеев К.А., Лагерев А.В., Майсюк Е.П., Мирошниченко В.В., Музычук Р.И., Музычук С.Ю., Платонов Л.А. и др. Энергетическая стратегия Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года. Якутск – Иркутск, 2010.
2. Кузнецов В.М., Яблоков А.В., Колтон И.Б., Симонов Е.Я., Десятов В.М., Форофонов И.В., Никитин А.К. Плавающие АЭС России: угроза Арктике, мировому океану и режиму нераспространения. Москва, 2004.
3. Андреев Л. Об экономике российской ядерной электроэнергетики. Доклад объединения Bellona. 2011.
4. Никитин А., Андреев Л. Плавающие атомные станции. Доклад объединения Bellona. 2011.
5. Кузнецов В.М., Яблоков А.В., Десятов В.М., Форофонов И.В., Никитин А.К. Плавающие АЭС России: Угроза Арктике, мировому океану и режиму нераспространения. Рязань: «Сервис», 2000. 60 с.
6. Нестеров А.С., Давыдов Г.И., Васильев П.Ф. Альтернативное решение развития электроснабжения потребителей Арктической зоны Республики Саха (Якутия) // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. 2013. № 4. С. 54.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.061

Поступила (Received): 24.03.2016

Дьяков В.Е.
Вакуумный аппарат для очистки отходов
свинцово-оловянных сплавов от висмута

Dyakov V.E.
Vacuum purification machine for waste lead-tin alloys of bismuth

Разработан компактный аппарат непрерывной вакуумной дистилляции свинцово-оловянных сплавов производительностью 60 кг/час. Аппарат имеет три барометрические трубы для вывода продуктов из аппарата. Приведены показатели испытания отделения висмута из свинцово-оловянных сплавов. Показана эффективность отдельного выделения свинцово-висмутного конденсата от обратного промежуточного продукта, обогащенного оловом с сурьмой.

Определены коэффициенты разделения металлов

Ключевые слова: вакуумная рафинирование, висмут, свинцово-оловянные сплавы, коэффициенты разделения

Designed compact apparatus continuous vacuum distillation of lead-tin alloys capacity of 60 kg/h. The device has three pressure-tube for withdrawing from the apparatus. The indexes of the tests of separation of bismuth from lead-tin alloys. The efficiency separation of lead-bismuth circulating condensate from the intermediate product, enriched in tin with antimony. Determined the partition coefficients of metals

Key words: vacuum distillation, bismuth, lead-tin alloys, the partition coefficients

Дьяков Виталий Евгеньевич

Кандидат технических наук, консультант
Центральный научно-исследовательский
институт олова
г. Новосибирск, ул. Аникина, 6

Dyakov Vitaliy Evgenievich

Candidate of Technical Sciences, Expert device
Central research institute of the tin
Novosibirsk, Anikina st., 6

В металлургии олова для очистки от висмута должное место занял процесс вакуумной дистилляции. Для этого разработаны несколько вакуумных аппаратов, которые используются на отечественном заводе и поставлены зарубежным фирмам [1]. Вакуумный аппарат представляет собой колонку барометрическим затвором на колонку тарелей подается расплавленное олово с расходом около 800 кг\час. По мере перетекания по тарелям олово нагревается осевым разрезным графитовым нагревателем подключенному к трансформатору мощностью 150-250квт. Примеси испаряются с поверхности олова на кольцевых тарелях, конденсируются на более холодных экранах. Расплав конденсата и очищенное олово выводятся из вакуумной камеры через барометрические трубы в приемные ванны. Как правило, вакуумной дистилляцией получают марочное олово из металла с содержанием примесей 0,5-3% свинца; 0,1-0,8% висмута; 0,1-0,5% сурьмы [1,3]. В аппарате вакуумной установки размером 6*5,3*8 м остается ми-

нимум 2т металла, запускается и выходит на режим в течение 30-48 часов. Выделение висмута и свинца в конденсат с высоким содержанием олова и возвращается в оборотную переработку.

Целью работы является разработка компактного вакуумного аппарата и испытать по выделению висмута из свинцово-оловянных отходов сплавов на целевые продукты.

Описание методики работы

Опытные испытания проводились на разработанном [3] аппарате (Рис 1). Расплавленное в котле 1 олово через регулятор расхода по барометрической трубе 2 подается в вакуумную камеру 3 на колонку из 10 кольцевых испарительных графитовых тарелей 4, с общей поверхности испарения 26 дм², установленной одна на другую коаксиально нагревателю 5.

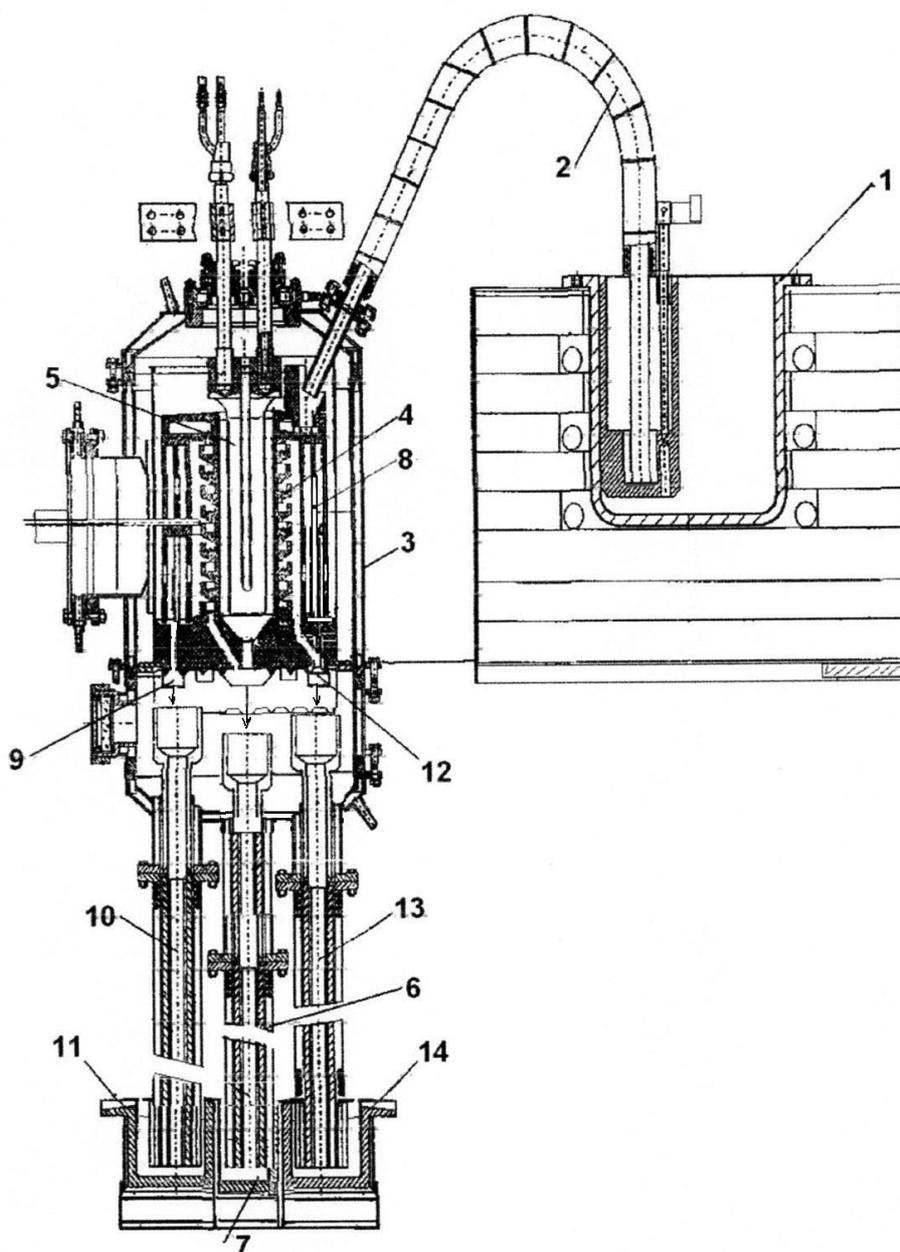


Рис. 1. Вакуумный аппарат разделения висмут содержащих сплавов

Олово переливается через отверстия из одной тарели в другую и нагревается за счет осевого графитового нагревателя 5 до 1200–1400°C. Особенностью аппарата в отличие от промышленного являлось наличие трех барометрических труб с приемными ваннами. С нижней тарели очищенное олово стекает по барометрической трубе 6 в приемный бак олова 7. Конденсация паров металлов-примесей происходит на вертикальных поверхностях наружных цилиндрических экранов 8, стекает на кольцевой канал 9 по периферии днища и по барометрической трубе 10 выводится в приемный бак 11.

Отдельно собирался конденсат от первого экрана около тарелей по внутреннему кольцевому каналу 12 в подине выводился конденсат менее летучих металлов Sn, Sb по барометрической трубе 13 и сливался в ванну 14.

Для сохранения вакуума в камере с обеспечением подачи олова из исходного котла под атмосферным давлением и вывода продуктов из вакуумной камеры предварительно приемные ванны заполнялись исходным расплавленным металлом. Вакуум в камере создается форвакуумным насосом до остаточного давления в печи 13-30 Па. Предварительно установкой трех термопар тарирована зависимость температур тарелей, экранов от силы тока на нагревателе.

$$T_{\text{тар}} = 1,43 \cdot T_{\text{эк}} + 130 \text{ с корреляцией } 0,99 \text{ в интервале } T_{\text{э}} - 300 - 900^\circ\text{C} \text{ (1)}$$

В последующих испытаниях температура замеряется термопарой ХА установленной на экране. Подаваемая мощность регулируется изменением силы тока на нагревателе тиристорным регулятором. Производительность подачи исходного сплава регулируется игольчатым питателем. Периодически отбирались пробы продуктов и исходного металла для анализа.

Анализы проб выполнялись на атомно эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой IRIS Interpid компании «Intertech Corp».

Результаты работы и обсуждение

Опыты по вакуумной дистилляции висмут содержащего сплава состава, вес %: Sn-50,8; Pb-45,27; Bi-3,8; Sb-0,05 проводили на описанном вакуумном аппарате. Результаты по распределению компонентов на отдельные промпродукты и установления равновесия при запуске аппарата представлены в табл. 1.

Таблица 1. Кинетика отгонки висмута из свинцово-оловянного сплава

Мо-мент	Вес и состав % слива 1				Вес и состав % слива 2				Вес и состав % слива 3			
	вес,кг	Pb	Bi	Sn	вес,кг	Pb	Bi	Sn	вес,кг	Pb	Bi	Sn
0	0	45	3,8	50,9	0	45,3	3,8	50,9	0	45,3	3,8	50,9
156	171	36	2,5	61,5	3,0	59,4	1,59	38,6	17	77,7	3,6	17,9
221	243	32	2,4	65,9	5,4	66,5	1,9	31,0	31	87,1	4,3	8,3
351	386	29	2,1	68,8	8,8	90,9	1,75	6,7	50	91,9	4,9	3,1
526	578	27	2,2	70,6	15	91,0	1,87	6,6	85	92,9	4,8	2,2
706	776	24	1,6	74,8	22	91,0	1,87	6,6	127	92,9	4,8	2,2
890	978	19	1,0	80,2	31	87,7	2,4	9,5	178	92,1	5,6	2,1
1080	1187	9	0,51	90,4	43	87,2	2,39	9,9	250	91,8	5,9	2,1
1200	1319	5,4	0,20	94,3	52	86,5	2,49	10,5	298	91,7	6,2	1,9
1380	1516	2,2	0,10	97,6	65	85,5	2,63	11,4	376	91,6	6,6	1,7
1500	1648	0,3	0,10	99,5	74	84,8	2,73	12	432	91,5	6,8	1,5

В приемные ванны трех барометрических труб залит металл исходного состава. Исходный металл подавался в аппарат с производительностью-1,1 кг/мин. Температура на первом экране 680°C и соответственно этому температура на испарительных тарелях 1200°C.

Изменение содержания олова в ваннах показывает (Рис 2), что через 400мин исходный металл в ваннах заменен конденсатом продуктов дистилляции. Содержание свинца в сливе испарительных тарелей снижается до 0,3% за счет накопления олова.

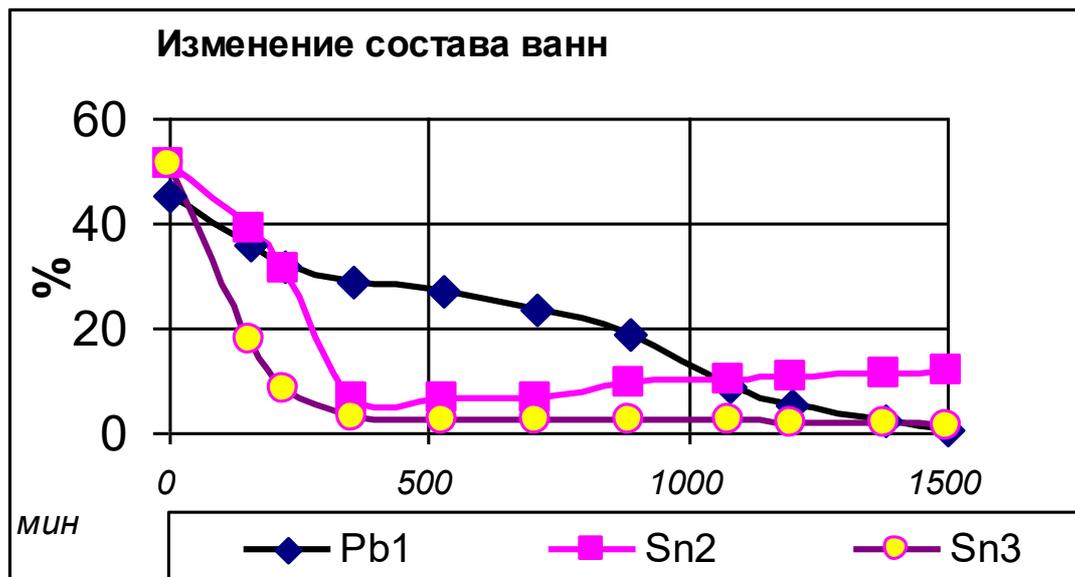


Рис. 2. Кинетика изменения состава ванн барометрических труб вакуумного аппарата в процессе дистилляции сплава

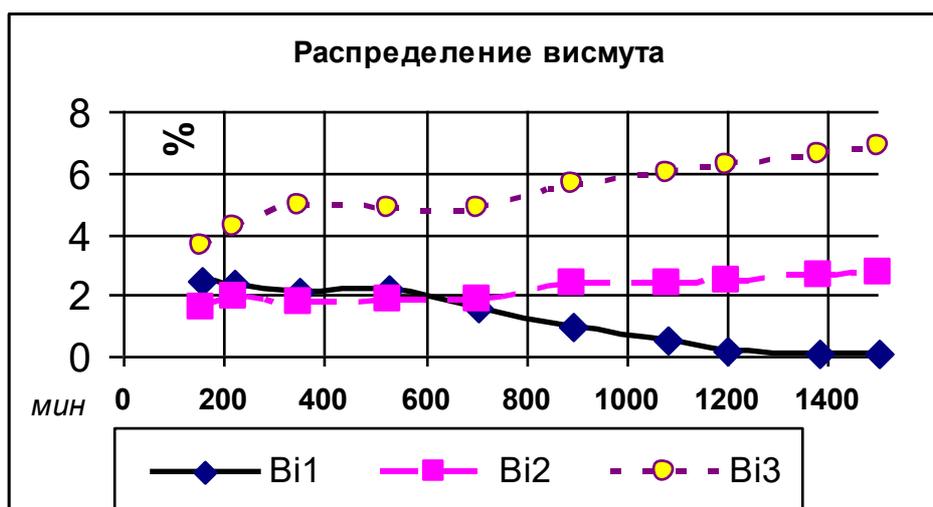


Рис. 3. Распределение висмута по полупродуктам

В ванне барометрической трубы 2 накапливается конденсат более богатый оловом, чем в конденсате барометрической трубы 3. В барометрической трубе 3 стекает конденсат более богатый по висмуту и свинцу (Рис 3). Расчеты по данным опыта показывают, что коэффициент разделения (пары/расплав)

для свинца между 1 и 3 экраном не изменяется. В то же время в установившемся режиме для олова коэффициент разделения (пары/расплав) на 1 экране (что соответствует барометрической трубе 2) в 12 раз выше, чем на экране 3 соединенной сливом с барометрической трубой 3.

Также на экране предпочтительней в 2,7 раза конденсируется сурьма. На экранах 2,3, связанных со сливом в ванну 3 предпочтительней конденсируется висмут с повышенным в 2,5 раза коэффициентом разделения пар/расплав.

Опыты показали эффективность работы вакуумного аппарата с получением PbBi-конденсата (слив 3 в табл 1) и обратного промпродукта (слив 3) с предпочтительным содержанием олова.



Рис. 4. Фото вакуумного аппарата при монтаже на фирме Италии

Производительность аппарата по загрузке 66 кг\час вполне обеспечивает переработку отходов сплава при небольшом их объеме. Поэтому подобный аппарат по контракту поставлен итальянской фирме (Фото 4).

Производительность аппарата по выводу свинцово висмутового конденсата - 14,4 кг\час. Расход электроэнергии на единицу вывода конденсата составляет 3,25 квтч\кг.

Выводы: С целью выделения висмута из свинцово-оловянных сплавов разработан компактный аппарат непрерывной вакуумной дистилляции свинцово-оловянных сплавов производительностью 60кг\час. Проведено испытание вакуумного аппарата с отдельной конденсацией паров. Показана эффективность отдельного выделения свинцово висмутового конденсата от обратного промежуточного продукта обогащенного оловом с сурьмой.

Список используемых источников:

1. Арзамасцев Ю.С., Дьяков В.Е., Семенов А.Е., Сутурин С.Н. Новые процессы рафинирования олова, ЦНИИЦветметэкономика. 1980. Вып. 5. С. 38.
2. Diakov V., Oputin V., Dugelny A. Vacuum device to refine tin // 44-th World exhibition of invention, research and industrial innovation. Brussels. 1995. P. 196.

3. Лебедев И.С., Дьяков В.Е., Терехенин А.Н. Комплексная металлургия олова. Новосибирск: Сов. писатель, 2004. 548 с.

4. Дьяков В.Е., Рубан А.А. Пат России №2088681. Вакуумный аппарат рафинирования оловянных сплавов. Опубл. 10.06.97. Би №24-1997. С. 341.

© 2016, Дьяков В.Е.

Вакуумный аппарат для очистки отходов свинцово-оловянных сплавов от висмута

© 2016, Dyakov V.E.

Vacuum purification machine for waste lead-tin alloys of bismuth

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.067

Поступила (Received): 28.03.2016

Елисеев А.В., Елисеев С.В., Нгуен Д.Х.
Некоторые подходы в задачах формирования
вибрационного поля технологических машин

Eliseev A.V., Eliseev S.V., Nguyen D.H.
Some approaches to the formation problems
of the vibrational field of technological machines

Рассматриваются вопросы построения системы управления характеристиками вибрационного поля технологической машины для упрочнения поверхностей длинномерных деталей с помощью рабочей среды из стальных шариков. Для обеспечения возможности управления динамическим качеством вибрационного процесса разработана математическая модель содержащая устройство преобразования движения, позволяющее варьировать приведенные инерционные свойства системы. Предложен способ измерения вибрационного поля с помощью датчиков, фиксирующих признаки взаимодействия рабочей среды и поверхности обрабатываемого изделия

Ключевые слова: *вибрационное упрочнение, математическая модель, вибрационное поле*

Елисеев Андрей Владимирович

*Кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Иркутский государственный университет путей
сообщения
г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15*

Елисеев Сергей Викторович

*Доктор технических наук, профессор, главный
научный сотрудник
Иркутский государственный университет путей
сообщения
г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15*

Нгуен Дык Хуинь

*Аспирант
Иркутский государственный университет путей
сообщения
г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15*

Approaches to a problem of management of a vibration field of a technological machine are considered. The mathematical model which considers possibility of change of the given inertial properties of system is developed. The way of measurement of a vibration field by means of sensors for an assessment of level of interaction of a working environment and a surface of the processed product is offered

Key words: *vibration hardening, mathematical model, vibration field*

Eliseev Andrey Vladimirovich

*Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Irkutsk state transport university
Irkutsk, Chernyshevsky st., 15*

Eliseev Sergey Viktorovich

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Principal
Researcher
Irkutsk state transport university
Irkutsk, Chernyshevsky st., 15*

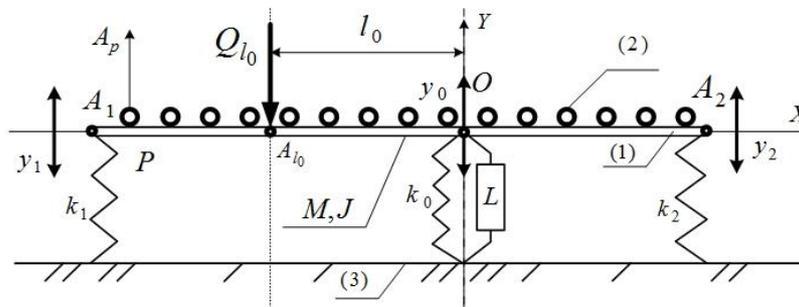
Nguyen Huynh

*Graduate
Irkutsk state transport university
Irkutsk, Chernyshevsky st., 15*

Динамическое качество технологических вибрационных процессов, в ходе которых рабочая среда взаимодействует с поверхностью обрабатываемого изделия, определяется требованиями по отношению к движению рабочего органа такими параметрами как однородность, одномерность и т.д. Подобного рода задачи рассматривались в работах [1], а так же в работах [2-3].

В предлагаемой статье рассматривается подход к разработке системы управления вибрационным полем технологической машины. Целью предлагаемого исследования является разработка средств настройки и контроля вибрационного поля технологической машины для обеспечения динамического качества процесса на основе приведенных инерционных свойств.

Математическая модель вибрационного стенда, реализующего процесс вибрационного упрочнения, представлена линейной моделью малых колебаний твердого тела с двумя степенями свободы, помещенного на упругие элементы (рис.1) [4]. Основные положения модели сформулированы в работе [5].



**Рис. 1. Расчетная схема вибрационной технологической машины:
1-твердое тело вибрирующей поверхности, 2 – элемент рабочей среды, 3-неподвижная опора**

Настройка вибрационного стенда (рис.1) сведена к тому, что варьируемые параметры вибростенда (масса вибраторов, жесткости упругих элементов и др.) подобраны так, что амплитуда и частота колебания рабочего органа соответствуют технологическим требованиям однородности и одномерности. Частота, обеспечивающая соответствующие требования, имеет вид [4]:

$$\omega_0^2 = \frac{1}{M + L} \left(k_0 + k_1 + k_2 + \frac{l_2 k_2 - l_1 k_1}{l_0} \right) \tag{1}$$

Для контроля состояния вибрационного поля в фиксированной точке разработан датчик определения граничных параметров взаимодействия тел в вибрационных системах [6] (рис.2).

В зависимости от режима работы вибростенда датчик, установленный на вибрирующую поверхность, генерирует сигналы, которые отражают характер взаимодействия рабочей среды с вибрирующей поверхностью (рис.3).

Для управления вибрационным полем предложен способ, заключающийся в том, что на рабочий орган вибростенда устанавливается одновременно 4 датчика. Схема расположения датчиков учитывает особенности колебания рабочего органа как твердого тела, совершающего при гармоническом возбуждении сложное колебательное движение (рис. 4).

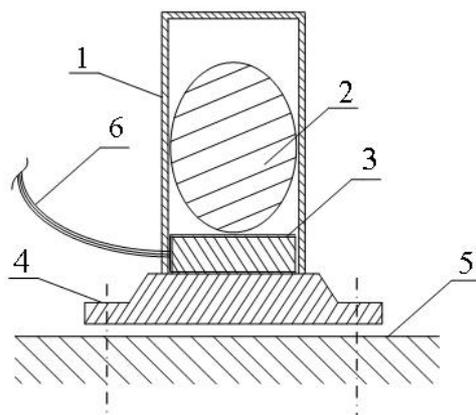


Рис. 2. Датчик определения граничных параметров взаимодействия тел в вибрационных системах:
 1 – корпус, 2 – инерционный элемент, 3 – пьезоэлемент, 4 – крепеж,
 5 – опорная рабочая поверхность вибрационной технологической машины

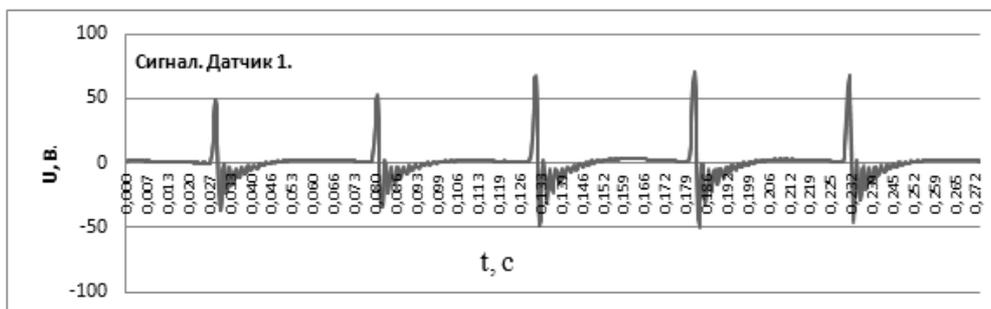


Рис. 3. Характерный сигнал с датчика определения граничных параметров взаимодействия тел в вибрационных системах

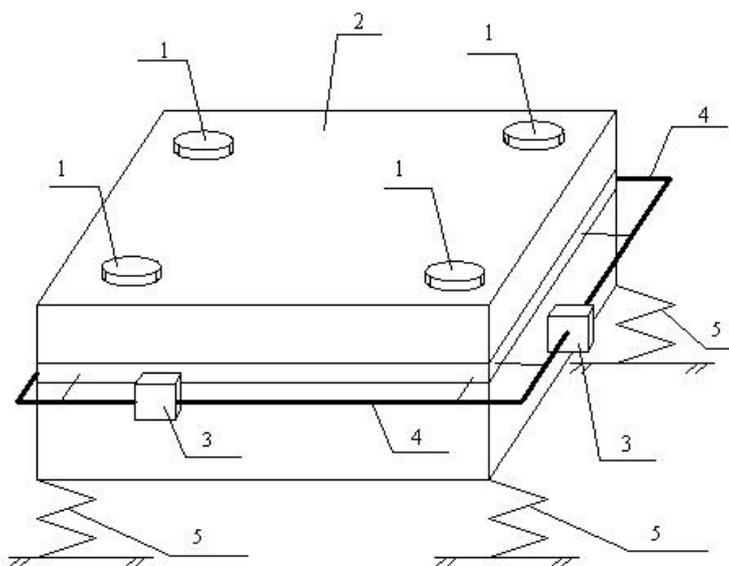


Рис. 4. Принципиальная схема вибростенда в виде твердого тела, совершающего вертикальные колебания:
 1 – датчики, 2 – вибрирующая поверхность, 3 – пригрузки, 4 – направляющие, 5 – упругие элементы

Для варьирования вибрационного поля предложено изменять приведенные характеристики устройства преобразования движения, накладывающего

дополнительные связи, и массоинерционные характеристики рабочего органа путем перераспределения пригрузов, перемещающихся вдоль направляющих. Представлен подход к построению системы управления вибрационным полем технологических машин с крупногабаритным рабочим органом образованным твердым телом [7-10].

Список используемых источников:

1. Вибрации в технике. Т.4. М.: Машиностроение. 1981. 504 с.
2. Пановко Г.Я. Динамика вибрационных технологических процессов. РХД. М. Ижевск. 2006, 158 с.
3. Копылов Ю.Р. Динамика процессов виброударного упрочнения: монография. Воронеж: Научная книга, 2011. 568 с.
4. Елисеев А.В., Мамаев Л.А., Ситов И.С. Некоторые подходы к обоснованию схемы инерционного возбуждения в технологических вибрационных машинах // Системы. Методы. Технологии. 2015. № 4 (28). С. 15-24.
5. Елисеев А.В., Сельвинский В.В., Елисеев С.В. Динамика вибрационных взаимодействий элементов технологических систем с учетом неударживающих связей: монография // Новосибирск: Наука, 2015. 332 с.
6. Елисеев С.В., Артюнин А.И., Каимов Е.В., Елисеев А.В. Датчик определения граничных параметров взаимодействия тел в вибрационных системах (патент). Патент на полезную модель 148250. Российская Федерация. МПК G01P 15/09(2006/01), Опубликовано: 27.11.2014. Бюл. №33.
7. Хоменко А.П., Елисеев С.В., Елисеев А.В. Динамика вибрационных взаимодействий элементов технологических систем с учетом неударживающих связей // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2015. № 3 (47). С. 8-17.
8. Елисеев А.В., Кашуба В.Б., Каимов Е.В. Измерительные устройства для фиксации условий вибрационного взаимодействия при неударживающих связях // Системы. Методы. Технологии. 2014. № 4 (24). С. 13-20.
9. Елисеев А.В., Пнев А.Г., Кашуба В.Б., Ситов И.С. Неударживающие связи в динамических взаимодействиях сыпучей среды и вибрирующей поверхности: научно-методологическое обоснование технологии вибрационного упрочнения // Системы. Методы. Технологии. БрГУ. №3(23). Братск. 2014. С. 17-31.
10. Елисеев А.В., Елисеев С.В. Математические модели динамики вибрационных взаимодействий элементов технологических систем с учетом неударживающих связей. Иркутск, 2015. ВИНТИ 21.01.2015 № 14- В2015.

© 2016, Елисеев А.В., Елисеев С.В., Нгуен Д.Х.
Некоторые подходы в задачах формирования
вибрационного поля технологических машин

© 2016, Eliseev A.V., Eliseev S.V., Nguyen D.H.
Some approaches to the formation problems of the
vibrational field of technological machines

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.071

Поступила (Received): 29.03.2016

Кабаева Е.В.
**Постбинарные методы реализации интервальных
вычислений в компьютерном моделировании**

Kabaeva E.V.
**Postingannya methods of implementation of
interval computations in a computer simulation**

Одной из причин использования интервальных методов является то, что современные классические ЭВМ не учитывают степень неточности большинства исходных данных. Существующая модель вычислений с плавающей точкой не предусматривает текущего учета и анализа точности процесса вычислений и получаемых результатов. В работе рассмотрена возможность гиперкодового представления чисел с плавающей точкой для сохранения информации об исходной точности чисел и предоставления достоверной информации о точности полученных результатов

Ключевые слова: интервал, интервальный анализ, тетракод

Кабаева Елена Валерьевна

Старший преподаватель

Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова

г. Абакан, пр. Ленина, 90

One of the reasons for using interval methods is that modern classical computers do not take into account the degree of inaccuracy of input data. The current model of floating-point calculations does not provide current account and analysis of the accuracy of the computation process and the results obtained. The paper considers the possibility hyperlocavore representation of floating point numbers to store information about the original accuracy of the numbers and provide valid information about the accuracy of the results

Key words: interval, interval analysis, terraced

Kabaeva Elena Valeryevna

Senior Lecturer

Khakas state university named N.F. Katanov
Abakan, Lenin ave., 90

Одной из причин использования интервальных методов является то, что современные классические ЭВМ не учитывают степень неточности большинства исходных данных.

Интервальный тип данных и интервальная арифметика реализуются на современных ЭВМ, как правило, с помощью представления интервала в виде пары чисел – одного для левого конца интервала, а другого для правого. При этом существующее аппаратное обеспечение, в частности, арифметика чисел с плавающей точкой, используются без каких-либо изменений, так как корректность получающейся интервальной арифметики может быть обеспечена так называемыми направленными округлениями. Например, там, где в задачах внешнего интервального оценивания в процессе вычислений требуется

округление результата, нижняя граница интервала должна округляться вниз, а верхняя граница интервала – вверх.

Существующая модель вычислений с плавающей точкой не предусматривает текущего учета и анализа точности процесса вычислений и получаемых результатов. В качестве одного из перспективных направлений решения данной проблемы представляется использование постбинарной логики и арифметики (например, в виде тетралогии и тетракодов).

Традиционно аппаратное обеспечение компьютеров поддерживает две числовые системы: целые числа и числа с плавающей точкой. Целочисленная арифметика оперирует конечным подмножеством множества целых чисел и позволяет безошибочно осуществлять адресные вычисления, компиляцию и другие формы трансляции, а также реализовать различные алгоритмы типа поиска и сортировки [1].

Произвольное вещественное число представляется бесконечной систематической (например, десятичной или двоичной) дробью. На практике в научных и инженерных вычислениях вещественные числа приходится представлять в компьютере конечными дробями, чаще всего числами с плавающей точкой. Арифметика чисел с плавающей точкой поддерживается аппаратным обеспечением компьютеров и поэтому выполняется очень быстро, однако каждая операция с вещественным числом может вносить погрешности, накопление которых может существенно исказить результат [2].

Современные ЭВМ практически полностью базируются на двоичной логике и арифметике, обеспечивающих до недавнего времени практически все потребности компьютерных вычислений. Однако в 90-е годы прошлого века произошли качественные изменения, как в развитии логических основ, так и в области компьютерных технологий, которые обусловили актуальность соответствующих изменений как в кодо-логическом [3], так и в алгоритмическом [4] базисе современных компьютерных технологий. Суть данных изменений может быть сведена к переходу от преобладания фиксированной точечной определенности к эволюционирующей множественности и неопределенности, а также к рассмотрению новых перспектив использования многомерного кодо-логического базиса в вычислительном моделировании и представлении знаний.

Одним из вариантов усовершенствования традиционной двоичной логики является переход к многозначной логике, т. е. двумерное логическое пространство может быть продуктивно расширено до трехмерного путем введения третьего измерения, соответствующего возможной недостоверности и/или «вариабельности» (т. е. возможной изменчивости) логических значений двумерного пространства. В качестве простейших частных случаев использования вариабельности может рассматриваться тетралогика, позволяющая реализовать свойство адаптивности в рамках подходов, характерных для традиционной бинарной логики.

Аналогично тому, как бинарная логика является основой двоичной системы счисления, на базе тетралогии может быть построена соответствующая система кодирования количественной информации. При этом в рассмотрение

могут быть введены переменные (модифицируемые) тетракоды, функциональные возможности которых существенно превышают возможности классической двоичной (бинарной) системы. Тетралогика включает в себя кроме классических «1» (истина) и «0» (ложь) разные пары комбинаций следующих значений, а именно: «М» как «множественность»; «А» как «возможность», «равновесность» и некоторые другие.

Каждый разряд тетракода может представлять собой двухбитную комбинацию, которая соответствует одному из четырех состояний тетралогики. Таким образом, суммарное количество бит для представления числа увеличивается в 2 раза, но при этом осуществляется качественно важное изменение кода: из точечного (нульмерного) числа он превращается в одномерное, что позволяет эффективно использовать все пространство числовой оси. Тетракоды позволяют перенести интервальные вычисления на уровень реализации элементарных операций и в связи с этим представляются наиболее перспективным направлением развития интервальных подходов в современных компьютерных вычислениях, позволяющим на определенном этапе перейти на аппаратную реализацию соответствующих процессоров.

Наиболее универсальной формой компьютерного представления тетракодов является формат с плавающей запятой, в котором представленные соответствующим образом мантисса и порядок должны быть дополнены значениями смещений, представленных обычными бинарными кодами, обеспечивающими совместимость с традиционными двоичными операциями машинной арифметики. Другими словами, если обычные натуральные числа представляются в компьютерных системах в формате $m \cdot 2^e$, где m – мантисса, e – порядок, кодируемые традиционно в виде бинарных кодов, то для универсального представления тетракодов целесообразен формат $(d+m') \cdot 2^{(k+e')}$, где m' – мантисса и e' – порядок, представленные соответственно в виде целочисленных тетракодов, а d и k – смещения, представленные в виде классического бинарного кода. При этом смещения, с одной стороны, позволяют достаточно просто решить проблему совместимости гиперкодового представления с традиционной машинной арифметикой, а с другой стороны, открывают возможности для дальнейшего усложнения структуры и многофункциональности численного представления путем введения элементов гиперкодового кодирования в представление смещений.

Использование подобного гиперкодового представления позволяет объединить традиционные вычисления с плавающей запятой с возможностью сохранения информации об исходной точности чисел и позволит иметь достоверную информацию о точности полученных результатов.

Список используемых источников:

1. Кнут Д.Е. Искусство программирования. Т. 3. Спб.: Диалектика, 2005.
2. Аноприенко А.Я. Тетралогика и тетракоды // Сборник трудов факультета вычислительной техники и информатики. Вып.1. Донецк: ДонГТУ, 1996. С. 32-43.
3. Аноприенко А.Я. Расширенный кодо-логический базис компьютерного моделирования // Информатика, кибернетика и вычислительная техника (ИКВТ-97). Вып. 1. Донецк: ДонГТУ, 1997. С. 59-64.

4. Аноприенко А.Я. Эволюция алгоритмического базиса вычислительного моделирования и сложность реального мира // Научные труды Донецкого национального технического университета. Вып. 52. Донецк: ДонНТУ, 2002. С. 6-9.

© 2016, Кабаева Е.В.

Постбинарные методы реализации интервальных вычислений в компьютерном моделировании

© 2016, Kabaeva E.V.

Postingannya methods of implementation of interval computations in a computer simulation

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.075

Поступила (Received): 24.03.2016

**Казьмирук И.Ю.
О деформации арочной фермы под
действием боковой нагрузки**

Kazmiruk I.Yu.

On the arch truss deformation under the action of lateral load

Методом индукции с применением системы компьютерной математики Maple получено точное решение о смещении среднего узла плоской статически определимой упругой фермы с произвольным числом панелей. Для определения усилий в стержнях использован метод вырезания узлов и формула Максвелла – Мора для вычисления перемещения

Ключевые слова: ферма, прогиб, Maple, точное решение

Казьмирук Игорь Юрьевич

Студент

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

By using the computer algebra system Maple and induction method an exact solution of the displacement of the middle node in statically determinate elastic flat truss with an arbitrary number of panels is obtained. To determine forces in the rods used method of cutting nodes and the formula of Maxwell – Mohr to calculate the displacement

Key words: truss, displacement, system Maple, exact solution

Kazmiruk Igor Yurievich

Student

National research university "MPEI"
Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

Evaluation of the effect of side loading on the deformation of the truss studied not enough. In the case of large aerodynamic resistance of the construction of the magnitude of these loads may be considerable large. Without considering the load perpendicular to the plane of the truss, we examine the impact on truss by the uniform loads with lateral (longitudinal) sides in the plane of the truss. Initialization of such a load may, for example, wind. Of course, the magnitude of wind load depends on the height of the flow. In the simplest case we can consider the efforts that are uniformly distributed along the lateral truss nodes (Fig. 1). The truss is a three hinges spacer system [1]. Find the horizontal displacement of the middle node in the truss. The main objective of the task is to find the dependence of the deflection on the number of panels. This will allow the designer to choose the optimal system configuration by changing the number of panels in a given span length. Existing analytical solutions (an overview of D. Tinkov [2]) typically obtained for the vertical load and vertical deflection.

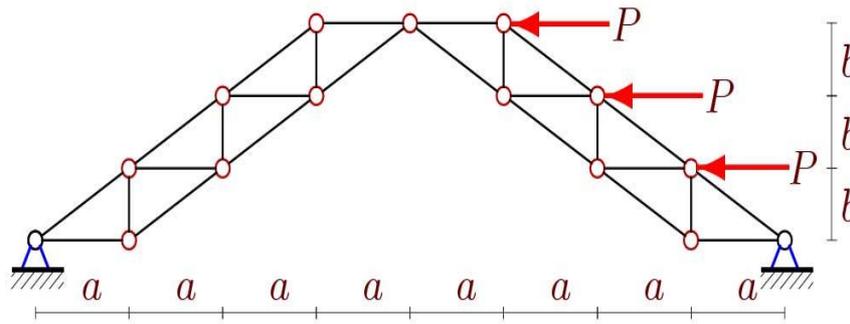


Fig. 1. n=3

To determine the offset we'll use is known in structural mechanics [3] a formula of Maxwell – Mohr: $\Delta = \sum_{i=1}^m S_i s_i l_i / (EF)$, where EF is the stiffness is the same for all cores in the truss, S_i – the effort stems from the distributed nodes on the side of the load P , s_i – stress in the rods from the action of unit horizontal force applied to the middle node, bridging part of the arch, l_i – the length of rods, $m = 8n + 2$ – number of rods truss along with four support rods simulating the stationary hinges. The number of panels in half span is equal to n . Forces in the rods is determined by cutting nodes [4] method with the use of Maple computer system. Software code written in Maple the construction of the matrix of system of linear equations balance method is as follows:

```

> G:=Matrix(m,m):
> for i to m do
> Lxy[1]:=x[Nend[i]]-x[Nbeg[i]]:
> Lxy[2]:=y[Nend[i]]-y[Nbeg[i]]:
> L[i]:=subs(a^2+b^2=c^2,sqrt(Lxy[1]^2+Lxy[2]^2)):
> for j to 2 do
> jj:=2*Nend[i]-2+j:
> if jj<=n3 then G[jj,i]:=-Lxy[j]/L[i]:fi;
> jj:=2*Nbeg[i]-2+j:
> if jj<=n3 then G[jj,i]:= Lxy[j]/L[i]:fi;
> od;
> od:
    
```

Here G – is the matrix of the system, the $Nend[i]$ and $Nbeg[i]$ – number of conditional ends of the rod number i . Induction method, previously used in several works for the analysis of flat [5-9] and spatial [10,11] truss, gives the following result $\Delta EF = P(Aa^3 + Bb^3 + Cc^3) / (24a^2)$, $c = \sqrt{a^2 + b^2}$, where the coefficients: $A = (n + 1)(2n^2 + 4n + 3)$, $B = n(1 + 2n^2)$, $C = n(n + 1)(2n^3 - 2n^2 + 12n + 3) / 5$.

To detect patterns when the ratio needed to calculate the 16 farms and to obtain a sequence 6, 42, 180, ..., 311184, 428400. The definition of a General member of this sequence is possible with the help of computational mathematics with Maple by using specialized package genfunc. Recurrent equation to determine a General member of the sequence has the form:

$$C_n = 6C_{n-1} - 15C_{n-2} + 20C_{n-3} - 15C_{n-4} + 6C_{n-5} - C_{n-6}.$$

A similar equation for determining the coefficient A is somewhat simpler and has the form $A_n = 4A_{n-1} - 6A_{n-2} + 4A_{n-3} - A_{n-4}$. To obtain this equation required the analysis of all eight farms. Solutions of recurrent equations are obtained with resolve.

Let's introduce the designation for the relative displacement $\tilde{\Delta} = \Delta EF / P_{sum}$, where $P_{sum} = nP$ - the total load. Fix the height of the arch and the length of the half span: $H = nb$, $L = a(n + 1) = 30$ m. Then we have the Graph like this:

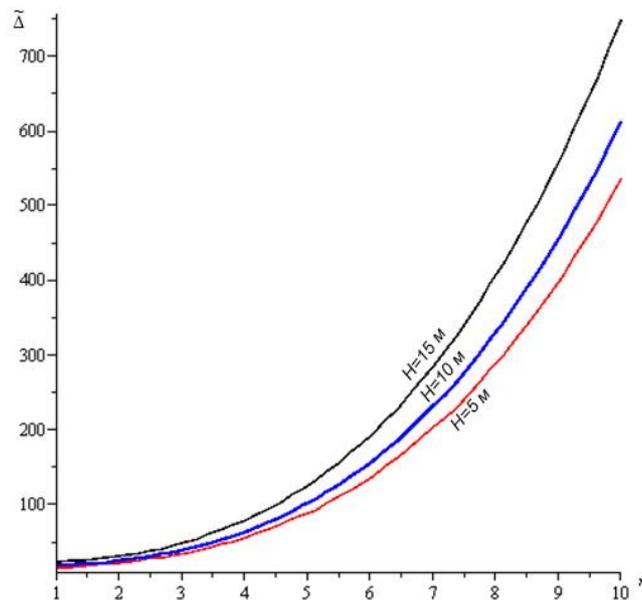


Fig. 2. The dependence of the deflection on the number of panels

A characteristic feature: extreme points, characteristic of analogous solutions for the vertical loads on a truss and the vertical displacement on the curves [5-8] are not detected.

Список используемых источников:

1. Сайпулаев Г.Р. Расчет регулярных стержневых систем на примере арочной фермы // Актуальные вопросы образования и науки. 2014. Ч. 4. С. 128–130.
2. Tinkov D.V. Comparative analysis of analytical solutions to the problem of truss structure deflection // Magazine of Civil Engineering. 2015. No.5(57). P. 66-73.
3. Потапов В.Д., Александров А.В., Косицын С.Б., Долотказин Д.Б. Строительная механика. Кн. 1. М.: Высш. шк., 2007. 511 с.
4. Кирсанов М.Н. Maple и MapleT. Решение задач механики. СПб.: Изд-во Лань, 2012. 512 с.
5. Кирсанов М.Н. Точные формулы для расчета прогиба и усилий в стержнях типовой фермы «Молодечно» с произвольным числом панелей // Инженерно-строительный журнал. 2016. №1(61). С. 33–41.
6. Кирсанов М.Н. Математическая модель балочной фермы с элементами упрочнения // Инженерно-строительный журнал. 2015. №4(56). С. 38–44.
7. Кирсанов М.Н. Индуктивный анализ влияния погрешности монтажа на жесткость и прочность плоской фермы // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 5(31). С. 38–42.
8. Кирсанов М.Н. Аналитическое исследование деформаций плоской фермы арочного типа // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова 2015. № 3 (31). С. 42–48.

9. Kirsanov M.N. Analytical calculation, marginal and comparative analysis of a flat girder // *Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture*. 2016. N 1 (29). P. 84–105.
10. Кирсанов М.Н. Изгиб, кручение и асимптотический анализ пространственной стержневой консоли // *Инженерно-строительный журнал*. 2014. № 5 (49). С. 37–43.
11. Кирсанов М.Н. Напряженное состояние и деформации прямоугольного пространственного стержневого покрытия // *Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура*. 2016. №1(41). С. 93-100.

© 2016, Казьмирук И.Ю.

О деформации арочной фермы под действием боковой нагрузки

© 2016, Kazmiruk I.Yu.

On the arch truss deformation under the action of lateral load

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.079

Поступила (Received): 24.03.2016

Кельина К.В., Сазонова А.А.
Рекуперативные приточно-вытяжные
системы механической вентиляции

Kelina K.V., Sazonova A.A.
Recuperative air handling systems of mechanical ventilation

В данной статье рассматриваются актуальные в наше время рекуперативные приточно-вытяжные системы механической вентиляции, ее некоторые виды с плюсами и минусами: пластинчатые, роторные и крышные. Их достаточно высокое КПД позволяет добиться минимальных затрат на энергию при максимально полезной работе. Наша статья поможет сделать правильный выбор
Ключевые слова: рекуператор, энергосбережение, эффективность, вентиляция

This article deals with topical nowadays recuperative air handling system of mechanical ventilation, its some kind of pros and cons: plate, rotary and roof. Their rather high efficiency allows for minimal energy costs with a maximum of useful work. Our article will help you make the right choice

Key words: heat recovery, energy efficiency, ventilation

Кельина Ксения Васильевна

Студент

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Kelina Ksenia Vasilevna

Student

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Сазонова Анастасия Алексеевна

Студент

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Sazonova Anastasia Alekseevna

Student

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Что такое рекуперация? Если переводить дословно с латинского, recuperatio – это обратное получение чего-либо. В данном случае означает возврат тепловой энергии, уносимой воздухом через систему вентиляции [1, 2]. Проблеме энергосбережения в инженерных системах зданий посвящено достаточное количество работ [3, 4]. Вентиляция с рекуперацией тепла одновременно обеспечивает и вентиляцию, и сохранение тепла (рис.1). Рекуператор является экономичным, ведь для его питания необходимо всего 10-15 Вт энергии в час.

Чтобы сохранить внутреннее тепло помещения необходимо приточно-вытяжную вентиляцию оснастить теплообменником-рекуператором воздуха. Теплый комнатный воздух, проходящий через вентиляторы, попадает в теплообменник, который забирает тепло, нагреваясь при этом. В результате такого процесса холодный уличный воздух согревается, а выводимый из помещения воздух свое тепло передает холодному. Кроме этого происходит удаление влаги их

выходящего воздуха, которая конденсируется на стенках теплообменной камеры.



Рис. 1. Работа системы ПВУ

Приведем цифры – если поток исходящего из помещения воздуха имеет температуру 21°C, а на улице мороз -10°C, то после рекуператора уличный воздух будет иметь температуру от +2 до +6°C. Подсчитано, что приточно-вытяжная вентиляция с рекуперацией способна предотвратить потерю 70 % тепла из помещения. КПД рекуператора составляет около 60 %.

Пластинчатый рекуператор – это один из видов рекуператоров воздуха. Принцип работы пластинчатого рекуператора заключается в передаче тепла от теплого, вытягиваемого из помещения, воздуха – подаваемому холодному. Пластинчатым он называется из-за схемы разделения потоков воздуха (рис.2). Это самый распространенный тип подобных устройств, являющийся одновременно дешевым и эффективным. Их КПД составляет от 40 до 65%.

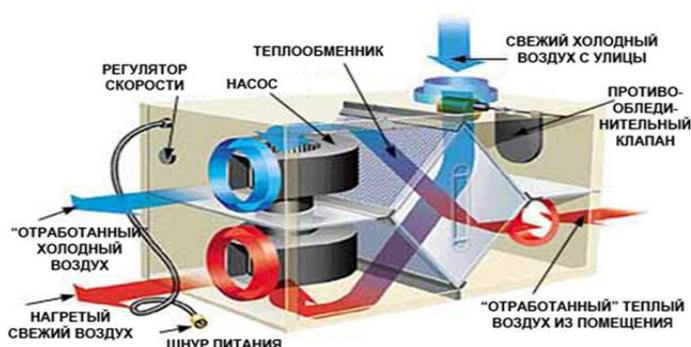


Рис. 2. Схема работы пластинчатого рекуператора

Панели – это пластины одинакового размера, толщиной, как правило, 0,2-0,5 мм, выполненные из пищевого алюминия, пластика или целлюлозы. В рекуперации есть два вида тепла: явное тепло и скрытое. Явное тепло в рекуператоре – это тепло, отдаваемое воздухом при рекуперации. Скрытое тепло – это тепло, которое выделяется при конденсации влаги и смене агрегатного состояния из газообразного в жидкое.

Хотелось бы отметить, что именно скрытое тепло воздуха является основополагающим при подсчете производительности рекуператора. В воздухе содержится лишь 15-25% тепла, которое передается от вытяжного воздуха – приточному. Все остальное тепло содержится в влаге. И чем больше влажность воздуха, тем больше тепла он может отдать более холодному предмету (в данном случае стенке пластинчатого рекуператора, за которой находится холодный приточный воздух).

Плюсы: высокая эффективность; уменьшение потерь тепла; охлаждение поступающего с улицы воздуха в летний период; низкое потребление энергии; создание комфортного микроклимата; быстрое обновление воздуха в доме.

Минусы: обмерзание в зимний период года; невозможность осуществления влагообмена.

Чаще используются для оборудования тепловентиляционных систем в загородных домах и на объектах индивидуального жилищного строительства, в офисах, на небольших промышленных и складских помещениях.

Роторные рекуператоры воздуха. Этот тип рекуператора для своей работы требует наличия электрической энергии – его электроника, в зависимости от перепада температур снаружи и внутри помещения, подбирает оптимальное количество оборотов ротора, благодаря чему не происходит обледенения этого устройства зимой. Принцип его работы основан на вращении теплообменника, по которому проходит уличный воздух в потоке исходящего теплого воздуха. Это устройство частично возвращает влагу в помещение, не пересушивая воздух. Их КПД может достигать 87 %. И еще, регулируя скорость вращения теплообменника, можно изменять скорость теплоотдачи.

Плюсы: высокий КПД за счёт отсутствия обмерзания; частичный возврат влаги; регулируемая скорость вращения рекуператора; компактность.

Минусы: передача вытяжного воздуха в приток; сложная конструкция роторного теплообменника. Чем больше составляющих – тем чаще техобслуживание и вероятность выхода из строя; потребление электроэнергии.

Используются в больших цехах, в крупных жилых или административных зданиях или сооружениях, а также в помещениях с повышенной влажностью или избыточно сухим воздухом.

Крышные рекуператоры забирают воздух из-под потолка, выбрасывают его в атмосферу, а тепло из него передают в свежий приточный воздух, который мощным потоком направлен в рабочую зону. Их КПД составляет 55-68%.

Плюсы: экономия пространства; высокая эффективность; низкие расходы на обслуживание и установку; создание комфортного микроклимата.

Минусы: довольно массивный и тяжелый; требует дополнительные мероприятия по усилению конструкции крыши; не используется для индивидуально-жилых домов.

Выводы. Проанализировав рекуперативные приточно-вытяжные системы механической вентиляции, можно выделить ряд преимуществ: данная система проста и не требует установки воздуховодов, обеспечивается полноценная вентиляция помещения, заметно меньше затраты на отопление

(на 25-30%), а также минимизируется расход электроэнергии. Следует отметить, что ремонт системы практически не требуется, так как выйти из строя могут лишь вентиляторы.

Список используемых источников:

1. Емельянов С.Г., Кобелев Н.С., Федоров С.С. и др. Теоретические основы и технические решения энергосберегающего оборудования систем жилищно-коммунального хозяйства: монография. Курск, 2011.
2. Кобелев Н.С., Федоров С.С., Кобелев В.Н. Расчет и выбор энергосберегающего оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции населенных пунктов. Курск, 2015.
3. Федоров С.С., Клюева Н.В., Бакаева Н.В. Оптимизация процесса управления системой теплоснабжения зданий // Строительство и реконструкция. 2015. № 5 (61). С. 90-95.
4. Федоров С.С., Тютюнов Д.Н., Клюева Н.В., Студеникина Л.И. К вопросу моделирования процесса управления системой теплоснабжения ресурсоэффективных зданий // Строительство и реконструкция. 2014. № 1 (51). С. 92-95.

© 2016, Кельина К.В., Сазонова А.А.

Рекуперативные приточно-вытяжные системы
механической вентиляции

© 2016, Kelina K.V., Sazonova A.A.

Recuperative air handling systems of mechanical
ventilation

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.083

Поступила (Received): 24.03.2016

**Косач Д.И., Жидкова Л.О., Белехов А.Н.
Виртуальные голосовые помощники
с элементами искусственного интеллекта**

**Kosach D.I., Zhidkova L.O., Belekhov A.N.
Virtual voice assistant with elements of artificial intelligence**

Голосовые ассистенты и умные помощники, наглядно показывают нам, на что именно будут способны персональные роботы в ближайшем будущем. Рассмотрен вариант разработки отечественного полноценного виртуального помощника с голосовым управлением, понимающего устные запросы на естественном, что самое главное, на русском языке

Ключевые слова: виртуальные голосовые помощники, Siri, Google Now, Cortana

Косач Дмитрий Иванович

Студент

Российский экономический университет им. Г.В.

Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

Жидкова Лалита Олеговна

Студент

Российский экономический университет им. Г.В.

Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

Белехов Александр Николаевич

Кандидат технических наук, доцент

Российский экономический университет им. Г.В.

Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

Voice assistants and smart assistants, clearly show us what it will be capable of personal robots in the near future. A variant of the development of domestic high-grade virtual assistant with voice control, understanding verbal requests to the natural, most importantly, in Russian

Key words: Virtual voice assistant, Siri, Google Now, Cortana

Kosach Dmitry Ivanovich

Student

Russian university of economics named G.V.

Plekhanov

Moscow, Stremyanny lane, 36

Zhidkova Lalita Olegovna

Student

Russian university of economics named G.V.

Plekhanov

Moscow, Stremyanny lane, 36

Belekhov Aleksandr Nikolaevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Russian university of economics named G.V.

Plekhanov

Moscow, Stremyanny lane, 36

По мере развития «виртуальных ассистентов» и «умных помощников», – следующим логическим этапом их развития будет интеграция с аппаратной частью. Их базы знаний, будут дополнены элементами естественной речи, позволяя нам искать во все возрастающих объёмах информации с меньшей затратой по времени и в более человеческой манере – разговаривая с системой [1].

Уже сейчас «голосовые ассистенты» и умные помощники, наглядно показывают нам, на что именно будут способны персональные роботы в ближайшем будущем.

Во-первых, голосовой интерфейс будет основным для взаимодействия со множеством функций персонального робота. Во-вторых, ваш персональный робот будет подключен к различным онлайн-сервисам, таким как календарь, новостной портал, интернет-магазин и так далее. Можно составить длинный список возможностей персонального робота, открывающихся при интеграции голосового интерфейса и онлайн-сервисов, таких как:

- понимание голосового ввода – персональный робот сможет реагировать на команды, отвечать на вопросы, предоставлять консультации – от медицинских персональных рекомендаций, до проведения обучающих занятий с вашими детьми;

- предложение личной помощи – планировать встречи, устанавливать напоминания, и контролировать их выполнение, проверять запасы, уведомлять о получении штрафа и напоминать о необходимости его оплатить и так далее;

- предоставление помощи в передвижениях – подсказывать направление движения, скоростной режим, прогнозировать пробки, найти стоянку автомобилей;

- взаимодействие с подключенными устройствами (интернет вещей) – управлять телевизором, гаражными воротами, фонарями, камерами наблюдения и так далее;

- возможность покупать вещи и отслеживать доставку приобретенных товаров;

- взаимодействовать с социальными медиа – отправлять фотографии, делать видеотрансляции, сообщать о происшествии в службу спасения, читать твиты и прочее;

- определять настроение – распознавать эмоции человека, язык тела [2].

Появление интеллектуальных персональных программных агентов, таких как: Siri, Cortana, Google Now во многом связано с тем, что большинство людей вообще не привыкли скачивать и использовать отдельные приложения для решения своих задач, всё больше программ станут поддерживать поиск по своему контенту через внешние сервисы и для этого их даже не придётся устанавливать.

Ключевой фактор роста популярности интеллектуальных помощников – возможность искать по контенту приложений. В свою очередь те будут использовать свои поисковые алгоритмы, чтобы забирать контент из приложений так, что пользователю даже не придётся устанавливать их на свой телефон [3].

Личные роботы будут широко использовать голосовой интерфейс, сродни тому, что мы видим сегодня в персональных ассистентах, потому что это естественная форма общения человека и она обеспечивает выполнение команд самым простым, быстрым и эффективным способом. Меню из графического интерфейса уйдут в прошлое, а личности новых цифровых помощников – подарят значительно большее удовольствие, чем симпатичные иконки [3].

Интеллектуальные персональные программные агенты также призваны предугадывать потребности своих пользователей. При желании, им можно дать доступ к своим личным данным, таким как электронная почта, адресная книга, история поисков в сети и т.п. – все эти данные она будет использовать для удовлетворения ваших нужд. Также некоторые виртуальные ассистенты не лишены чувства юмора: они могут поддерживать с вами беседу, петь песни и рассказывать анекдоты. Они заранее напомнят вам о запланированной встрече, дне рождения друга и других важных событиях. Помощники сообщают, если ваш авиарейс отменили, или на дорогах много пробок. Их интерфейс имеет очень гибкие настройки конфиденциальности, позволяющие пользователю самому определять, какого рода информацию предоставлять виртуальному ассистенту.

Учитывая опыт многих мировых компаний и используя доступность и открытость некоторого программного кода и алгоритмов, для российских программистов и разработчиков программного обеспечения должна быть поставлена задача о разработке отечественного полноценного виртуального помощника с голосовым управлением, понимающего устные запросы на естественном, что самое главное, русском языке. При задавании вопроса к которому, пользователь смог бы получить быстрый и релевантный ответ. Данная разработка позволила бы таким людям, как людям пенсионного возраста, которым в силу своих лет всё тяжелее освоить новые «гаджеты», людям со слабым зрением, людям с ограниченными возможностями, используя так называемых интеллектуальных персональными программных агентов, установленных в их смартфоны или планшеты диктовать смс сообщения, предоставлять информацию о последних событиях, происходящих в мире, давать маршруты по картам, находить, а также загружать понравившиеся музыкальные композиции, предоставлять прогнозы по погоде, рекомендовать рестораны, фильмы, а также бронировать билеты и столики, напомнить о дне рождения близкого человека и других важных событиях.

Ввести интеллектуального персонального программного агента в своих собственных проектах можно уже сейчас. В данной статье представлено краткое описание процедуры внедрения библиотеки с интеллектуальным персональным программным агентом в своё приложение. Изучение никаких новых языков программирования или технологий не требуется. Достаточно ограничиться для типовой разработки Андроид SDK (Android SDK) (см. табл.). Таким образом, программный агент представляет собой надстройку над обычными Android-сервисами. Он реализует интерфейс между ассистентом и логикой приложения.

После сборки приложения и установки на девайс ассистент загрузит информацию из вашего манифеста и модуль с перенаправлением всех подходящих запросов от пользователя к агенту, если «движок» ассистента посчитает, что фраза подходит лучше всего под паттерны команд модуля.

Таблица 1. Пошаговая программная процедура внедрения библиотеки

1. Запуск начального программного образующего модуля типа Андроид Студии (Android Studio).

2. Для приложения пользователя представляется модуль с двумя командами (простой *xml*-файл, который нужно хранить в ресурсной директории *xml*), не содержащий какого-либо управляющего кода, который описывается в классе агента. Это отражает основной принцип подхода к голосовому агенту – декларативная часть, описывающая грамматику диалога, отделена от управляющего кода, который реализует логику обработки и полностью независим от языка.

3. Формирования быстрого ответа в одну строку с использованием оператора «Запрос» («*Request*»), содержащего всю необходимую информацию о запросе пользователя – идентификатор команды, контент запроса, сессию и т.д. На любой запрос агент должен сформировать ответ – «*Request*», содержащий контент ответа и, при необходимости, инструкции ассистенту о переключении контекста диалога.

4. Программный «ответ», содержащий кроме контента в виде строки информацию об изменении содержания диалога, обеспечивающую пользователю возможность доступа к командам только из модуля «*R.xml.name*», а после «озвучки» ассистентом ответа от агента автоматически включится микрофон – в так называемом «модальном режиме».

5. Описание в манифесте приложения «*AndroidManifest.xml*.» сервиса каждого агента.

```
repositories {
    maven {
        url 'http://voiceassistant.mobi/m2/repository' }}
dependencies {
    compile 'mobi.voiceassistant:base:0.1.0-SNAPSHOT'
    compile 'mobi.voiceassistant:client:0.1.0-SNAPSHOT' }
public class HelloAgent extends AssistantAgent {
    @Override
    protected void onCommand(Request request) {
        switch (request.getDispatchId()) {
            case R.id.cmd_hello:
                onHello(request);
                break;
            case R.id.cmd_name:
                onName(request);
                break;}}
        request.addQuickResponse ("Привет!");
```

```
Response response = request.createResponse();
response.setContent(getString(R.string.hello_say_name));
response.enterModalQuestionScope(R.xml.name);
request.addResponse(response);
<service android:name=".HelloAgent">
    <intent-filter>
        <action android:name="mobi.voiceassistant.intent.action.COMMAND"/>
        <data android:scheme="assist" android:host="mobi.voiceassistant.ru"/>
    </intent-filter>
    <meta-data android:name="mobi.voiceassistant.MODULE" android:resource="@xml/hello"/>
</service>
```

Представленная разработка пошаговой программной процедуры внедрения библиотеки с интеллектуальным персональным агентом в своё приложение позволяет повсеместно обеспечить внедрение и освоение новых «гаджетов» для пользователя с последующим совершенствованием доступа к функциональным возможностям «голосовых ассистентов» для решения широкого круга задач от управления промышленными объектами до применения в быту. Виртуальные голосовые помощники с элементами искусственного интеллекта должны оказать влияние на генерацию инновационных способов управления во всё еще остающейся затратной российской экономике [4], предотвратить различного рода техническую утечку вербальной информации [5].

Список используемых источников:

1. Wikipedia: Интеллектуальный персональный программный агент.
URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Интеллектуальный_персональный_программный_агент
2. Пономарёв Ф. Голосовые ассистенты-предвестники персональных роботов.
URL: <https://robot-review.ru/2015/09/24/golosovyye-assistentyi-predvestniki-personalnyh-robotov/>
3. Лухачёв Н. Помощники вроде Siri и Google Now заменят собой приложения.
URL: <https://tjournal.ru/p/no-more-apps>
4. Мерзликин В.Г., Красс М.С., Кулаго А.Е. Худяков С.В. Затратность экономики России. Динамические модели развития // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. 2013. Т. 2. № 3-4. С. 30-34. DOI 10.12737/2493
5. Гришачев В.В., Халяпин Д.Б., Шевченко Н.А., Мерзликин В.Г. Новые каналы утечки конфиденциальной речевой информации через волоконно-оптические подсистемы СКС // Специальная техника. 2009. № 2. С. 2-9.

© 2016, Косач Д.И., Жидкова Л.О., Белехов А.Н.
Виртуальные голосовые помощники с элементами
искусственного интеллекта

© 2016, Kosach D.I., Zhidkova L.O., Belekhov A.N.
Virtual voice assistant with elements of artificial
intelligence

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.088

Поступила (Received): 29.03.2016

Кочетов О.С.
Применение аппаратов кипящего
слоя в системах вентиляции

Kochetov O.S.
Research of nonlinear throttle devices
for systems of vibration insulation

В работе представлена методика расчета параметров теплоутилизаторов, выполненных на базе аппаратов кипящего слоя, установленных в приточно-вытяжных устройствах систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Расчет системы кондиционирования воздуха выполнялся для гребнечесального цеха ОАО «Троицкая камвольная фабрика», находящегося в г. Троицке Московской области

Ключевые слова: теплоутилизатор, аппарат кипящего слоя, система вентиляции

Кочетов Олег Савельевич

*Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
Московский технологический университет
г. Москва, ул. Стромынка, 20*

In work the method of calculation of parameters of the heatutilizers executed on the basis of devices of the boiling layer, systems of ventilation and air conditioning installed in forced-air and exhaust devices is presented. Calculation of the air conditioning system was carried out for the grebnechsalny shop JSC Troitsk Worsted Factory which is in Troitsk the Moscow region

Key words: heatutilizer, device of the boiling layer, system of ventilation

Kochetov Oleg Savelyevich

*Doctor of Sociological Sciences, Professor, Head of Department
Moscow technological university
Moscow, Stromynk st., 20*

В работе представлена методика расчета параметров теплоутилизаторов, на базе аппаратов кипящего слоя, установленных в приточно-вытяжных устройствах систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Расчет системы кондиционирования воздуха выполнялся для гребнечесального цеха ОАО «Троицкая камвольная фабрика», находящегося в г. Троицке Московской области [1,с.181; 10,с.17; 11,с.19].

Рассмотрим методику расчета теплоутилизатора для систем вентиляции и кондиционирования воздуха на примере производственного цеха ОАО «Троицкая камвольная фабрика». Расчет системы кондиционирования воздуха выполнялся для гребнечесального цеха ОАО «Троицкая камвольная фабрика», находящейся в г. Троицке Московской области. Площадь цеха составляет 2 122 м², высота – 3,2 м. На продольной стене цеха, обращенной на юг, имеются 32 окна, на восток – 10 окон, с двойным остеклением в деревянных переплетах, размером 1,8×1,4 м. Технологическое оборудование состоит из 54 ленточных и гребнечесальных

машин мощностью электродвигателей 2,8 кВт. В цехе одновременно работают 47 человек.

Сумма теплоступлений от всех источников для теплого периода года будет равна [6,с.17]:

$$\Sigma Q = 489888 + 37600 + 59202 + 57707 + 360\,000 = 1004397 \text{ кДж/ч.}$$

Примем расчетные параметры Б наружного воздуха для г.Троицка [1,с.117]: $t_n = 28,5^\circ\text{C}$, $i_n = 54 \text{ кДж/кг}$. Внутренние параметры принимаем равными $t_b = 25^\circ\text{C}$ при $\phi = 50\%$. Цех находится на верхнем этаже, в связи с чем теплотери будут через наружные стены, окна и потолок. Подсчитав теплотери по каждому ограждению в отдельности и просуммировав их, получим общую величину теплотерь в цехе: $\Sigma Q = 21\,016 \text{ кДж/ч}$. Таким образом, избыточное тепло в летнее время составит: $\Sigma Q_p = 1025413 \text{ кДж/ч}$.

Количество воздуха, которое необходимо подавать в цех, определим по формуле [1,с.212; 3,с.150].

$$L_M = \frac{\Sigma Q_n}{(\Delta i_{\text{зала}} - \Delta i_{\text{вен}}) \cdot K_{\text{Э}}} = \frac{1025413}{(3,2 - 0,8) \cdot 1,15} = 222916 \text{ кг/ч} \quad (1)$$

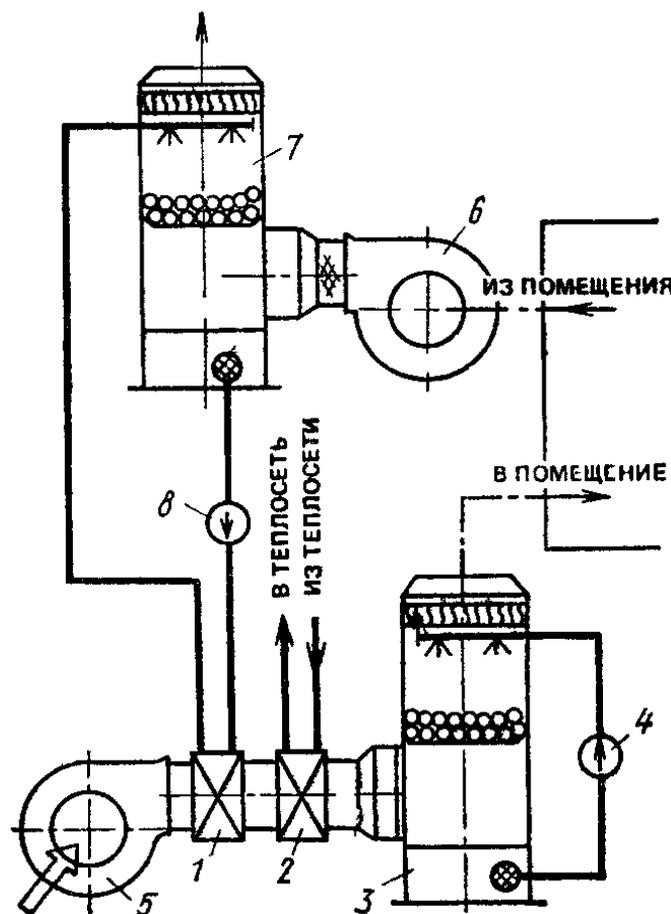


Рис. 1. Система вентиляции и кондиционирования воздуха с утилизатором тепла кипящего слоя: 1-теплообменник системы вентиляции и кондиционирования воздуха, 2-теплообменник первого подогрева, 3,7-аппараты кипящего слоя, 4,8-насосы, 5,6-вентиляторы

Теплопоступления в цехе от машин и людей в зимнее время остаются те же, что и летом, а поступления тепла от солнечной радиации и с чердака не будет. В то же время часть тепла будет теряться через ограждения здания. Таким образом, избыточное тепло в зале в зимнее время составит [6,с.120; 7,с.25; 8,с.29]:

$$\Sigma Q_{\Pi} = (Q_1 + Q_2 + Q_5 - Q_{\text{пот}}) = 489\,888 + 37\,600 + 360\,000 - 276\,204 = 611\,284 \text{ кДж/ч.}$$

Затем был построен процесс на i-d-диаграмме, из которого следует, что первый подогрев воздуха в кондиционере не нужен и нет надобности в установке секции первого подогрева. Связующий эффект по теплу в этом случае будет равен $\Delta i_{\text{зала}} = i_{\text{в}} - i_{\text{к}} = 38,9 - 28,9 = 10 \text{ кДж/кг}$. Учитывая, что нагрев воздуха в вентиляторе равен около 0,8 кДж/кг, связующий эффект будет составлять $\Delta i_{\text{зала}} = 10 - 0,8 = 9,2 \text{ кДж/кг}$. Производительность установки для кондиционирования воздуха будет равна

$$L_M = \frac{\Sigma Q_{\Pi}}{\Delta i_{\text{зала}} \cdot K_{\text{э}}} = \frac{611\,284}{9,2 \cdot 1,15} = 86\,133 \text{ кг/ч} \quad (2)$$

или 71184 м³/ч. Следовательно, зимой кондиционер должен работать с несколько уменьшенной производительностью. При выборе кондиционера будем учитывать параметры, рассчитанные для лета. Принимаем к установке кондиционер типа КТ-200 расчетной производительностью 182000 м³/ч при номинальной производительности 200000 м³/ч [4,с.181; 5,с.165].

Система вентиляции с утилизатором тепла работает следующим образом. Подаваемый вентилятором 5 наружный воздух сначала нагревается в теплообменнике 1, а затем догревается в теплообменнике первого подогрева 2 и поступает в аппарат 3, где происходит адиабатное охлаждение и увлажнение приточного воздуха водой, рециркуляция которой осуществляется насосом 4. Удаленный из помещения воздух вентилятором 6 подается в аппарат 7 кипящего слоя, служащий теплоутилизатором. Насос 8 предназначен для циркуляции воды, играющей роль промежуточного теплоносителя.

Для всего аппарата полный перепад давления [1,с.141; 2,с.157].

$$\Delta P = G / S \quad (3)$$

а перепад давления в слое

$$\Delta P = g(\rho_{\text{ч}} - \rho_{\text{г}})(1 - \varepsilon) \quad (4)$$

где G, h – масса и высота слоя; S – полное сечение аппарата; $\rho_{\text{ч}}$, $\rho_{\text{г}}$ – плотность частицы материала и газа; ε – порозность слоя.

Кипящий слой характеризуется следующими параметрами: порозностью слоя ε (относительный объем пустот в слое), скоростью на живое сечение u/ε , числом псевдооживления $W = u/u_{\text{кр}}$, высотой слоя h, скоростью витания частиц $u_{\text{вит}}$ и показателем полидисперсности i (отношение диаметров частиц крупной и мелкой фракций).

Для описания гидродинамики кипящего слоя в условиях различных режимов обтекания частиц наиболее применима интерполяционная формула Тодеса (для шарообразных частиц)

$$\text{Re} = \frac{Ar}{(1400 - 5,22)\sqrt{Ar}} \quad (5)$$

Им же предложена обобщенная полуэмпирическая зависимость для описания всего интервала существования взвешенного слоя

$$\text{Re} = \frac{Ar\varepsilon^{4,75}}{A + B\sqrt{Ar\varepsilon^{4,75}}} \quad (6)$$

где $A = 18$ и $B = 0,61$ – константы.

Выражение (6) при $\varepsilon = 0,4$ превращается в формулу (5) для определения критической скорости псевдооживления, а при $\varepsilon = 1,0$ – скорости витания

$$\text{Re} = \frac{Ar}{18 + 0,61\sqrt{Ar}} \quad (7)$$

Неудобство такого метода расчета состоит в том, что в левой и правой частях уравнения содержится одна и та же величина $d_{\text{ч}}$, которая входит в критерий Рейнольдса Re и Архимеда Ar . Поэтому в настоящее время вместо Re используют производный от него критерий Лященко Ly

$$Ly = \frac{\text{Re}^3}{Ar} = \frac{v^3 \rho_{\text{г}}}{v g (\rho_{\text{ч}} - \rho_{\text{г}})} \quad (8)$$

где $d_{\text{ч}}$ – диаметр частиц; v – кинематическая вязкость среды.

Таким образом, зависимость $\text{Re} = f(Ar)$ изменяется зависимостью $Ly = f(Ar)$, причем $v = f(d_{\text{ч}})$. Зависимость $Ly = f(Ar)$ представлена графически [2, с.231], а область существования псевдооживленного слоя лежит между кривыми порозности $\varepsilon = 1$ и $\varepsilon = 0,4$ [9, с.32].

Список используемых источников:

1. Сажин Б.С., Кочетов О.С. Научные основы создания систем жизнеобеспечения для текстильных производств. М.: МГТУ, 2004. 318 с.
2. Кочетов О.С., Бородин Е.С. Повышение эффективности процессов сушки путем применения физических полей // *Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты*. Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2014. С. 155-160.
3. Кочетов О.С., Бородин Е.С. Расчет системы кондиционирования воздуха с применением теплообменных аппаратов // *Наука и современность 2014*. Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2014. С. 147-152.
4. Кочетов О.С., Кантере В.М., Матисон В.А., Седых И.В. Исследование режимов работы распылительной сушилки // *Математика, информатика, естествознание в экономике и обществе (МИЕСЭКО 2014)*. М.: МФЮА, 2014. С. 179-185.
5. Кочетов О.С., Гетия И.Г., Гетия С.И., Леонтьева И.Н. Экологическая безопасность промышленных предприятий // *Техника и технологии: Пути инновационного развития*. Курск, 2014. С. 161-166.
6. Кочетов О.С., Гетия И.Г. Выбор оптимальных параметров микроклимата рабочей зоны // *В мире научных исследований*. Краснодар, 2014. С. 17-21.
7. Кочетов О.С. Система вентиляции с использованием тепла в аппаратах кипящего слоя // *Наука и образование XXI века*. Уфа: Аэтерна, 2014. С. 22-27.
8. Кочетов О.С., Сошенко М.В., Булаев В.А. Расчет систем кондиционирования воздуха с теплообменными аппаратами // *Глобализация науки: проблемы и перспективы*. Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2014. С. 25-30.

9. Кочетов О.С., Сошенко М.В., Булаев В.А. Расчет системы искусственного микроклимата с теплоутилизатором кипящего слоя // Глобализация науки: проблемы и перспективы. Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2014. С. 30-33.

10. Кочетов О.С. Приточно-вытяжная установка с теплоутилизатором. Патент РФ №2282794. Бюллетень изобретений №24 от 27.08.2006.

11. Кочетов О.С. Энергосберегающая система вентиляции. Патент РФ №2306491. Бюллетень изобретений № 26 от 20.09.2007.

© 2016, Кочетов О.С.

Применение аппаратов кипящего слоя в системах вентиляции

© 2016, Kochetov O.S.

Research of nonlinear throttle devices for systems of vibration insulation

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.093

Поступила (Received): 24.03.2016

Мальцев А.И.
**Аналитические выражения момента прокатки
при заполнении очага деформации металлом**

Maltsev A.I.
**Analytical expressions moment rolling when
filling the hearth metal deformation**

В результате исследований показано, что при ударном приложении нагрузки в механических элементах главного привода с пропорциональным регулятором скорости возникают вибрации моментов, являющиеся следствием наличия упругих валопроводов между двигателем и рабочим валком. Получены переходные процессы характерного технологического режима для прокатной клетки, а именно, наброс/сброс нагрузки. Предложенную модель можно рекомендовать в целях исследования ударного приложения нагрузки на прокатных станах

Ключевые слова: электропривод, прокатный стан, ударное приложение нагрузки, математическое моделирование

Мальцев Анатолий Иванович
Кандидат технических наук, доцент
Электростальский политехнический институт
(филиал) Московского института стали и сплавов
г. Электросталь, ул. Первомайская, 7

As a result, studies have shown that when a shock load is applied to the mechanical elements of the main drive with proportional speed control having vibration moments which are the consequence of the presence of the elastic shaft lines between the engine and the work roll. Obtained transients characteristic of technological modes for the rolling stand, namely, impingement / load shedding. The proposed model can be recommended in order to study the shock load is applied to the rolling mills

Key words: electric, mill, impact load application, mathematical modeling

Maltsev Anatoly Ivanovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Elektrostal polytechnic institute (branch) of the
Moscow institute of steel and alloys
Elektrostal, Pervomayskaya st., 7

В связи с тем, что частота собственных упругих колебаний механизма значительно выше частоты, определяющей быстродействие автоматизированной системы управления электроприводом, необходимо учесть упругость электро-механической системы, структурная схема которой показана на рис. 2.

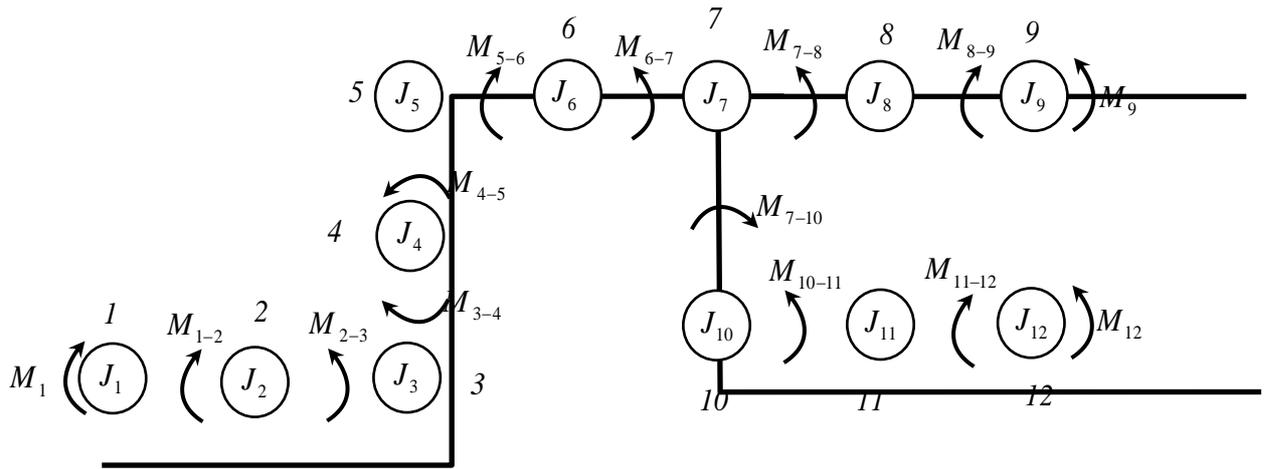


Рис. 1. Расчетная схема электропривода клетки: 1 – ротор; 2 – моторная муфта; 3 – быстроходный вал-шестерня; 4 – промежуточный вал-шестерня с зубчатым колесом; 5 – тихоходный вал с зубчатым колесом; 6 – коренная муфта; 7, 10 – верхний и нижний шестеренные валки; 8, 11 – верхний и нижний шпиндели; 9, 12 – верхний и нижний рабочие валки; $\omega_B, \omega_{II}, \omega_T$ – угловые скорости быстроходного, промежуточного и тихоходного валов

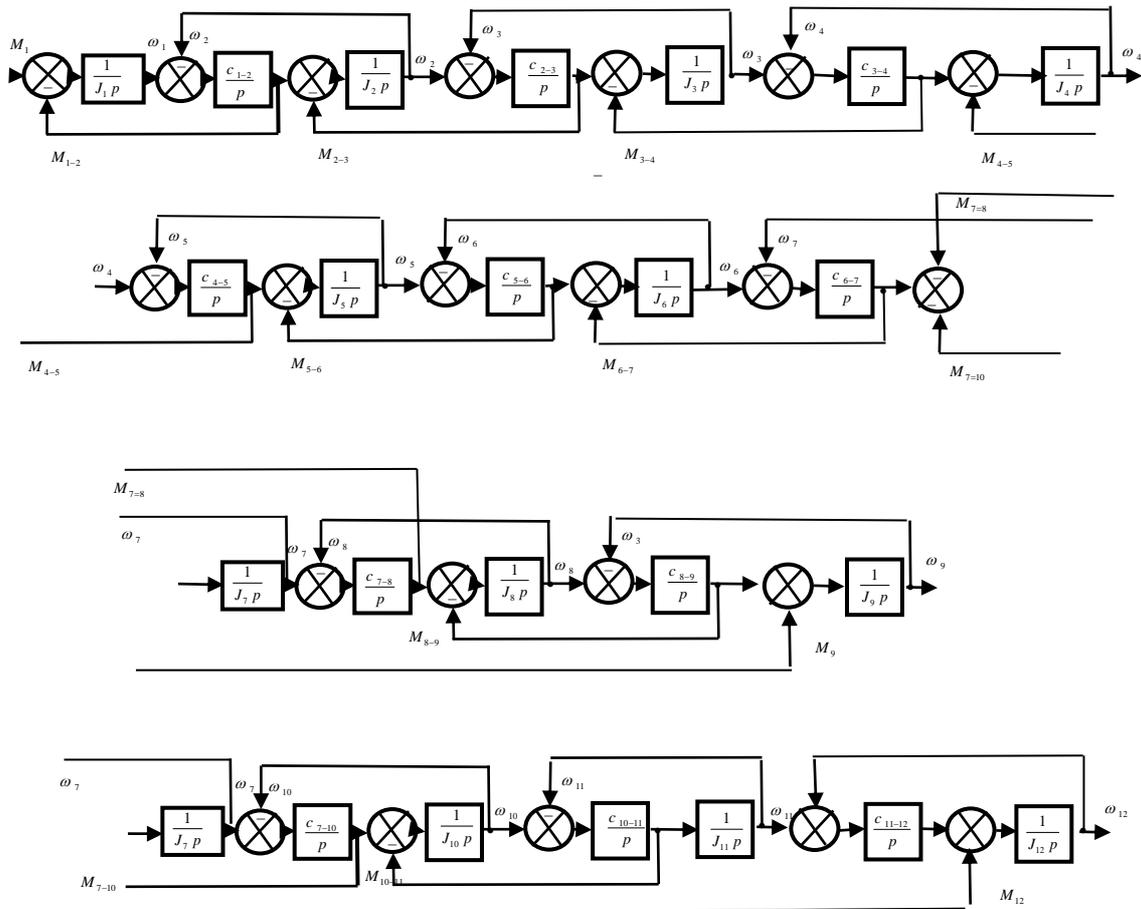


Рис. 2. Структурная схема 12-и массовой системы

Аналитические выражения для $M_9(M_{12})$

Моменты прокатки при заполнении очага деформации металлом были определены в работах [1, 2]. Эксперименты проводились на стане холодной прокатки 2800. Момент суммарный можно разделить на две составляющие: динамическую и статическую, рис. 3.

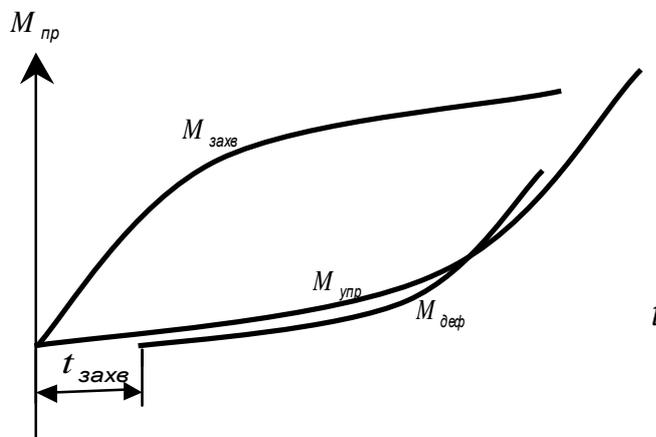


Рис. 3. График нагрузок при прокатке металла

Статическая составляющая определяется характером и величиной деформаций, динамическая – скоростными условиями работы стана.

В период заполнения очага деформации при значительных зазорах график имеет вид, рис.4.

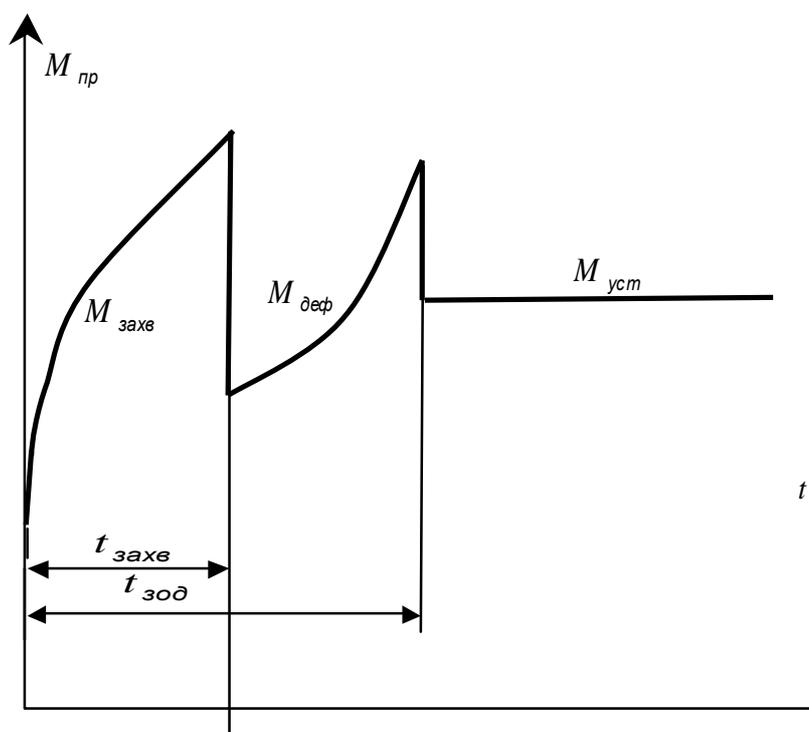


Рис. 4. График нагрузок в период заполнения очага деформации при холодной прокатке

Наиболее точными являются выражения моментов в виде нелинейных функций времени, например, экспоненциальной

$$M_{\text{ник}} = M_{\text{пр}} (1 \pm e^{-t_0/A}) \tag{2}$$

где $M_{\text{пр}}$ - момент прокатки,

$$A = (0,4 \dots 0,5) t^0, \tag{3}$$

где t^0 - показатель экспоненты нарастания технологической нагрузки,

Эксперименты проводились на стане горячей прокатки 2800 и в период заполнения очага деформации при значительных зазорах график имеет вид, рис.5.

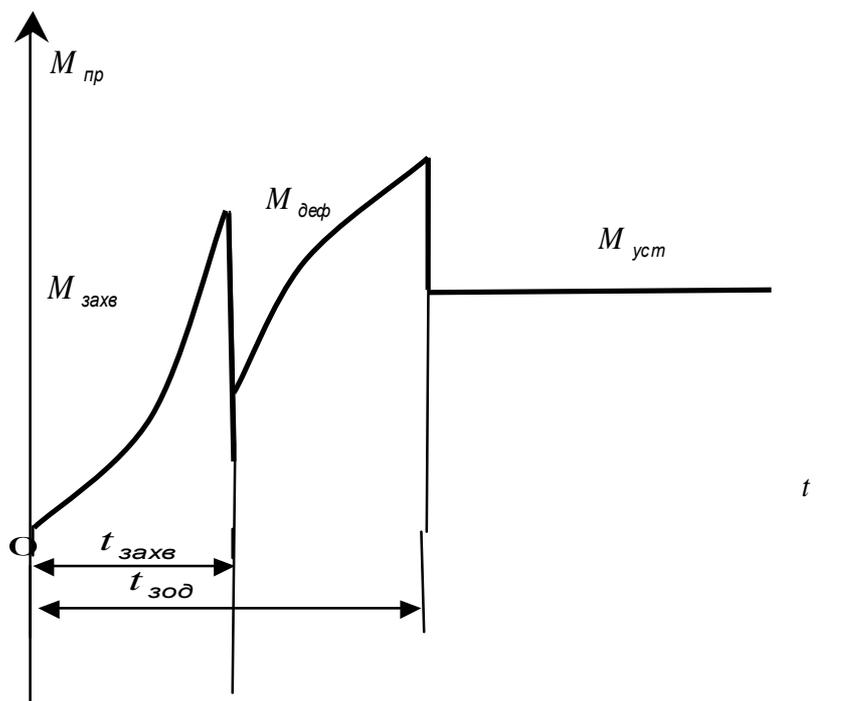


Рис. 5. График нагрузок в период заполнения очага деформации при горячей прокатке

Пример: Моменты прокатки при заполнении очага деформации стана ХПЛ 160

$$M_{\text{ник}} = M_{\text{пр}} (1 + e^{-t_0/A}) = 1,14 M_{\text{пр}} \tag{4}$$

Заключение

Разработано программное обеспечение для ЭВМ, позволяющее оптимизировать задаваемую аналитически функцию качества (в том числе зависимость пиковых динамических нагрузок элементов ЭМС прокатных станов от настроек регуляторов системы подчиненного регулирования) с возможностью задания ограничений на оптимизацию, точности вычислений и области допустимых значений входных параметров.

Разработанная модель позволяет проводить теоретические исследования, в том числе изменение координат электромеханической системы главного электропривода стана горячей прокатки в динамических режимах работы.

1. Чекмарев А.П., Сафьян М.М., Васильев Я.Д. *Определение моментов прокатки при заполнении очага деформации металлом*. № LIII. *Металлургия*. 1967.
2. Смирнов В.В., Яковлев Р.А. *Механика приводов прокатных станов*. М.: *Металлургия*, 1977. 216 с.
3. Мальцев А.А. *Обработка осциллограммы нагрузок вала шпинделя в рамках НИРС // Образование и наука: современное состояние и перспективы развития*. Тамбов. 2015. С. 112-115.
4. Мальцев А.А. *Особенности вычисления осевых моментов инерции для деталей электропривода прокатного стана дуо-160 // Технические науки в мире: от теории к практике*. Ростов-на-Дону. 2015. С. 18-24.
5. Мальцев А.А. *НИРС на прокатном стане дуо-160 // Вопросы образования и науки теоретический и методический аспекты*. Тамбов. 2015. С. 66-68.
6. Мальцев А.А. *Проблемы идентификации инерционно-упругих параметров динамической модели стана дуо-160 при выполнении НИРС // Наука, образование, общество проблемы и перспективы развития*. Тамбов, 2015. С. 83-87.
7. Мальцев А.А. *Построение крутильно-колебательной модели электропривода клетки прокатного стана // Наука и Мир*. 2015. Т.1. № 9 (25). С. 47-49.
8. Колесников А.Г., Яковлев Р.А., Мальцев А.А. *Технологическое оборудование прокатного производства*. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 158 с.

© 2016, Мальцев А.И.

Аналитические выражения момента прокатки при заполнении очага деформации металлом

© 2016, Maltsev A.I.

Analytical expressions moment rolling when filling the hearth metal deformation

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.098

Поступила (Received): 24.03.2016

Мальцев А.И.
Аналитические выражения момента
электропривода при прокатке

Maltsev A.I.
Analytical expressions of the electric moment when rolling

В статье представлено математическое описание электромеханической системы прокатных станов. При этом механическая часть рассмотрена как двенадцатимассовая система. Модель реализована в математическом пакете MathCAD. В результате исследований показано, что при ударном приложении нагрузки в механических элементах главного привода с пропорциональным регулятором скорости возникают вибрации моментов, являющиеся следствием наличия упругих валопроводов между двигателем и рабочим валком. Получены переходные процессы характерного технологического режима для прокатной клетки, а именно, наброс/сброс нагрузки. Предложенную модель можно рекомендовать в целях исследования ударного приложения нагрузки на прокатных станах

Ключевые слова: электропривод, прокатный стан, ударное приложение нагрузки, математическое моделирование

Мальцев Анатолий Иванович
Кандидат технических наук, доцент
Электростальский политехнический институт
(филиал) Московского института стали и сплавов
г. Электросталь, ул. Первомайская, 7

The paper presents a mathematical description of the electromechanical system of rolling mills. In this mechanical part is considered as dvenadtsatimassovaya system. The model is implemented in the mathematical MathCAD package. As a result, studies have shown that when a shock load is applied to the mechanical elements of the main drive with proportional speed control having vibration moments which are the consequence of the presence of the elastic shaft lines between the engine and the work roll. Obtained transients characteristic of technological modes for the rolling stand, namely, impingement / load shedding. The proposed model can be recommended in order to study the shock load is applied to the rolling mills

Key words: electric, mill, impact load application, mathematical modeling

Maltsev Anatoly Ivanovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Elektrostal polytechnic institute (branch) of the
Moscow institute of steel and alloys
Elektrostal, Pervomayskaya st., 7

Расчетная схема электромеханической системы привода показана на рис. 1, а структурная схема 12-и массовой системы на рис.2.

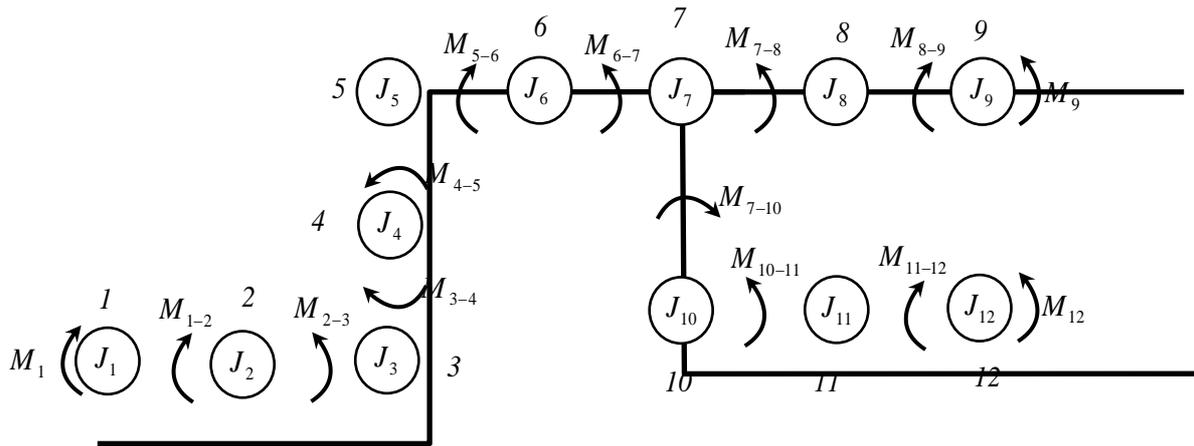


Рис. 1. Расчетная схема электропривода клетки: 1 – ротор; 2 – моторная муфта; 3 – быстроходный вал-шестерня; 4 – промежуточный вал-шестерня с зубчатым колесом; 5 – тихоходный вал с зубчатым колесом; 6 – коренная муфта; 7, 10 – верхний и нижний шестеренные валки; 8, 11 – верхний и нижний шпиндели; 9, 12 – верхний и нижний рабочие валки; $\omega_B, \omega_{II}, \omega_T$ – угловые скорости быстроходного, промежуточного и тихоходного валов

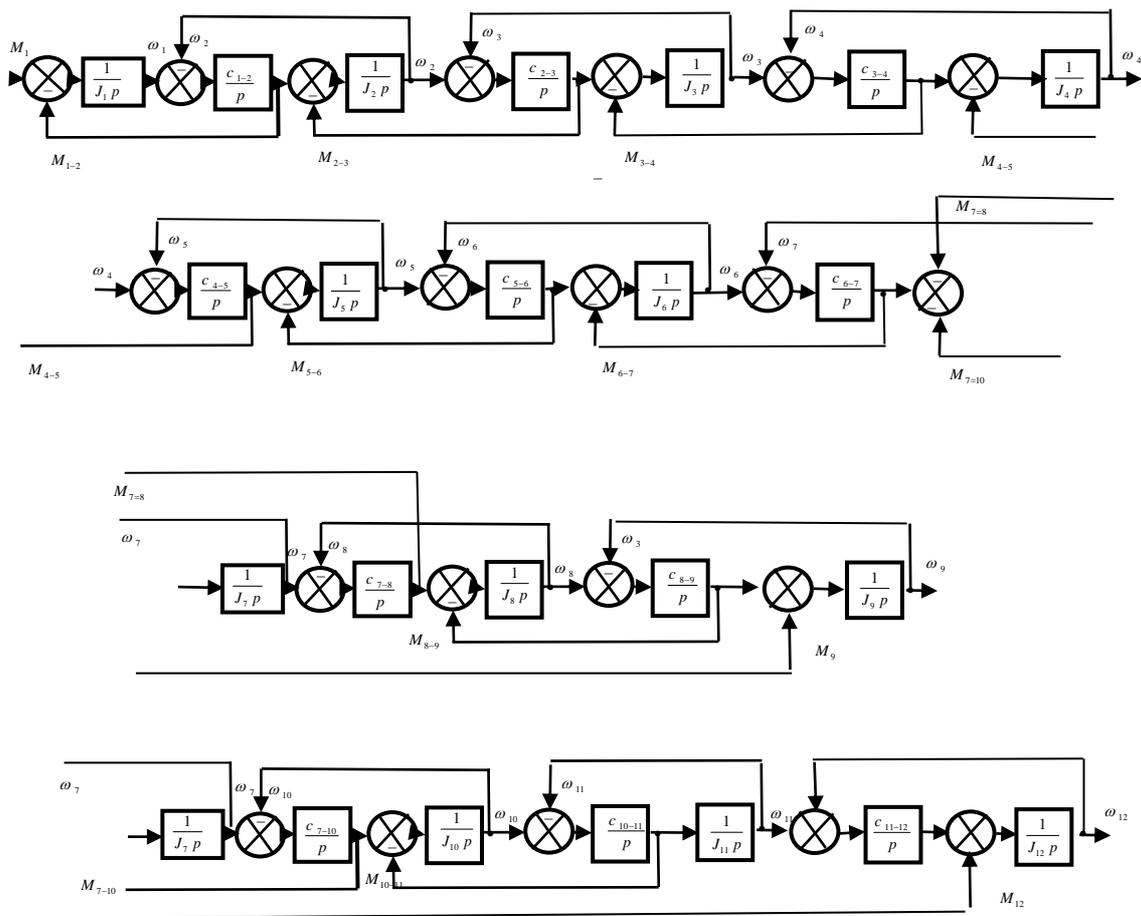


Рис. 2. Структурная схема 12-и массовой системы

Аналитические выражения для M_1

На основании требований, предъявляемых к электроприводу, производится выбор типа электродвигателя. Широкие пределы регулирования, большую перегрузочную способность, высокий КПД, минимальный маховый момент и высокую надежность имеют двигатели постоянного тока с независимым возбуждением. Поэтому для привода валков прокатных станков применяют в основном двигатели постоянного тока с независимым возбуждением типа МП, П, ПБК, ДПП.

Двигатель постоянного тока – электрическая машина, машина постоянного тока, преобразующая электрическую энергию постоянного тока в механическую энергию.

Уравнение механической характеристики двигателя:

$$n_{ном} = \frac{U_{ном}}{C_e} - \frac{R_{я}}{C_e C_M} M_{ном}, \text{ об/мин}, \quad (1)$$

где номинальный момент двигателя

$$M_{ном} = \frac{9550 P_{ном}}{n_{ном}}, \text{ Нм}; \quad (2)$$

$$C_e = \frac{U_{ном} - R_{я} I_{ном}}{n_{ном}}, \text{ В/об/мин}; \quad (3)$$

$$C_M = K_M \Phi_{ном}, \quad (4)$$

при $\Phi = const$; $C_M = 9,55 C_e$, Нм/А;

где K_M – коэффициент, определяемый конструктивными параметрами двигателя.

Сопротивление якоря $R_{я}$ можно ориентировочно определить, приняв, что половина всех потерь в двигателе при номинальной нагрузке связана с потерями в меди якоря. Поэтому $I_{ном}^2 R_{я} \approx 0,5 (1 - \eta) I_{ном} U_{ном}$, отсюда

$$R_{я} \approx 0,5 (1 - \eta) \frac{U_{ном}}{I_{ном}}, \text{ Ом} \quad (5)$$

По этим данным строится естественная механическая характеристика (рис. 3).

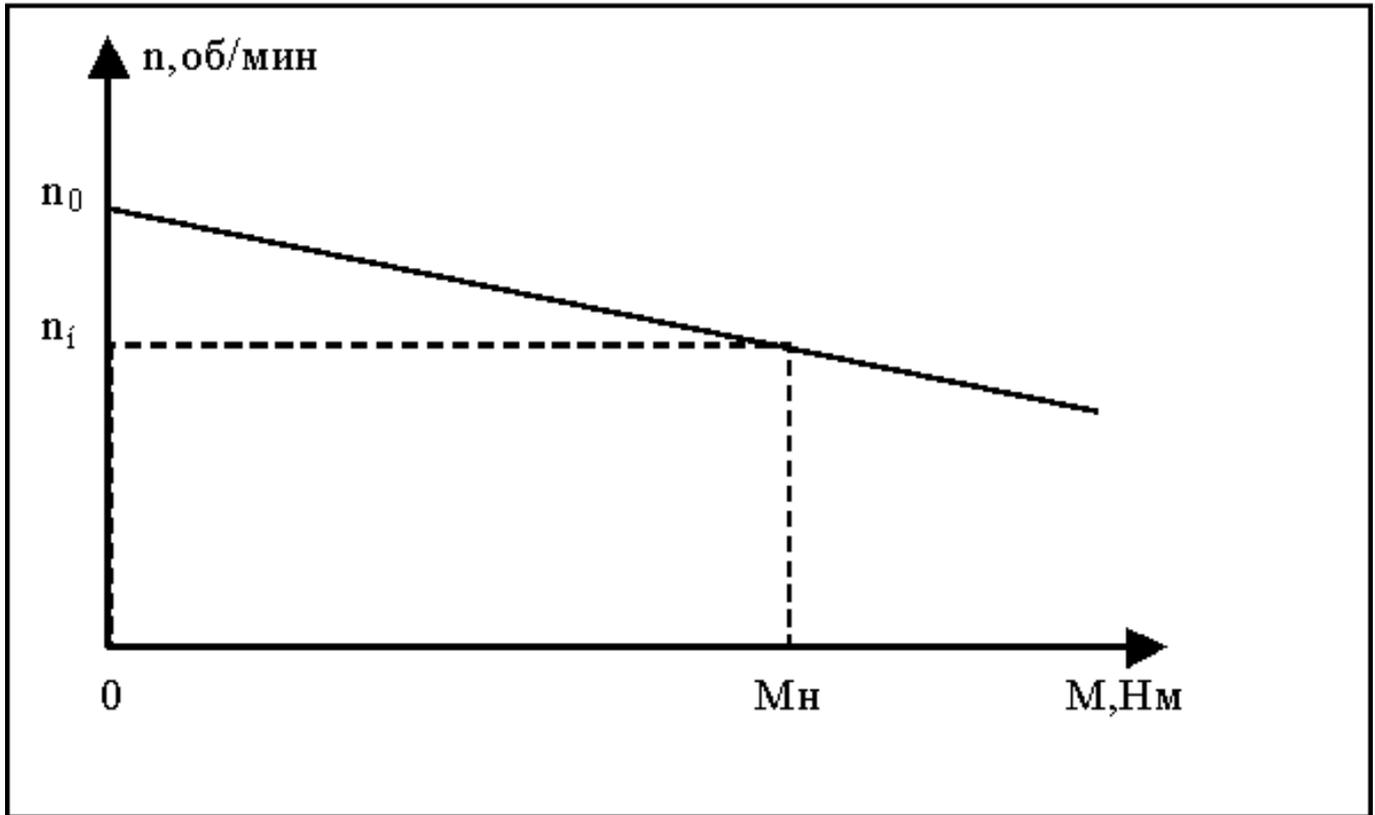


Рис. 3. Естественная механическая характеристика двигателя постоянного тока

Уравнения, описывающие работу электродвигателя в статическом режиме, имеют вид:

$$U = E + I R; \tag{6}$$

$$E = k \Phi \omega; \tag{7}$$

$$M = k \Phi I; \tag{8}$$

где $R = R_{\text{я}} + R_{\text{д}}$ – полное сопротивление цепи якоря, Ом; Φ – магнитный поток, Вб; U – подводимое к якорю напряжение, В; $k = \frac{pN}{2\pi a}$ – конструктивный коэффициент двигателя, где p – число пар полюсов, N – число активных проводников обмотки якоря, a – число параллельных ветвей обмотки якоря.

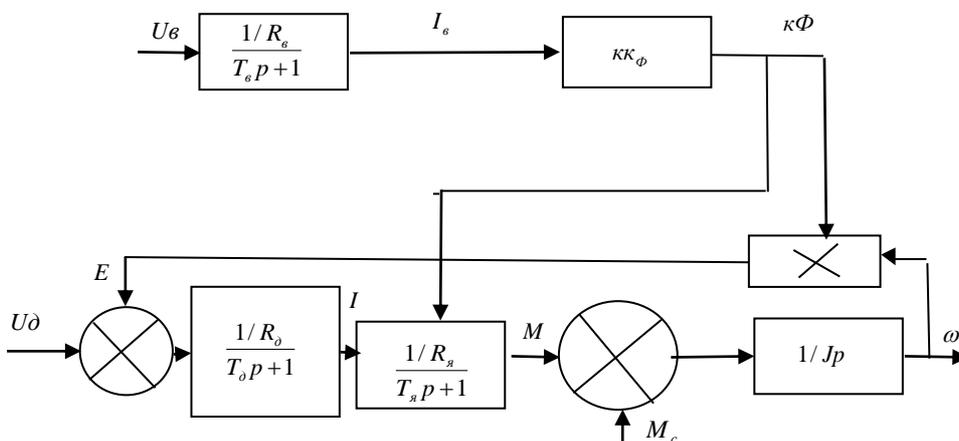


Рис. 4. Структурная схема электродвигателя постоянного тока

Для анализа динамических характеристик машины постоянного тока запишем систему уравнений, описывающих механические характеристики двигателя:

$$\begin{aligned} U_{\epsilon} &= \frac{R_{\epsilon} \Phi}{k_{\phi}} (1 + T_{\epsilon} p), \\ U_{\delta} &= R_{\gamma} (1 + T_{\gamma} p) i_{\gamma} + k \Phi \omega, \\ M &= k \Phi i_{\gamma}, \end{aligned} \quad (9)$$

где $T_{\epsilon} = \frac{L_{\epsilon}}{R_{\epsilon}}$ – электромагнитная постоянная времени обмотки возбуждения; $T_{\gamma} = \frac{L_{\gamma}}{R_{\gamma}}$ – электромагнитная постоянная времени цепи якоря; $k_{\phi} = \frac{\Phi}{i_{\epsilon}}$ – коэффициент, соответствующий линейной части кривой намагничивания двигателя.

Заключение

Разработанная модель позволяет проводить теоретические исследования, в том числе изменение координат электромеханической системы главного электропривода стана в динамических режимах работы. Выполнять моделирование аварийных ситуаций, время от времени, возникающих при захвате металла валками на стане, с целью разработки мероприятий по ликвидации причин их возникновения.

Список используемых источников:

1. Мальцев А.А. Обработка осциллограммы нагрузок вала шпинделя в рамках НИРС // Образование и наука: современное состояние и перспективы развития. Тамбов. 2015. С. 112-115.
2. Мальцев А.А. Особенности вычисления осевых моментов инерции для деталей электропривода прокатного стана дуо-160 // Технические науки в мире: от теории к практике. Ростов-на-Дону. 2015. С. 18-24.
3. Мальцев А.А. НИРС на прокатном стане дуо-160. Вопросы образования и науки теоретический и методический аспекты. Тамбов. 2015. С. 66-68.
4. Мальцев А.А. Проблемы идентификации инерционно-упругих параметров динамической модели стана дуо-160 при выполнении НИРС // Наука, образование, общество проблемы и перспективы развития. Тамбов, 2015. С. 83-87.
5. Мальцев А.А. Построение крутильно-колебательной модели электропривода клетки прокатного стана // Наука и Мир. 2015. Т. 1. №9 (25). С. 47-49.
6. Колесников А.Г., Яковлев Р.А., Мальцев А.А. Технологическое оборудование прокатного производства. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 158 с.

© 2016, Мальцев А.И.

Аналитические выражения момента электропривода при прокатке

© 2016, Maltsev A.I.

Analytical expressions of the electric moment when rolling

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.103

Поступила (Received): 24.03.2016

Мальцев А.И.
**Математическое описание электромеханической
модели прокатного стана**

Maltsev A.I.
**The mathematical description of an
electromechanical model of the rolling mill**

В статье представлено математическое описание электромеханической системы прокатных станов. При этом механическая часть рассмотрена как двенадцатимассовая система. Модель реализована в математическом пакете MathCAD. В результате исследований показано, что при ударном приложении нагрузки в механических элементах главного привода с пропорциональным регулятором скорости возникают вибрации моментов, являющиеся следствием наличия упругих валопроводов между двигателем и рабочим валком. Получены переходные процессы характерного технологического режима для прокатной клетки, а именно, наброс/сброс нагрузки. Предложенную модель можно рекомендовать в целях исследования ударного приложения нагрузки на прокатных станах

Ключевые слова: *электропривод, прокатный стан, ударное приложение нагрузки, математическое моделирование*

Мальцев Анатолий Иванович

*Кандидат технических наук, доцент
Электростальский политехнический институт
(филиал) Московского института стали и сплавов
г. Электросталь, ул. Первомайская, 7*

The paper presents a mathematical description of the electromechanical system of rolling mills. In this mechanical part is considered as dvenadtsatimassovaya system. The model is implemented in the mathematical MathCAD package. As a result, studies have shown that when a shock load is applied to the mechanical elements of the main drive with proportional speed control having vibration moments which are the consequence of the presence of the elastic shaft lines between the engine and the work roll. Obtained transients characteristic of technological modes for the rolling stand, namely, impingement / load shedding. The proposed model can be recommended in order to study the shock load is applied to the rolling mills

Key words: *electric, mill, impact load application, mathematical modeling*

Maltsev Anatoly Ivanovich

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Elektrostal polytechnic institute (branch) of the
Moscow institute of steel and alloys
Elektrostal, Pervomayskaya st., 7*

Большинство современного производственного оборудования составляют электроприводы механизмов с упругими передачами, которые называют упруго-массовыми системами. Особенностью такого рода объектов является взаимное влияние друг на друга механической и электрической составляющей устройства, т.е. упругие колебания в механической системе приводит к возникновению колебательных режимов в электроприводе, что существенно усложняет управление объектом.

Кинематическая и расчетная схемы электропривода

Работоспособность деталей и узлов электропривода прокатного стана существенно зависит от динамических нагрузок, возникающих от удара при захвате заготовки рабочими валками. Для исследования ударного приложения нагрузки рассматривается 12-массовая крутильно-упругая система (рис. 1, а, б).

Объект исследования – классический электропривод рабочей клетки прокатного стана (рис. 1, а) – представлен дискретной крутильно-колебательной 12-массовой системой, имеющей разветвленную структуру (рис. 1, б) для учета того факта, что моменты прокатки на верхнем и нижнем рабочих валках равны друг другу: $M_9 \approx M_{12}$.

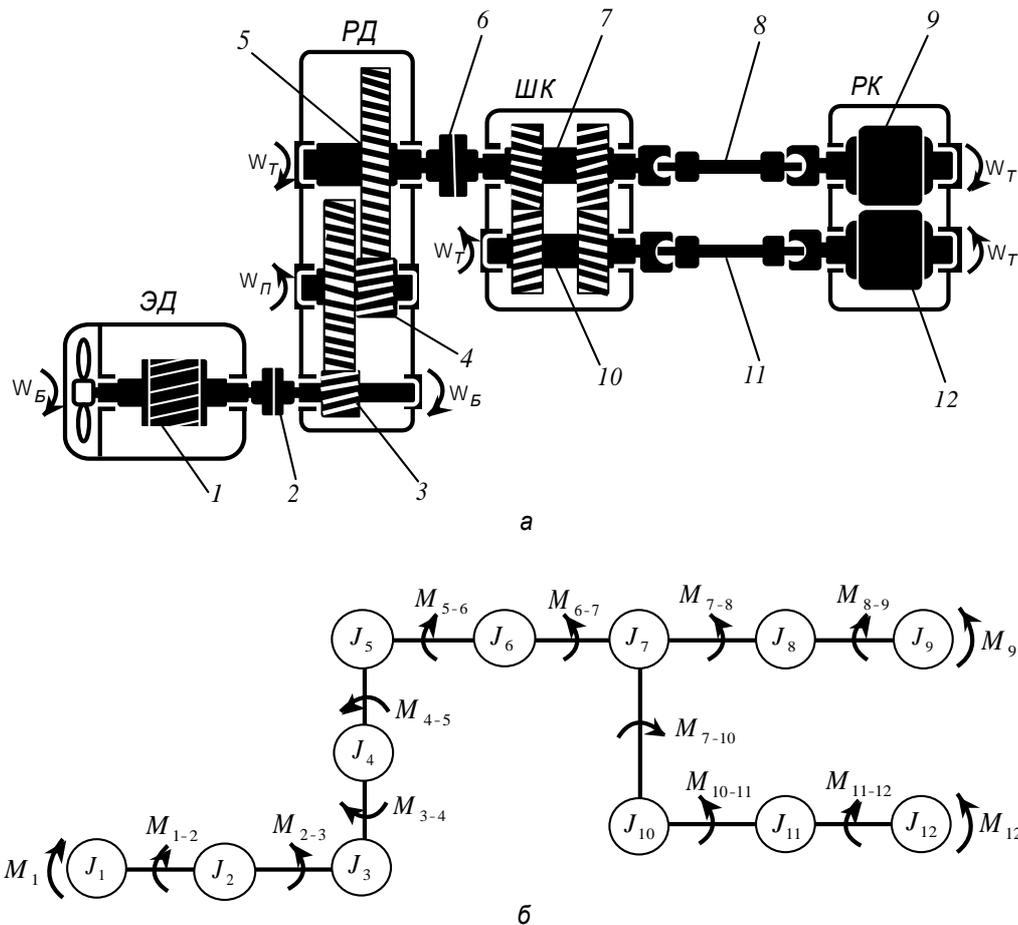


Рис. 1. Кинематическая (а) и расчетная (б) схемы электропривода клетки: ЭД – электродвигатель; РД – редуктор; ШК – шестеренная клетка; РК – рабочая клетка; 1 – ротор; 2 – моторная муфта; 3 – быстроходный вал-шестерня; 4 – промежуточный вал-шестерня с зубчатым колесом; 5 – тихоходный вал с зубчатым колесом; 6 – коренная муфта; 7, 10 – верхний и нижний шестеренные валки; 8, 11 – верхний и нижний шпиндели; 9, 12 – верхний и нижний рабочие валки; $\omega_B, \omega_P, \omega_T$ – угловые скорости быстроходного, промежуточного и тихоходного валов

Дифференциальные уравнения затухающего крутильно-колебательного движения дискретной 12-массовой системы записаны на основании уравнения Лагранжа II рода:

$$\begin{cases}
 J_1 \ddot{\varphi}_1 + M_{1-2} = M_1 & M_{1-2} = C_{1-2}(\varphi_1 - \varphi_2) + \beta_{1-2}(\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_2) \\
 J_2 \ddot{\varphi}_2 - M_{1-2} + M_{2-3} = 0 & M_{2-3} = C_{2-3}(\varphi_2 - \varphi_3) + \beta_{2-3}(\dot{\varphi}_2 - \dot{\varphi}_3) \\
 J_3 \ddot{\varphi}_3 - M_{2-3} + M_{3-4} = 0 & M_{3-4} = C_{3-4}(\varphi_3 - \varphi_4) + \beta_{3-4}(\dot{\varphi}_3 - \dot{\varphi}_4) \\
 J_4 \ddot{\varphi}_4 - M_{3-4} + M_{4-5} = 0 & M_{4-5} = C_{4-5}(\varphi_4 - \varphi_5) + \beta_{4-5}(\dot{\varphi}_4 - \dot{\varphi}_5) \\
 J_5 \ddot{\varphi}_5 - M_{4-5} + M_{5-6} = 0 & M_{5-6} = C_{5-6}(\varphi_5 - \varphi_6) + \beta_{5-6}(\dot{\varphi}_5 - \dot{\varphi}_6) \\
 J_6 \ddot{\varphi}_6 - M_{5-6} + M_{6-7} = 0 & M_{6-7} = C_{6-7}(\varphi_6 - \varphi_7) + \beta_{6-7}(\dot{\varphi}_6 - \dot{\varphi}_7) \\
 J_7 \ddot{\varphi}_7 - M_{6-7} + M_{7-8} + M_{7-10} = 0 & M_{7-8} = C_{7-8}(\varphi_7 - \varphi_8) + \beta_{7-8}(\dot{\varphi}_7 - \dot{\varphi}_8) \\
 J_8 \ddot{\varphi}_8 - M_{7-8} + M_{8-9} = 0 & M_{8-9} = C_{8-9}(\varphi_8 - \varphi_9) + \beta_{8-9}(\dot{\varphi}_8 - \dot{\varphi}_9) \\
 J_9 \ddot{\varphi}_9 - M_{8-9} = -M_9 & M_{7-10} = C_{7-10}(\varphi_7 - \varphi_{10}) + \beta_{7-10}(\dot{\varphi}_7 - \dot{\varphi}_{10}) \\
 J_{10} \ddot{\varphi}_{10} - M_{7-10} + M_{10-11} = 0 & M_{10-11} = C_{10-11}(\varphi_{10} - \varphi_{11}) + \beta_{10-11}(\dot{\varphi}_{10} - \dot{\varphi}_{11}) \\
 J_{11} \ddot{\varphi}_{11} - M_{10-11} + M_{11-12} = 0 & M_{11-12} = C_{11-12}(\varphi_{11} - \varphi_{12}) + \beta_{11-12}(\dot{\varphi}_{11} - \dot{\varphi}_{12}) \\
 J_{12} \ddot{\varphi}_{12} - M_{11-12} = -M_{12} &
 \end{cases}$$

где J_1, J_2, \dots, J_{12} – осевые моменты инерции масс; $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_{12}$ – угловые координаты масс; $\dot{\varphi}_1, \dot{\varphi}_2, \dots, \dot{\varphi}_{12}$ – угловые скорости масс; $\ddot{\varphi}_1, \ddot{\varphi}_2, \dots, \ddot{\varphi}_{12}$ – угловые ускорения масс; $M_{1-2}, M_{2-3}, \dots, M_{8-9}, M_{7-10}, M_{10-11}, M_{11-12}$ – моменты внутренних сил упругости; $C_{1-2}, C_{2-3}, \dots, C_{8-9}, C_{7-10}, C_{10-11}, C_{11-12}$ – угловые жесткости упругих связей между массами; $\beta_{1-2}, \beta_{2-3}, \dots, \beta_{8-9}, \beta_{7-10}, \beta_{10-11}, \beta_{11-12}$ – демпферы.

Заключение

Работоспособность деталей и узлов электропривода прокатного стана существенно зависит от динамических нагрузок, возникающих от удара при захвате заготовки рабочими валками. Для исследования ударного приложения нагрузки рассматривается 12-массовая кинематическая и расчетная крутильно-упругая система электропривода стана ХПЛ 160

Список используемых источников:

1. Мальцев А.А. Обработка осциллограммы нагрузок вала шпинделя в рамках НИРС // Образование и наука: современное состояние и перспективы развития. Тамбов. 2015. С. 112-115.
2. Мальцев А.А. Особенности вычисления осевых моментов инерции для деталей электропривода прокатного стана дуо-160 // Технические науки в мире: от теории к практике. Ростов-на-Дону. 2015. С. 18-24.
3. Мальцев А.А. НИРС на прокатном стане дуо-160. Вопросы образования и науки теоретический и методический аспекты. Тамбов. 2015. С. 66-68.
4. Мальцев А.А. Проблемы идентификации инерционно-упругих параметров динамической модели стана дуо-160 при выполнении НИРС // Наука, образование, общество проблемы и перспективы развития. Тамбов, 2015. С. 83-87.
5. Мальцев А.А. Построение крутильно-колебательной модели электропривода клетки прокатного стана // Наука и Мир. 2015. Т.1. № 9 (25). С. 47-49.
6. Колесников А.Г., Яковлев Р.А., Мальцев А.А. Технологическое оборудование прокатного производства. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 158 с.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.106

Поступила (Received): 24.03.2016

Мальцев А.И. Электромеханическая модель прокатного стана в MathCAD

Maltsev A.I. Mechanical model of the rolling mill in MathCAD

В результате исследований показано, что при ударном приложении нагрузки в механических элементах главного привода с пропорциональным регулятором скорости возникают вибрации моментов, являющиеся следствием наличия упругих валопроводов между двигателем и рабочим валком. Получены переходные процессы характерного технологического режима для прокатной клетки, а именно, наброс/сброс нагрузки. Предложенную модель можно рекомендовать в целях исследования ударного приложения нагрузки на прокатных станах

Ключевые слова: электропривод, прокатный стан, ударное приложение нагрузки, математическое моделирование

Мальцев Анатолий Иванович

Кандидат технических наук, доцент
Электростальский политехнический институт
(филиал) Московского института стали и сплавов
г. Электросталь, ул. Первомайская, 7

As a result, studies have shown that when a shock load is applied to the mechanical elements of the main drive with proportional speed control having vibration moments which are the consequence of the presence of the elastic shaft lines between the engine and the work roll. Obtained transients characteristic of technological modes for the rolling stand, namely, impingement / load shedding. The proposed model can be recommended in order to study the shock load is applied to the rolling mills.

Key words: electric, mill, impact load application, mathematical modeling

Maltsev Anatoly Ivanovich

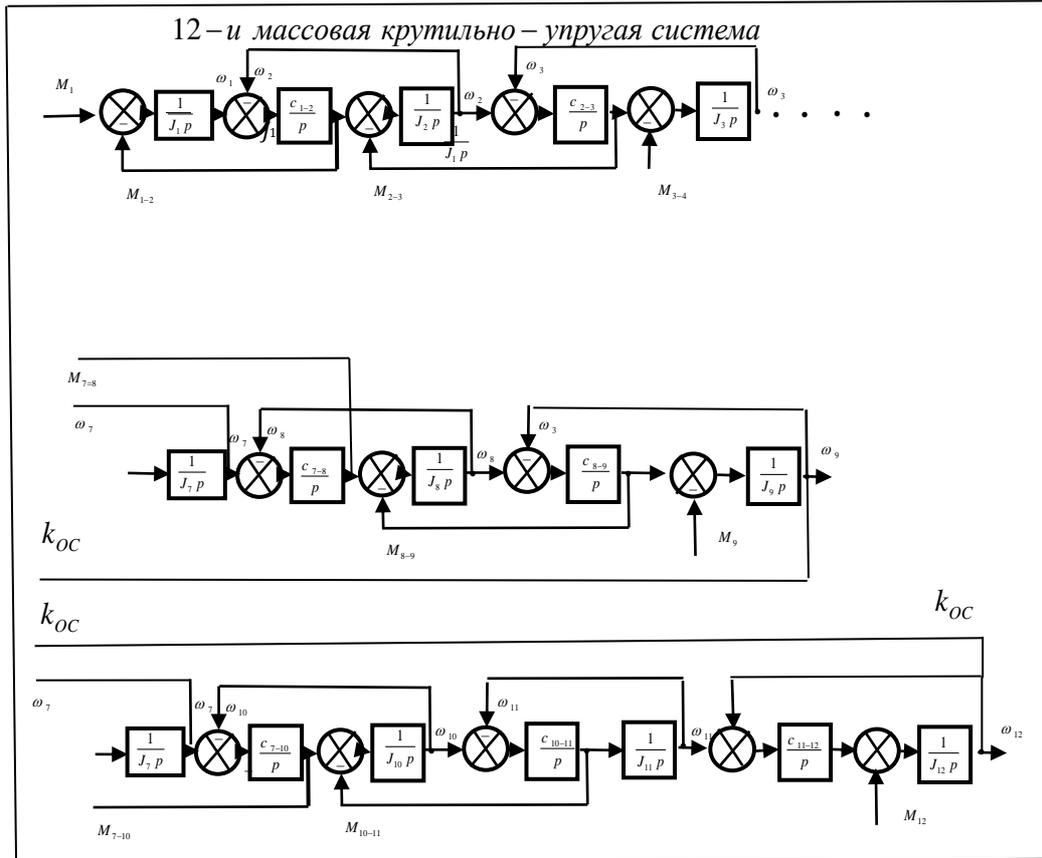
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Elektrostal polytechnic institute (branch) of the
Moscow institute of steel and alloys
Elektrostal, Pervomayskaya st., 7

Большинство современного производственного оборудования составляют электроприводы механизмов с упругими передачами, которые называют упруго-массовыми системами. Особенностью такого рода объектов является взаимное влияние друг на друга механической и электрической составляющей устройства, т.е. упругие колебания в механической системе приводит к возникновению колебательных режимов в электроприводе, что существенно усложняет управление объектом.

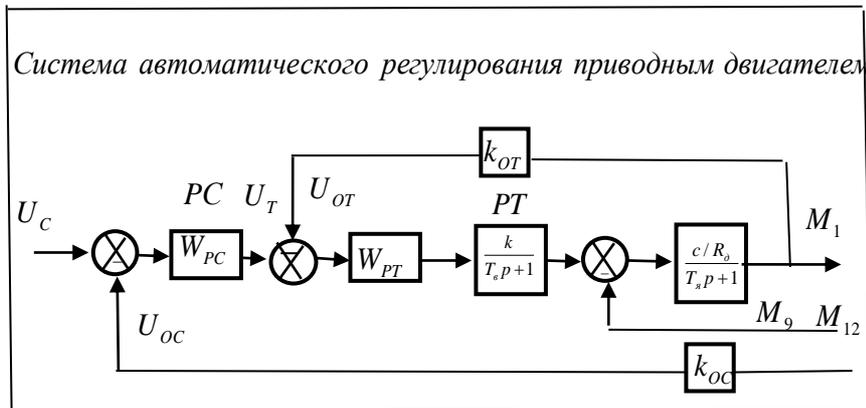
Система автоматического регулирования приводным двигателем стана

Электропривод валков стана построен на двигателях с замкнутой системой регулирования скорости, реализованной по принципу подчиненного регулирования координат с внешним контуром регулирования скорости.

Структурная схема такого электропривода показана на рис.1.



а)



б)

PT – регулятор тока, *PC* - регулятор скорости, U_{OT} - обратная связь по току, U_C - датчик скорости, U_{OC} - обратная связь по скорости, W_{PC} - передаточная функция скорости, W_{PT} - передаточная функция тока, U_T - датчик тока, k_{OT} - коэффициент обратной связи по току, k_{OC} коэффициент обратной связи по скорости

Рис. 1. Структурная схема электропривода

Для исследования ударного приложения нагрузки в электромеханической системе бралась настройка системы регулирования с П-регулятором скорости, т.е. с настройкой на модульный оптимум.

В системе с П-РС при ударном приложении нагрузки, т.е. в момент времени, когда валки захватывают металл и выбрасывают его, появляются динамические нагрузки колебательного характера. Причина этой колебательности в том, что под действием внешних нагрузок упругие элементы привода деформируются, а масса машины совершает кроме основного вращения также малые крутильные колебания.

В результате этого линия привода нагружается дополнительными моментами, или силами упругости, изменяющимися во времени с частотой собственных колебаний системы. Поэтому для снижения вероятности поломки оборудования в процессе захвата металла валками можно рекомендовать изменение настройки системы управления и уменьшение перерегулирования момента. При набросе и сбросе нагрузки возникают колебания, обусловленные наличием упругого валопровода между двигателем и рабочим валком. Отрицательная обратная связь оказывает на привод стабилизирующее воздействие, при этом уменьшается статическая ошибка и коэффициент неравномерности вращения.

Обратная связь по упругому моменту уменьшает колебательность исполнительного органа.

Заключение

Разработано программное обеспечение для ЭВМ, позволяющее оптимизировать задаваемую аналитически функцию качества (в том числе зависимость пиковых динамических нагрузок элементов ЭМС прокатных станков от настроек регуляторов системы подчиненного регулирования) с возможностью задания ограничений на оптимизацию, точности вычислений и области допустимых значений входных параметров. Программное обеспечение может являться составной частью системы автоматизированного проектирования оборудования прокатных станков, значительный интерес представляет его использование в научных исследованиях и учебном процессе.

Разработанная модель позволяет проводить теоретические исследования, в том числе изменение координат электромеханической системы главного электропривода стана горячей прокатки в динамических режимах работы. Выполнять моделирование аварийных ситуаций, время от времени, возникающих при захвате металла валками на стане, с целью разработки мероприятий по ликвидации причин их возникновения.

Отрицательная обратная связь оказывает на привод стабилизирующее воздействие, при этом уменьшается статическая ошибка и коэффициент неравномерности вращения.

Обратная связь по упругому моменту уменьшает колебательность исполнительного органа.

Список используемых источников:

1. Мальцев А.А. Обработка осциллограммы нагрузок вала шпинделя в рамках НИРС // Образование и наука: современное состояние и перспективы развития. Тамбов. 2015. С. 112-115.
2. Мальцев А.А. Особенности вычисления осевых моментов инерции для деталей электропривода прокатного стана дуо-160 // Технические науки в мире: от теории к практике. Ростов-на-Дону. 2015. С. 18-24.
3. Мальцев А.А. НИРС на прокатном стане дуо-160 // Вопросы образования и науки теоретический и методический аспекты. Тамбов. 2015. С. 66-68.
4. Мальцев А.А. Проблемы идентификации инерционно-упругих параметров динамической модели стана дуо-160 при выполнении НИРС // Наука, образование, общество проблемы и перспективы развития. Тамбов, 2015. С. 83-87.
5. Мальцев А.А. Построение крутильно-колебательной модели электропривода клетки прокатного стана // Наука и Мир. 2015. Т.1. № 9 (25). С. 47-49.
6. Колесников А.Г., Яковлев Р.А., Мальцев А.А. Технологическое оборудование прокатного производства. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 158 с.

© 2016, Мальцев А.И.

Электромеханическая модель прокатного стана в MathCAD

© 2016, Maltsev A.I.

Mechanical model of the rolling mill in MathCAD

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.110

Поступила (Received): 30.03.2016

Мангутов Д.В., Белехов А.Н.
**Алгоритм шифровки файлов на основе
программного обеспечения Kerio Technologies**

Mangutov D.V., Belekhov A.N.
Algorithm for file encryption based on Kerio Technologies software

Рассмотрены актуальные вопросы информационной безопасности. Предложен алгоритм программного обеспечения для шифрования и расшифровывания файлов на основе российского криптографического стандарта ГОСТ 28147-89 с использованием системы защиты Kerio Technologies

Ключевые слова: Kerio Technologies, криптопреобразование, информационная безопасность

Topical issues of information security were examined. Software Algorithm for to encrypt and decrypt files on the basis of the Russian cryptographic standards GOST 28147-89 using Kerio Technologies protection was offered

Key words: Kerio Technologies, cryptographical transformation, information security

Мангутов Дмитрий Вячеславович

Студент

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

Mangutov Dmitry Vyacheslavovich

Student

Russian university of economics named G.V. Plekhanov

Moscow, Stremyannyy ave., 36

Белехов Александр Николаевич

Кандидат технических наук, доцент

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

Belekhov Aleksandr Nikolaevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Russian university of economics named G.V. Plekhanov

Moscow, Stremyannyy ave., 36

Вопросы информационной безопасности и физические методы защиты [1] играют сегодня огромную роль в сфере высоких технологий, где именно информация (особенно цифровая) становится одновременно «продуктом и сырьём» [2]. Огромный «мегаполис IT» построен на всемирных «реках» данных из разных точек планеты. Её производят, обрабатывают, продают и, к сожалению, зачастую воруют.

Транс альянс онлайн (ТАО) проанализировал более 1000 нарушений данных с 2014 года и пришли к выводу, что около 90% из них можно было бы легко предотвратить. ТАО изучили утечки данных с 2014 года, повлекшей за собой потерю личной информации (PII) и обнаружили, что эти нарушения могут быть отнесены к одной из четырех причин: 40% от внешних вторжений; 29% сотрудниками, случайно или злонамеренно; 18% от потерянных или украденных

устройств или документов; и 11% по социальной инженерии или мошенничества. Согласно ОТА, 90% этих данных нарушений можно было бы легко избежать путем укрепления внутреннего контроля. "Компании перегружены растущими рисками и угрозами, но слишком часто не в состоянии применить основы безопасности", сказал Крейг Спайзл, исполнительный директор и президент компании ОТА [3].

Государственная политика обеспечения информационной безопасности РФ определяет основные направления деятельности федеральных органов государственной власти и органов государственной власти субъектов территорий в этой области, порядок закрепления их обязанностей и ответственности за защищенность интересов РФ в информационной сфере в рамках закрепленных за ними направлений деятельности и базируется на соблюдении баланса интересов личности, общества и государства в информационной сфере [4].

Множество существующих методов обеспечения информационной безопасности можно классифицировать по разным признакам, но только уместные комбинации этих признаков позволяют сетевому администратору обеспечить надлежащий уровень информационной безопасности [5].

В целом все методы можно разделить на два класса:

I. Правовые методы обеспечения информационной безопасности РФ, включающие разработку нормативных правовых актов, регламентирующих отношения в информационной сфере, и нормативных методических документов по вопросам обеспечения информационной безопасности. Наиболее важными направлениями этой деятельности являются: внесение изменений и дополнений в законодательство РФ, регулирующее отношения в области обеспечения информационной безопасности, в целях создания и совершенствования системы обеспечения информационной безопасности РФ, устранения внутренних противоречий в федеральном законодательстве, а также противоречий, связанных с международными соглашениями, к которым присоединилась Россия, и противоречий между федеральными законодательными актами и законодательными актами субъектов РФ. Определению целей, задач и механизмов участия в этой деятельности общественных объединений, организаций и граждан будет способствовать законодательное разграничение полномочий в области обеспечения информационной безопасности РФ между федеральными органами государственной власти и органами государственной власти субъектов РФ в целях конкретизации правовых норм, устанавливающих ответственность за правонарушения в области обеспечения информационной безопасности.

II. Организационно-технические методы обеспечения информационной безопасности РФ, включавшие разработку, использование и совершенствование средств защиты информации и методов контроля эффективности этих средств, развитие защищенных телекоммуникационных систем, повышение надежности специального программного обеспечения. Сертификация средств защиты информации, лицензирование деятельности в области защиты государственной тайны, стандартизация способов и средств защиты информации; совершенствование системы сертификации телекоммуникационного оборудова-

ния и программного обеспечения автоматизированных систем обработки информации по требованиям информационной безопасности; контроль за действиями персонала в защищенных информационных системах, подготовка кадров в области обеспечения информационной безопасности РФ; формирование системы мониторинга показателей и характеристик информационной безопасности страны в наиболее важных сферах жизни и деятельности общества и государства.

Автором статьи предлагается алгоритм программного обеспечения для шифрования и расшифровывания файлов на основе криптографического стандарта ГОСТ 28147-89 с использованием системы защиты Kerio Technologies. [6].

Основной шаг криптопреобразования моделируется следующими командными процедурами.

1. Определение исходных данных для основного шага криптопреобразования: N – преобразуемый 64-битовый блок данных, в ходе выполнения шага его младшая ($N1$) и старшая ($N2$) части обрабатываются как отдельные 32-битовые целые числа без знака. Таким образом, можно записать (основной шаг криптопреобразования) $N = (N1, N2)$.

2. Сложение младшей половины преобразуемого блока (основного шага криптопреобразования) по модулю 2^{32} с используемым на шаге элементом ключа с передачей результата на следующий шаг.

3. Проведение поблочной замены – 32-битное значение, полученное на предыдущем шаге, интерпретируется как массив из восьми 4-битовых блоков кода: $S = (S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7)$, с представлением заменены на новое значение каждого из восьми блоков, которое выбирается в следующем порядке – значение блока S_i заменяется на S_{i+1} (нумерация с нуля) i -ого узла замен (в i -ой строке таблицы замен нумерация начинается также с нуля). Таким образом, в качестве замены для значения блока выбирается элемент из таблицы замен с номером строки, равным номеру заменяемого блока, и номером столбца, равным значению заменяемого блока как 4-битового целого неотрицательного числа.

4. Назначение циклического сдвига на 11 бит влево – результат предыдущего шага сдвигается в сторону старших разрядов и передается на следующий шаг.

5. Выполнение побитового сложения для значения N (основного шага криптопреобразования) – полученное на шаге 3, побитно складывается по «модулю 2 со старшей половиной преобразуемого блока».

6. Обеспечение сдвига по цепочке на шаг вперед – младшая часть преобразуемого блока сдвигается на место старшей, а на ее место помещается результат выполнения предыдущего шага.

7. Возвращение полученного значения преобразуемого блока, как результата выполнения алгоритма основного шага криптопреобразования.

Базовые циклы являются алгоритмами для криптографических преобразований, то есть для шифрования, расшифрования и «учета» в контрольной комбинации одного блока данных.

Для каждого элемента данных выполняется основной шаг криптографического преобразования с элементами ключа, порядок базовых циклы построены из основных шагов криптографического преобразования.

Существует всего три базовых цикла, различающиеся порядком следования ключевых элементов, принятых в ГОСТ 28147-89 [7] циклов:

– зашифрования З2-З

(K0, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K0, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K0, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K7, K6, K5, K4, K3, K2, K1, K0).

– расшифрования З2-Р в виде

(K0, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K7, K6, K5, K4, K3, K2, K1, K0, K7, K6, K5, K4, K3, K2, K1, K0, K7, K6, K5, K4, K3, K2, K1, K0).

– выработки имитовставки 16-З:

(K0, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K0, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7).

Каждый из циклов имеет собственное буквенно-цифровое обозначение, соответствующее шаблону «n-X», где первый элемент обозначения (n), задает число повторений основного шага в цикле, а второй элемент обозначения (X), буква, задает порядок зашифрования («З») или расшифрования («Р») в использовании ключевых элементов.

Для циклов шифрования левая и правая половины блока меняются местами, для цикла выработки имитовставки – нет.

В данной статье были рассмотрены основные проблемы информационной безопасности и предложен алгоритм программного обеспечения на основе криптографического стандарта ГОСТ 28147-89, как части системы защиты «Kerio Technologies, путем криптографического преобразования данных, позволяющий шифровать и расшифровывать файлы, для обеспечения сохранности информации. Были указаны командные процедуры в обеспечение процесса оперативного криптопреобразования произвольных файлов различного назначения.

Список используемых источников:

1. Гришачев В.В., Халяпин Д.Б., Шевченко Н.А., Мерзликин В.Г. Новые каналы утечки конфиденциальной речевой информации через волоконно-оптические подсистемы СКС // *Специальная техника*. 2009. № 2. С. 2-9.
2. Шаньгин В. *Информационная безопасность и защита информации*. ДМК Пресс, 2014. 702 с.
3. Геллер М. *Tech Target* 21 января 2015.
URL: <http://searchsecurity.techtarget.com/news/2240238606/Report-More-than-90-of-2014-data-breaches-could-have-been-prevented>
4. Федеральный закон № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». 2006. Ред. от 13.07.2015.
5. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации № ПП 1895. 2004.
6. Kerio Technologies. JSC Kerio Technologies. URL: <http://www.kerio.ru/>
7. Государственный общероссийский стандарт 28147-89 «Системы обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования». М.: Стандартов, 1990.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.114

Поступила (Received): 30.03.2016

Медведко К.В., Малык А.С. Система цифрового видеонаблюдения для ЦАТС

Medvedko K.V., Malyk A.S.
Digital video surveillance system for CDE

В данной статье разработана цифровая система ИК-видеонаблюдения. Выполнены расчеты обнаружения движущихся предметов при использовании видеомultipлектора и видеокоммутатора. Проведен технический расчет полей обзора и оптимальная схема расположения видеокамер на территории центральной АТС.

Предложена двухканальная видеокамера для наблюдения в оптическом и ИК-диапазонах с включенным в нее специальным объективом

Ключевые слова: видеокамера, видеомultipлектор, коммутатор

Медведко Кирилл Владимирович

Бакалавр, магистрант

Южный федеральный университет

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44

Малык Александр Сергеевич

Бакалавр, магистрант

Южный федеральный университет

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44

In this work a digital infra-red video surveillance system is developed. A two-way video camera for video surveillance in optical and infra-red range with special lens is designed. A scheme of video cameras location within the Central Dial Exchange is also included in the work. Calculations of moving objects detection when using video multiplexer and video switching system are made

Key words: video camera, video multiplexer, switch

Medvedko Kirill Vladimirovich

Bachelor, master

Southern federal university

Taganrog, Nekrasovsky lane, 44

Malyk Alexander Sergeevich

Bachelor, master

Southern federal university

Taganrog, Nekrasovsky lane, 44

В данной работе разработана цифровая система ИК-видеонаблюдения. Выполнены расчеты обнаружения движущихся предметов при использовании видеомultipлектора и видеокоммутатора. Проведен технический расчет полей обзора и оптимальная схема расположения видеокамер на территории центральной АТС. Предложена двухканальная видеокамера для наблюдения в оптическом и ИК-диапазонах с включенным в нее специальным объективом.

В предлагаемом решении датчики телевизионного сигнала 1 и 2, как и ранее, синхронизированы в режиме Genlock с привязкой частоты и фазы по сигналу синхронизации приемника (ССП) от датчика 1.

В качестве датчика 2 может быть использована предлагаемая российской фирмой ЭВС бескорпусная камера VSI-746, а в качестве датчика 1 – бескорпусная камера VNI-702, та и другая выполнены на основе матрицы ПЗС с числом эле-

ментов 582x752 и размером мишени по диагонали 1/2 дюйма. Возможен и обмен информацией между датчиками, но тогда импульсы ССП должны подаваться от датчика 1 на вход “синхро” датчика 2.

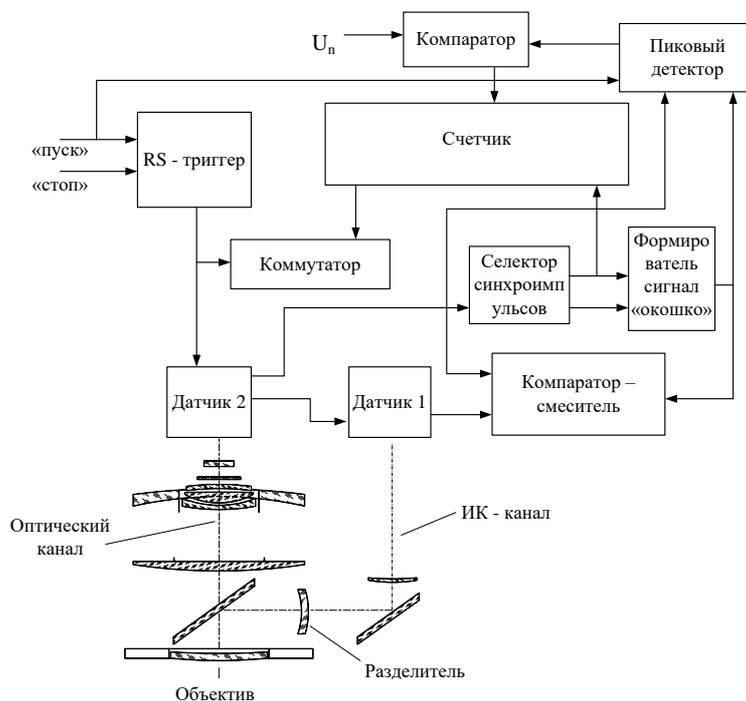


Рис. 1. Структурная схема двухканальной ИК-видеокамеры

Формирователь предназначен для получения на выходе сигнала «окошко» с форматом (АхВ), где А – размер – «окна» в растре по горизонтали; В – размер «окна» в растре по вертикали.

Пиковый детектор предназначен для запоминания напряжения, пропорционального максимальному уровню видеосигнала, который формируется вторым датчиком 2, в кадровой области, расположенной вне «окна». Особенностью пикового детектора является запоминание только при условии, когда на его стробирующем входе присутствует высокий логический уровень. Перед началом очередного цикла работы выполняется обнуление детектора с помощью положительного импульса, подаваемого на вход «сброс».

Компаратор предназначен для сравнения по уровню информационного сигнала с выхода пикового детектора и порогового напряжения U_p со скачкообразным изменением выходного напряжения в случае, когда информационный сигнал больше U_p .

Коммутатор обеспечивает при подаче на его управляющий вход логической «1» подключение сигналов двоичного числа с выхода разрядов счетчика на второй управляющий вход первого датчика 1. Когда на управляющем входе коммутатора присутствует логический «0», второй управляющий вход датчика 1 оказывается изолированным от счетчика.

RS-триггер это логическое устройство с высоким активным уровнем управления на входах.

Список используемых источников:

1. Алешин А.П. *Техническое обеспечение безопасности бизнеса*. М.: Альфа-Пресс, 2006. 123 с.
2. Гарсиа М. *Проектирование и оценка систем физической защиты*. М.: Мир, 2003. 386 с.
3. Дикарев В.И. *Защита объектов и информации от несанкционированного доступа*. Стройиздат-СПб, 2004. 319 с.
4. Кадино Э. *Электронные системы охраны*. М.: ДМК Пресс, 2003. 256 с.

© 2016, Медведко К.В., Малык А.С.

Система цифрового видеонаблюдения для ЦАТС

© 2016, Medvedko K.V., Malyk A.S.

Digital video surveillance system for CDE

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.117

Поступила (Received): 30.03.2016

Медведко К.В., Малык А.С. Проектирование устройства ИК приемника слежения

Medvedko K.V., Malyk A.S.
Designing IR receiver tracking device

В данной работе разработан прибор находится ИК-приемник слежения. Разработанный схема электрического приемника, его структура и функционирование

Ключевые слова: видеокамера, ИК-приемник, электрическая схема

In this work designed the device is IR tracking receiver. Designed electric receiver circuit, its structure and operation

Key words: video camera, the IR receiver, schematic diagram

Медведко Кирилл Владимирович

Бакалавр, магистрант

Южный федеральный университет

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44

Medvedko Kirill Vladimirovich

Bachelor, master

Southern federal university

Taganrog, Nekrasovsky lane, 44

Малык Александр Сергеевич

Бакалавр, магистрант

Южный федеральный университет

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44

Malyk Alexander Sergeevich

Bachelor, master

Southern federal university

Taganrog, Nekrasovsky lane, 44

В настоящее время существует множество систем сопровождения, слежения, но они обслуживаются оператором. Этот процесс обычно представляется проблемным, замедленным, поскольку оператор не успевает следить за большим количеством мониторов. Необходимо осуществить эту задачу без участия оператора, например, отследить движение ИК источника в поле обзора. Разработка такого изделия и была описана в моей работе.

Электрическая схема предлагаемого устройства управления приведена на рисунке 1 и состоит из двух параллельных каналов управления, соответственно для слежения в двух ортогональных плоскостях. Два датчика располагаются в горизонтальной плоскости и два в вертикальной.

Устройство датчиков приведено выше (см. рисунок 3.1), где видно, что выводы датчика внутренне соединены: вывод 1 – со стоком, вывод 2 – с истоком полевого транзистора, вывод 3 – общий. Между выводами 2 и 3 включен стабилизирующий резистор сопротивлением 100 кОм.

В рассматриваемой схеме используется двухполярное питание для обеспечения режимов работы операционных усилителей и выработки управляющих напряжений различной полярности. Схема вырабатывает разностный сигнал, знак которого служит для поворота в соответствующей плоскости диаграмм

направленности датчиков (т.е. для управления положением линз Френеля либо движением поворотным устройством камеры слежения).

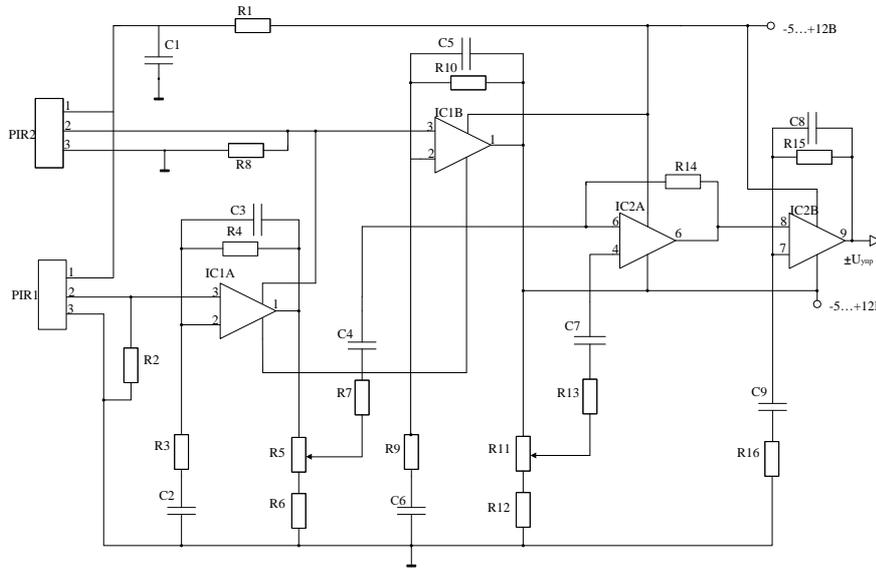


Рис. 1. Электрическая схема ИК-приемника

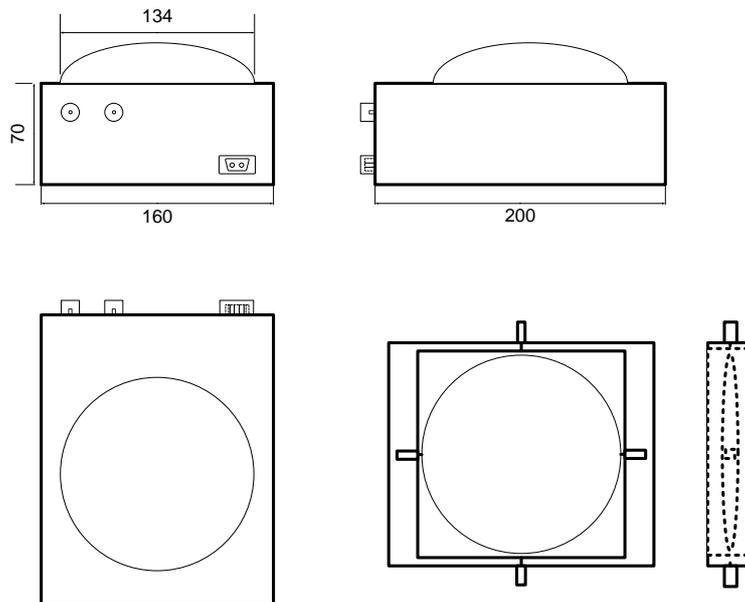


Рис. 2. Общий вид ИК-приемник

В данной схеме при включении датчика pir 1(pir 2) возникает потенциал, который усиливается операционным усилителем IC1A (IC1B) и поступает на компаратор IC2A на выходе которого вырабатывается разностный сигнал, который в свою очередь усиливается усилителем IC2B и идет на вход поворотного устройства.

Общий вид ИК-приемника изображен на рисунке 2

Список используемых источников:

1. Червяков Г.Г., Грицаев М.В. *Электронные средства безопасности и охраны*. 2013.
2. Смелков В.М. *Метод минимизации искажений телевизионной камеры при работе в условиях световой перегрузки*. 2007.

© 2016, Медведко К.В., Малык А.С.

Проектирование устройства ИК приемника
слежения

© 2016, Medvedko K.V., Malyk A.S.

Designing IR receiver tracking device

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.120

Поступила (Received): 30.03.2016

Медведко К.В., Малык А.С.
Разработка беспроводной системы охраны безопасности

Medvedko K.V., Malyk A.S.
The development of wireless safety system

В этой работе была разработана беспроводная система охраны безопасности. Разработана принципиальная схема усилителя мощности на биполярном транзисторе

Ключевые слова: видеокамера, транзистор, электрическая цепь

Медведко Кирилл Владимирович

Бакалавр, магистрант

Южный федеральный университет

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44

Малык Александр Сергеевич

Бакалавр, магистрант

Южный федеральный университет

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44

In this work, wireless security and safety system was developed. Designed a circuit diagram of a power amplifier in the bipolar transistor

Key words: video camera, transistor, electrical circuit

Medvedko Kirill Vladimirovich

Bachelor, master

Southern federal university

Taganrog, Nekrasovsky lane, 44

Malyk Alexander Sergeevich

Bachelor, master

Southern federal university

Taganrog, Nekrasovsky lane, 44

Современные системы охраны периметра обычно являются совмещением физического барьера со сложной электронной системой (с достаточно малой вероятностью ложных тревог), информирующей центральный пост охраны о месте и характере нарушения физического барьера. При получении сигнала тревоги физическая охрана прибывает на место для задержания нарушителя.

На рисунке приведена схема мощного транзисторного усилителя с общим эмиттером. Здесь С1...С5 – разделительные конденсаторы, L1 и C2 – входная, L3 и C4 – выходная Г-образные согласующие цепочки, L2 – блокировочный дроссель, C3 – блокировочный конденсатор. В данной схеме применена параллельная система питания и комбинированная система смещения. Резисторы R1 и R2 играют тройную роль: во-первых с их помощью подается постоянное фиксированное смещение на базу транзистора; во-вторых они обеспечивают автосмещение, напряжение которого равно ; в-третьих они могут корректировать частотную характеристику транзистора (для этого необходимо, чтобы).

Для увеличения коэффициента передачи мощности применяют многокаскадные УМ. С ростом частоты (при $f > 0.7 \dots 0,9$ ГГц) в качестве элементов согласующих цепей иногда используют межэлектродные емкости транзисторов и индуктивности их выводов.

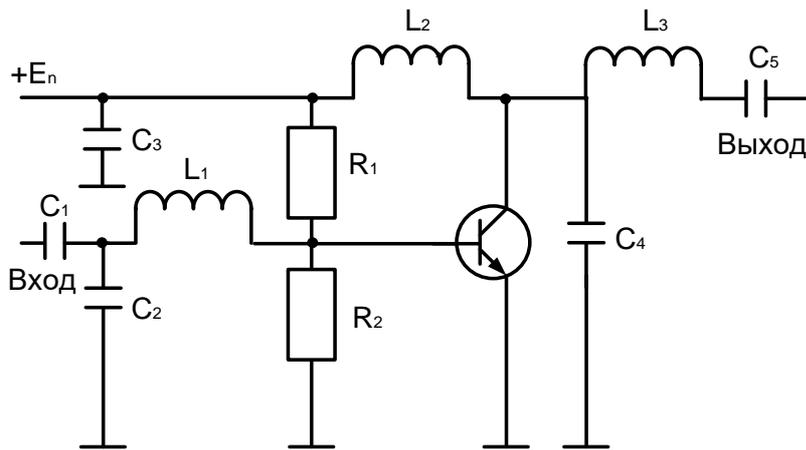


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема усилителя мощности на биполярном транзисторе

Данная система передачи сообщений, должна обслуживать 14 объектов при расстоянии от них до пункта централизованного наблюдения (ПЦН) не более 4 км, т.е. в её состав может входить приемный комплект, устанавливаемый на пункте централизованного наблюдения, и определенное число идентичных абонентских комплектов в зависимости от числа объектов. Можно сказать, что структура приёма-передачи информации этой системы представлена топологией типа “звезда”. Т.к. в этом случае возможно возникновение ситуаций, когда сообщения от охраняемых объектов приходят одновременно, то целесообразно использовать идею коммутации пакетов. В её основу положена идея разделения потока данных на небольшие блоки стандартной длины, отдельная передача их получателю и воссоединение исходного потока у последнего. Перед передачей каждая посылка данных обрамляется служебной информацией, позволяющей определить ее происхождение, назначение, тип, номер и проконтролировать достоверность приема. Оформленная таким образом посылка называется пакетом. Наличие в посылке информации о ее происхождении и назначении позволяет одновременно передавать по одному каналу данные от нескольких объектов, а присутствие в нем чужой информации может проявляться только в некотором замедлении скорости обмена при большой нагрузке канала.

Список используемых источников:

1. Ковалев А.В., Федчишин В.Г., Щербаков М.И. Тепловидение сегодня // *Специальная техника*. 2012. № 3.
2. Кошавцев Н.Ф., Федотова С.Ф. *Состояние и перспективы развития техники ночного видения. Прикладная физика*. 2009.
3. Кругер М.Я. и др. *Справочник конструктора опико-механических приборов*. Л.: Машиностроение, 2008. 760 с.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.122

Поступила (Received): 30.03.2016

**Михеев М.Ю., Андреев А.Б., Андреев М.А.
Помехоустойчивый алгоритм интегрально-
конечноразностного преобразования информации:
свойства во временной и частотной областях**

**Mikheev M.Yu., Andreev A.B., Andreev M.A.
Algorithm for noise suppression based on the integral-
finite-difference converting information: properties
in time and frequency domains**

Настоящая статья продолжает публикацию результатов исследования компенсационного алгоритма преобразования информации на основе комбинированного интегрально-конечноразностного преобразования. Она посвящена более детальному анализу свойств алгоритма во временной и частотной областях: рассмотрены два варианта алгоритма во временной области; выявлен изоморфизм частотных свойств вариантов алгоритма; определены вариации АЧХ в зависимости от размера произведения частоты режекции и периода дискретизации среднего значения исходного сигнала

Ключевые слова: алгоритмы компенсации гармонических помех, интегрально-конечноразностное преобразование, свойства во временной и частотной областях

Михеев Михаил Юрьевич

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой

Пензенский государственный технологический университет

г. Пенза, проезд Байдукова, ул. Гагарина, 1 А/11

Андреев Анатолий Борисович

Кандидат технических наук, доцент

Пензенский государственный технологический университет

г. Пенза, проезд Байдукова, ул. Гагарина, 1 А/11

This article is a continuation of publications of research results of the compensation algorithm convert information, based on the combined integral-finite-difference converting information. It is dedicated to a more detailed analysis of their properties in time and frequency domains: two variants of the algorithm in the time domain; the identified variants of isomorphism algorithms in the frequency domain; depending on the size of the product of two quantities: the frequency of rejection algorithm and sampling interval of the current mean value of the original signal

Key words: algorithms to compensate of harmonic noise, integral-finite-difference converting, properties in time and frequency domains

Mikheev Mikhail Yurievich

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department

Penza state technological university

Penza, Baydukova pass., Gagarina st., 1 A/11

Andreev Anatoliy Borisovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Penza state technological university

Penza, Baydukova pass., Gagarina st., 1 A/11

Андреев Михаил Анатольевич
 Аспирант
 Пензенский государственный технологический университет
 г. Пенза, проезд Байдукова, ул. Гагарина, 1 А/11

Andreev Mikhail Anatolievich
 Graduate
 Penza state technological university
 Penza, Baydukova pass., Gagarina st., 1 A/11

Введение. Как известно [1], наиболее эффективным способом борьбы с гармоническими электромагнитными помехами нормального вида является усреднение аддитивной смеси полезного сигнала и помехи за отрезок времени, кратный периоду помехи. В работе [2] предложен и рассмотрен алгоритм компенсации влияния среднего значения гармонической помехи за время, гораздо меньшее периода самой помехи. В основе такого алгоритма лежит комбинированное интегрально-конечноразностное преобразование с использованием конечных разностей второго порядка. То есть такой алгоритм сочетает в себе как усреднение аддитивной смеси полезного сигнала и помехи, так и одновременное выделение среднего значения помехи с помощью конечной разности второго порядка с последующим вычитанием (компенсацией) его из среднего значения суммы полезного сигнала и помехи.

Дальнейшие исследования, результаты которых представлены ниже, касаются обобщения алгоритма на случай использования четных конечных разностей произвольного порядка $2n$ ($n \in N = \{1, 2, 3, \dots\}$ – множество натуральных чисел) и исследования его свойств во временной и частотной областях.

Краткое содержание обобщенного алгоритма. Компенсационный алгоритм преобразования информации на основе комбинированного интегрально-конечноразностного преобразования с использованием четных конечных разностей произвольного порядка $2n$ представляет собой три алгоритмических шага:

1. Формирование временного ряда из $2n+1$ средних значений $Y_{i+j-n}(2n, T_u)$ аддитивной смеси информативного сигнала $x(t)$ и неинформативного гармонического сигнала (помехи) $u(t) = U_m \sin \omega t = U_m \sin(2\pi/T)t$. Указанные средние значения определяются на примыкающих друг к другу и равных между собой отрезках времени T_u в виде:

$$\begin{aligned}
 Y_{i+j-n}(2n, T_u) &= \frac{1}{T_u} \int_{t+(j-n-0,5)T_u}^{t+(j-n+0,5)T_u} [x(t) + U_m \sin \omega t] dt = \\
 &= X + \frac{\sin 0,5\omega T_u}{0,5\omega T_u} U_m \sin \omega [t + (j-n)T_u],
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

где j – параметр, который для любого n последовательно принимает значения из множества $\{0, 1, 2, \dots, 2n\}$;

$$X = \frac{1}{T_u} \int_{t-0,5T_u}^{t+0,5T_u} x(t) dt$$

– отсчет среднего значения $x(t)$ за отрезок времени T_u , соответствующий $j = n$ и центрированный относительно середины этого отрезка.

При этом из общего числа $2n + 1$ средних значений часть из них числом n с номерами, соответствующими $j = 0, \dots, n - 1$, располагаются по оси времени слева от центрального среднего значения I_i , отнесенного к текущему времени t ($j = n$). Еще n средних значений с номерами, соответствующими $j = n + 1, \dots, 2n$, – справа.

2. Формирование четной конечной разности $\Delta^{2n}(I_i)$ из $2n + 1$ средних значений $Y_{i+j-n}(2n, T_u)$ в соответствии с выражением [3, с. 668]:

$$\Delta^{2n}(I_i) = \sum_{j=0}^{2n} (-1)^j C_{2n}^j Y_{i+j-n}$$

где $C_{2n}^j = \frac{(2n)!}{j!(2n-j)!}$ – биномиальные коэффициенты.

3. Компенсация среднего значения помехи как слагаемого в центральном отсчете I_i с помощью четной конечной разности в соответствии с выражением:

$$I_{iK}(\Delta^{2n}) = (-1)^{n+1} Y_i + K_{2n} \Delta^{2n}(I_i) = (-1)^{n+1} Y_i + K_{2n} \sum_{j=0}^{2n} (-1)^j C_{2n}^j Y_{i+j-n}, \tag{2}$$

где $I_{iK}(\Delta^{2n})$ – скомпенсированный (очищенный от влияния помехи) результат преобразования аддитивной смеси информативного сигнала $x(t)$ и неинформативного гармонического сигнала (помехи) $u(t)$;

$$K_{2n} = (2 \sin 0,5 \omega_r T_u)^{-2n} \tag{3}$$

априорно определяемый коэффициент для четной конечной разности произвольного порядка $2n$ при априорно заданных, но в общем случае произвольных значениях частоты режекции $\omega_r = 2\pi f_r$ алгоритма и отрезка интегрирования T_u .

С учетом соотношений (1) и (3) выражение (2), определяющее скомпенсированный результат преобразования, примет следующий окончательный вид:

$$Y_{iK}(\Delta^{2n}) = (-1)^{n+1} \left\{ X + \left[1 - \left(\frac{\sin 0,5 \omega T_u}{\sin 0,5 \omega_r T_u} \right)^{2n} \right] \frac{\sin 0,5 \omega T_u}{0,5 \omega T_u} U_m \sin \omega t \right\}, \tag{4}$$

где величина

$$A_{2n}(\omega T_u) = \left| \frac{\sin 0,5 \omega T_u}{0,5 \omega T_u} \left[1 - \left(\frac{\sin 0,5 \omega T_u}{\sin 0,5 \omega_r T_u} \right)^{2n} \right] \right|, \tag{5}$$

независящая от текущего времени t и размеров сигналов $x(t)$ и $u(t)$, очевидно, представляет собой амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) обобщенного компенсационного алгоритма интегрально-конечноразностного преобразования с использованием четной конечной разности произвольного порядка $2n$. Таким образом, в зависимости от порядка четной конечной разности получаем семейство рассматриваемых алгоритмов.

Свойства семейства алгоритмов во временной области. Вернемся к выражению (2) и запишем входящие в него величины через их интегральные значения в соответствии с выражением (1):

$$I_{iK}(\Delta^{2n}) = (-1)^{n+1} \frac{1}{T_u} \int_{t-0,5T_u}^{t+0,5T_u} [x(t) + U_m \sin \omega t] dt + K_{2n} \sum_{j=0}^{2n} \left\{ (-1)^j C_{2n}^j \frac{1}{T_u} \int_{t+(j-n-0,5)T_u}^{t+(j-n+0,5)T_u} [x(t) + U_m \sin \omega t] dt \right\}. \tag{6}$$

Далее второе слагаемое в выражении (6) разобьем на два слагаемых, выделив отдельно центральный отсчет Y_i :

$$I_{iK}(\Delta^{2n}) = (-1)^{n+1} \frac{1}{T_u} \int_{t-0,5T_u}^{t+0,5T_u} [x(t) + U_m \sin \omega t] dt + K_{2n} (-1)^n C_{2n}^n \frac{1}{T_u} \int_{t-0,5T_u}^{t+0,5T_u} [x(t) + U_m \sin \omega t] dt + K_{2n} \sum_{\substack{j=0 \\ j \neq n}}^{2n} \left\{ (-1)^j C_{2n}^j \frac{1}{T_u} \int_{t+(j-n-0,5)T_u}^{t+(j-n+0,5)T_u} [x(t) + U_m \sin \omega t] dt \right\}.$$

В последнем выражении сгруппируем первое и второе слагаемые, содержащие центральный отсчет Y_i :

$$I_{iK}(\Delta^{2n}) = (-1)^{n+1} [1 - K_{2n} C_{2n}^n] \frac{1}{T_u} \int_{t-0,5T_u}^{t+0,5T_u} [x(t) + U_m \sin \omega t] dt + K_{2n} \sum_{\substack{j=0 \\ j \neq n}}^{2n} \left\{ (-1)^j C_{2n}^j \frac{1}{T_u} \int_{t+(j-n-0,5)T_u}^{t+(j-n+0,5)T_u} [x(t) + U_m \sin \omega t] dt \right\}. \tag{7}$$

Теперь в выражении (7) поменяем местами знаки суммы и интеграла во втором слагаемом, внесем под знак интеграла коэффициент $K_{2n} = const$ для априорно заданных конкретных значений: порядка конечной разности $2n$, частоты $\omega_r = 2\pi f_r$ режекции алгоритма и отрезка интегрирования T_u . При этом второе слагаемое представим в виде двух частей: первая часть – до центрального отсчета ($j = 0, \dots, n-1$), вторая часть – после центрального отсчета ($j = n+1, \dots, 2n$). Расположим получившиеся три слагаемых в их временной последовательности:

$$I_{iK}(\Delta^{2n}) = \int_{t+(j-n-0,5)T_u}^{t+(j-n+0,5)T_u} \left\{ \left[\frac{K_{2n}}{T_u} \sum_{j=0}^{n-1} (-1)^j C_{2n}^j \right] [x(t) + U_m \sin \omega t] \right\} dt + \int_{t-0,5T_u}^{t+0,5T_u} \left\{ \left[\frac{(-1)^{n+1}}{T_u} (1 - K_{2n} C_{2n}^n) \right] [x(t) + U_m \sin \omega t] \right\} dt +$$

$$+ \int_{t+(j-n-0,5)T_u}^{t+(j-n+0,5)T_u} \left\{ \left[\frac{K_{2n}}{T_u} \sum_{j=n+1}^{2n} (-1)^j C_{2n}^j \right] [x(t) + U_m \sin \omega t] \right\} dt \quad (8)$$

Из анализа выражения (8) становится очевидным, что во временной области рассматриваемый алгоритм можно интерпретировать как реализацию процедуры весового интегрирования [4] аддитивной смеси информативного сигнала $x(t)$ и неинформативного сигнала (гармонической помехи) $u(t) = U_m \sin \omega t$ в течение суммы $2n + 1$ примыкающих друг к другу отрезков времени длительностью T_u каждый, то есть:

$$I_{iK}(\Delta^{2n}) = \int_{t+(j-n-0,5)T_u}^{t+(j-n+0,5)T_u} g_{2n}(t) [x(t) + U_m \sin \omega t] dt$$

$$g_{2n}(t) = \begin{cases} \frac{K_{2n}}{T_u} \sum_{j=0}^{n-1} (-1)^j C_{2n}^j \quad \forall t \in [(j-n-0,5)T_u; (j-n+0,5)T_u]; \\ \frac{(-1)^{n+1}}{T_u} (1 - K_{2n} C_{2n}^n) \quad \forall t \in [-0,5T_u; +0,5T_u]; \\ \frac{K_{2n}}{T_u} \sum_{j=n+1}^{2n} (-1)^j C_{2n}^j \quad \forall t \in [(j-n-0,5)T_u; (j-n+0,5)T_u]; \\ 0 \quad \forall t \notin (-(n+0,5)T_u; (n+0,5)T_u) \end{cases}$$

где (9)

весовая функция, центрированная относительно момента времени $t = 0$ и финитная на временном отрезке $[-(n+0,5)T_u; (n+0,5)T_u]$ реализации одного цикла алгоритма общей длительностью $(2n + 1)T_u$.

В этом случае весовая функция $g_{2n}(t)$ для четных конечных разностей любого порядка $2n$ будет четно-симметричной функцией относительно оси ординат. Однако, как будет показано ниже в примерах, вид весовой функции будет еще зависеть и от того, четным или нечетным является число n , определяющее порядок четной конечной разности, а также от характера центрального весового коэффициента (равен нулю, больше или меньше нуля). Рассмотрим примеры.

Пример 1. Пусть $n = 1$ (нечетное число), то есть будет использоваться четная конечная разность порядка $2n = 2$. Следовательно, должно быть сформировано $2n + 1 = 3$ отсчета, а параметр j будет принимать значения 0, 1, 2. Тогда весовая функция $g_2(t)$ в соответствии с выражением (9) примет вид:

$$g_2(t) = \begin{cases} K_2 / T_u \quad \forall t \in [-1,5T_u; -0,5T_u]; \\ (1 - 2K_2) / T_u \quad \forall t \in [-0,5T_u; +0,5T_u]; \\ K_2 / T_u \quad \forall t \in [+0,5T_u; +1,5T_u]; \\ 0 \quad \forall t \notin (-1,5T_u; +1,5T_u). \end{cases} \quad (10)$$

Весовая функция $g_2(t)$, как видно из выражения (10), содержит три весовых коэффициента, крайние из которых g_{21} и g_{23} будут одинаковы и с учетом выражения (3) равны:

$$g_{21} = g_{23} = K_2 / T_u = \frac{1}{T_u (2 \sin 0,5 \omega_r T_u)^2} > 0, \tag{11}$$

то есть они будут всегда положительны.

Центральный весовой коэффициент, равный

$$g_{22} = \frac{1 - 2K_2}{T_u} = \frac{1}{T_u} \left[1 - \frac{2}{(2 \sin 0,5 \omega_r T_u)^2} \right] \tag{12}$$

может быть: равен нулю; больше нуля или меньше нуля.

Причем, указанные вариации весового коэффициента g_{22} , как будет показано далее, во многом определяют свойства алгоритма, как во временной, так и в частотной областях. Разберемся с этими свойствами подробнее во временной области.

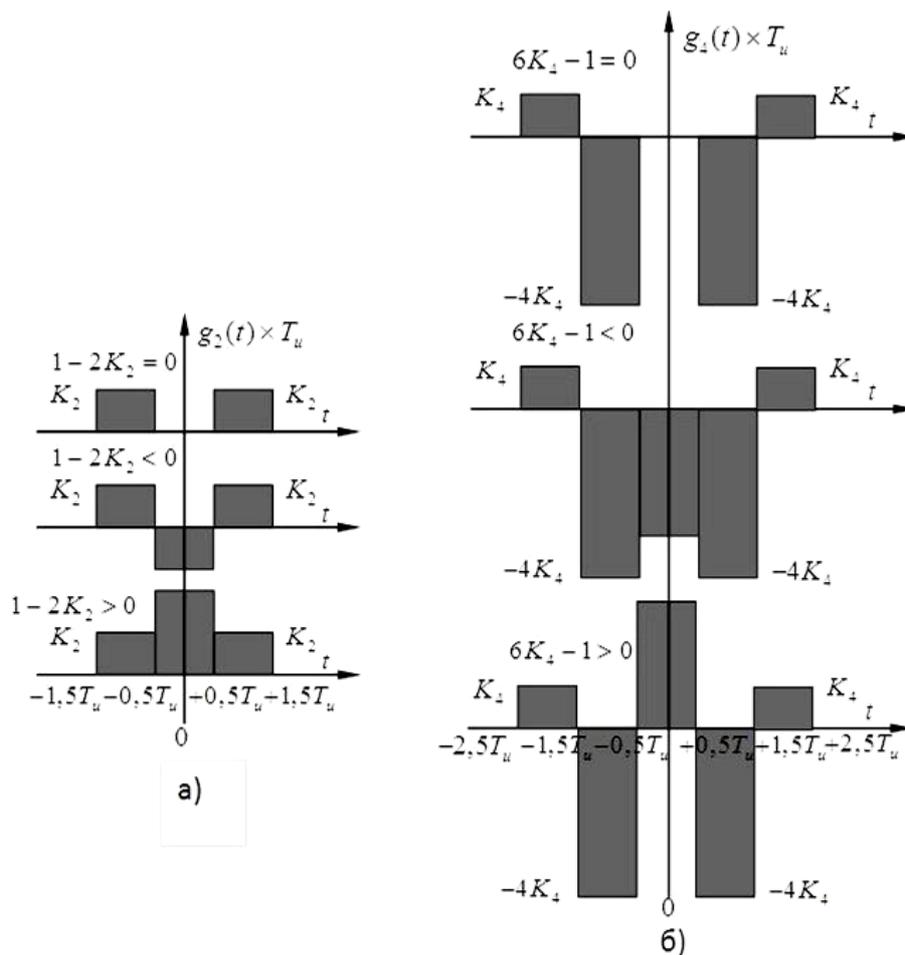


Рис. 1. Вариации весовых функций при использовании четной конечной разности порядка: а) $2n = 2$; б) $2n = 4$

1) Рассмотрим первый случай, когда $g_{22} = 0$, то есть

$$g_{22} = \frac{1}{T_{u1}} \left[1 - \frac{2}{(2 \sin 0,5\omega_r T_{u1})^2} \right] = 0 \text{ или } \sin \pi f_r T_{u1} = \frac{\sqrt{2}}{2}, \text{ откуда:}$$

$$\pi f_r T_{u1} = \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} + \pi k \quad (k = 0, 1, 2, \dots) \text{ или } \pi f_r T_{u1} = \frac{\pi}{4} + \pi k \quad (k = 0, 1, 2, \dots).$$

Следовательно, для первого случая ($g_{22} = 0$) при использовании конечной разности второго порядка и частоте режекции алгоритма $f_r = 50$ Гц минимальное (условие минимума $k = 0$) значение T_{u1} будет равно:

$$T_{u1} = \frac{1}{4f_r} = \frac{1}{4 \cdot 50} = 5 \text{ (мс)}.$$

Рассуждая аналогичным образом для двух других случаев, получим:

2) когда $g_{22} < 0$, имеем $T_{u2} > 5$ (мс);

3) когда $g_{22} > 0$, имеем $T_{u3} < 5$ (мс).

В зависимости от вида центрального весового коэффициента g_{22} получаем вариации весовых функций, которые представлены на рис. 1а.

Пример 2. Теперь возьмем $n = 2$ (четное число), то есть будет использоваться четная конечная разность порядка $2n = 4$. Следовательно, должно быть сформировано $2n + 1 = 5$ отсчетов, а параметр j будет принимать значения 0, 1, 2, 3, 4. Тогда весовая функция $g_4(t)$ в соответствии с выражением (9) примет вид:

$$g_4(t) = \begin{cases} K_4 / T_u \quad \forall t \in [-2,5T_u; -1,5T_u]; \\ -4K_4 / T_u \quad \forall t \in [-1,5T_u; -0,5T_u]; \\ (6K_4 - 1) / T_u \quad \forall t \in [-0,5T_u; +0,5T_u]; \\ -4K_4 / T_u \quad \forall t \in [+0,5T_u; +1,5T_u]; \\ K_4 / T_u \quad \forall t \in [+1,5T_u; +2,5T_u]; \\ 0 \quad \forall t \notin (-2,5T_u; +2,5T_u). \end{cases} \tag{13}$$

Весовая функция $g_4(t)$, как видно из выражения (13), содержит пять весовых коэффициентов, крайние из которых g_{41} и g_{45} , а также g_{42} и g_{44} попарно одинаковы и в соответствии с выражением (3) равны:

$$g_{41} = g_{45} = K_4 / T_u = \frac{1}{T_u (2 \sin 0,5\omega_r T_u)^4} > 0;$$

$$g_{42} = g_{44} = -4K_4 / T_u = \frac{-4}{T_u (2 \sin 0,5\omega_r T_u)^4} < 0, \tag{14}$$

то есть никакой знаковой вариации или равенства нулю этих весовых коэффициентов не происходит.

Центральный весовой коэффициент, равный

$$g_{43} = \frac{6K_4 - 1}{T_u} = \frac{1}{T_u} \left[\frac{6}{(2 \sin 0,5\omega_r T_u)^4} - 1 \right], \quad (15)$$

также как и в предыдущем примере, может быть равен нулю, больше или меньше нуля. Применяв ту же последовательность действий, как в примере 1, получим:

- 1) когда $g_{43} = 0$, имеем $T_{u1} \approx \frac{0,285}{f_r} = \frac{0,285}{50} = 5,7$ (мс);
- 2) когда $g_{43} < 0$, имеем $T_{u2} < 5,7$ (мс);
- 3) когда $g_{43} > 0$, имеем $T_{u3} > 5,7$ (мс).

Таким образом, в зависимости от вида центрального весового коэффициента g_{43} , в соответствии с выражением (15) получаем вариации весовых функций, которые представлены на рис. 1б.

Подводя промежуточные итоги, отметим, что во временной области рассмотренный алгоритм может быть реализован как минимум в двух вариантах:

1. В своем исходном виде, то есть в виде последовательной реализации трех алгоритмических шагов;
2. В виде реализации операции весового интегрирования с числом весовых коэффициентов, определяемых порядком используемой конечной разности.

Свойства семейства алгоритмов в частотной области. Частотная и временная области существования алгоритмов могут быть связаны между собой прямым и обратным преобразованиями Фурье.

Как уже отмечалось выше, в общем случае на временном отрезке $[-(n + 0,5)T_u; (n + 0,5)T_u]$ реализации одного цикла алгоритма общей длительностью $(2n + 1)T_u$, при принятых ранее условиях, весовые функции $g_{2n}(t)$ в соответствии с выражением (9) являются, во-первых, финитными, а во-вторых, четно-симметричными относительно оси ординат, так как $g_{2n}(t) = g_{2n}(-t)$ (рис. 1).

В этой связи для непосредственного получения выражения АЧХ, которая является наиболее валидной характеристикой частотных свойств алгоритма, можно воспользоваться прямым косинус-преобразованием Фурье в виде [5]:

$$A_{2n}(\omega T_u) = 2 \left| \int_0^{(n+0,5)T_u} g_{2n}(t) \cos \omega t dt \right|. \quad (16)$$

В связи с тем, что величины n, ω_r, T_u , а также функционально связанные с ними параметры K_{2n}, C_{2n}^j , для конкретного случая реализации алгоритма будут представлять собой константы, то выражение (16) с учетом выражения (9) может быть конкретизировано следующим образом:

$$A_{2n}(\omega T_u) = 2 \left| \begin{aligned} & \frac{(-1)^{n+1}}{T_u} (1 - K_{2n} C_{2n}^n) \int_0^{+0,5T_u} \cos \omega t dt + \\ & + \frac{K_{2n}}{T_u} \sum_{j=n+1}^{2n} (-1)^j C_{2n}^j \int_{+0,5T_u}^{(j-n+0,5)T_u} \cos \omega t dt \end{aligned} \right|. \tag{17}$$

Поскольку дальнейшая конкретизация общего выражения АЧХ (17) возможна лишь для конкретных значений порядка $2n$ четной конечной разности, то вернемся к продолжению рассмотренных выше примеров.

Пример 1 (продолжение). Выражение АЧХ (17) для случая использования четной конечной разности порядка $2n = 2$ с учетом выражения (10) примет вид:

$$A_2(\omega T_u) = \frac{2}{T_u} \left| (1 - 2K_2) \int_0^{0,5T_u} \cos \omega t dt + K_2 \int_{0,5T_u}^{1,5T_u} \cos \omega t dt \right|$$

Сделав преобразования последнего выражения и подставив в него соотношения (11) и (12), получим выражение АЧХ для $2n = 2$:

$$A_2(\omega T_u) = \left| \frac{\sin 0,5\omega T_u}{0,5\omega T_u} \left[1 - \left(\frac{\sin 0,5\omega T_u}{\sin 0,5\omega_r T_u} \right)^2 \right] \right|. \tag{18}$$

Пример 2 (продолжение). Выражение АЧХ (17) для случая использования четной конечной разности порядка $2n = 4$ с учетом выражения (13) примет вид:

$$A_4(\omega T_u) = \frac{2}{T_u} \left| (6K_4 - 1) \int_0^{0,5T_u} \cos \omega t dt - 4K_4 \int_{0,5T_u}^{1,5T_u} \cos \omega t dt + K_4 \int_{1,5T_u}^{2,5T_u} \cos \omega t dt \right|$$

Сделав преобразования последнего выражения и подставив в него соотношения (14) и (15), получим выражение АЧХ для $2n = 4$:

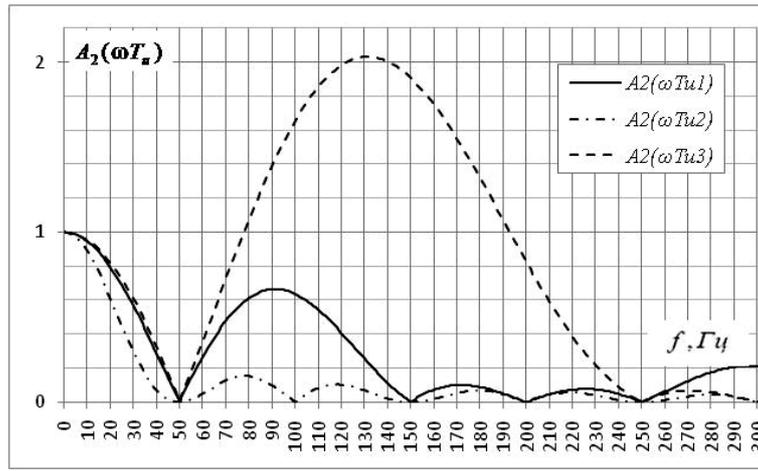
$$A_4(\omega T_u) = \left| \frac{\sin 0,5\omega T_u}{0,5\omega T_u} \left[\left(\frac{\sin 0,5\omega T_u}{\sin 0,5\omega_r T_u} \right)^4 - 1 \right] \right| = \left| \frac{\sin 0,5\omega T_u}{0,5\omega T_u} \left[1 - \left(\frac{\sin 0,5\omega T_u}{\sin 0,5\omega_r T_u} \right)^4 \right] \right|. \tag{19}$$

На рис. 2 представлены вариации АЧХ при использовании четной конечной разности порядка $2n = 2$ (а) и $2n = 4$ (б), причем каждое для трех различных вариаций весовой функции в соответствии с рис. 1.

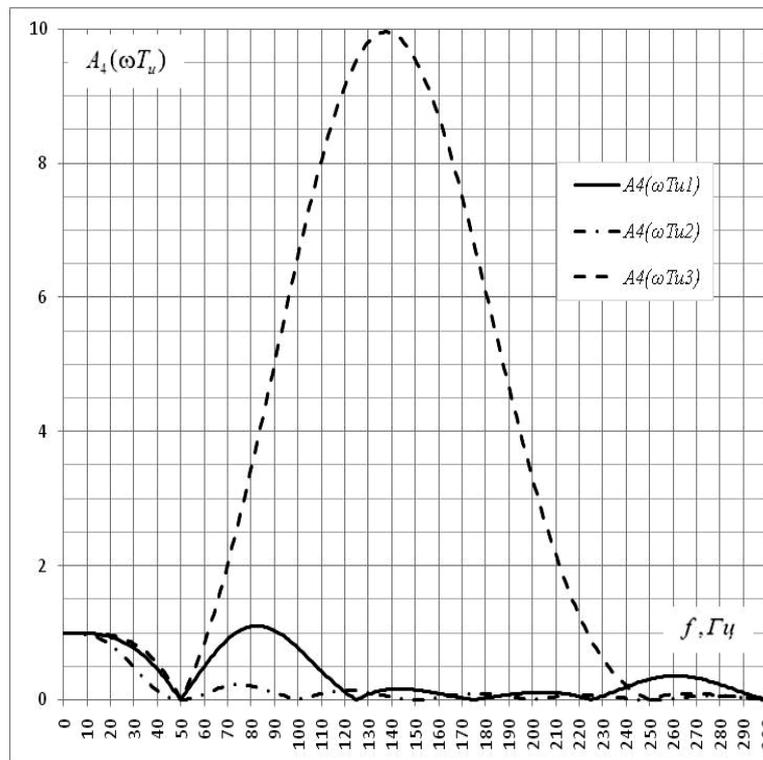
При построении АЧХ (рис. 2) были взяты следующие значения априорно определяемых параметров алгоритмов: значение частоты режекции во всех случаях $f_r = 50$ Гц; значения отрезков интегрирования: $T_{u1} = 5$ мс, $T_{u2} = 10$ мс, $T_{u3} = 10/3$ мс – для рис. 2а); $T_{u1} = 5,7$ мс, $T_{u2} = 10$ мс, $T_{u3} = 10/3$ мс – для рис. 2б).

Сравнивая выражения (18) и (19) АЧХ для случаев применения четных конечных разностей порядка $2n = 2$ и $2n = 4$ и применяя принцип математической индукции, можно записать общее выражение АЧХ для произвольной четного порядка $2n$ конечной разности в следующем виде:

$$A_{2n}(\omega T_u) = \left| \frac{\sin 0,5\omega T_u}{0,5\omega T_u} \left[1 - \left(\frac{\sin 0,5\omega T_u}{\sin 0,5\omega_r T_u} \right)^{2n} \right] \right|. \tag{20}$$



а)



б)

Рис. 2. Вариации АЧХ при использовании четной конечной разности порядка: а) $2n = 2$; б) $2n = 4$

Из выражения (20) видно, что, когда частота неинформативного гармонического сигнала (помехи) $u(t) = U_m \sin \omega t = U_m \sin(2\pi / T)t$ равна частоте режекции алгоритма, т.е. $\omega = \omega_r$, соотношение в квадратных скобках обращается в ноль независимо от порядка $2n$ четной конечной разности и длительности T_u отрезка времени интегрирования. Все это обеспечивает независимость выражения конечного результата $I_{iK}(\Delta^{2n})$ от влияния помехи за общий отрезок времени максимум $(2n + 1)T_u$, который может быть выбран произвольно в отношении периода помехи, например, гораздо меньше него.

Частные выражения (18) и (19), а также общее выражение (20) АЧХ получены за счет представления во временной области исходного компенсационного интегрально-конечноразностного преобразования в виде весового интегрирования с обобщенной весовой вида (9). При этом выражение (20) обобщенной АЧХ полностью совпало с выражением (5) обобщенной АЧХ, которая характеризует алгоритм в исходном его виде (см. начало данной статьи). То есть в отношении частотных свойств указанные выше два варианта алгоритма тождественны, следовательно, являются изоморфными в отношении частотных свойств.

Различие вариантов алгоритма определяется их временной реализацией, точнее, временной последовательностью алгоритмических шагов. Этот факт приводит к существенному различию, касающемуся общей длительности одного цикла преобразования в случае ее минимизации за счет «скользящего временного окна». Речь идет о том, что если в варианте алгоритма, основанном на реализации весового интегрирования, в силу симметрии весовой функции (9), последний результат текущего цикла преобразования взять в качестве первого результата следующего цикла, то, начиная со второго цикла, независимо от n его длительность будет всегда одинаковой и равной $2nT_u$, вместо длительности $(2n+1)T_u$ по числу отрезков весового интегрирования в цикле.

Для исходного варианта алгоритма, основанного на реализации скользящего интегрирования с единичным весовым коэффициентом с последующим определением конечных разностей и компенсацией с их помощью среднего значения помехи, начиная со второго цикла преобразования, длительность цикла может быть равной T_u . Указанное отличие особенно важно при использовании четных конечных разностей высоких порядков, например, для уменьшения полосы режекции алгоритма.

Из выражения (20) обобщенной АЧХ следует, что с увеличением порядка $2n$ четной конечной разности сужается ширина полосы частот режекции. Иллюстрацией этого служит рис. 3, на котором приведены АЧХ для $2n = 2; 4; 10; 1000$, $f_r = 50$ Гц и $T_u = 10$ мс. Этот факт говорит о возрастании избирательных свойств алгоритма с ростом порядка $2n$ в области частоты режекции и кратных ей частот.

Как видно из графиков АЧХ на рис. 2, при разных длительностях T_u и одинаковом порядке $2n$ четной конечной разности характер АЧХ существенно отличается друг от друга. В частности, при общем свойстве подавления первой гармоники 50-герцовой помехи, в АЧХ $A_{2n}(\omega T_{u1})$ и $A_{2n}(\omega T_{u3})$ отсутствует подавление второй гармоники с частотой 100 Гц. Общая тенденция: с уменьшением длительности одного отрезка интегрирования ($T_u < 5$ мс) возрастает площадь под кривой спектра, особенно для частот $f \gg 50$ Гц, что говорит об уменьшении избирательных свойств в отношении иных спектральных составляющих широкополосных помех, например, белого шума. При частотах от 0 до 50 Гц спектры $A_{2n}(\omega T_{u1})$ и $A_{2n}(\omega T_{u3})$ практически

совпадают, а спектр $A_{2n}(\omega T_u)$ в области частоты 50 Гц явно имеет ноль более высокой кратности.

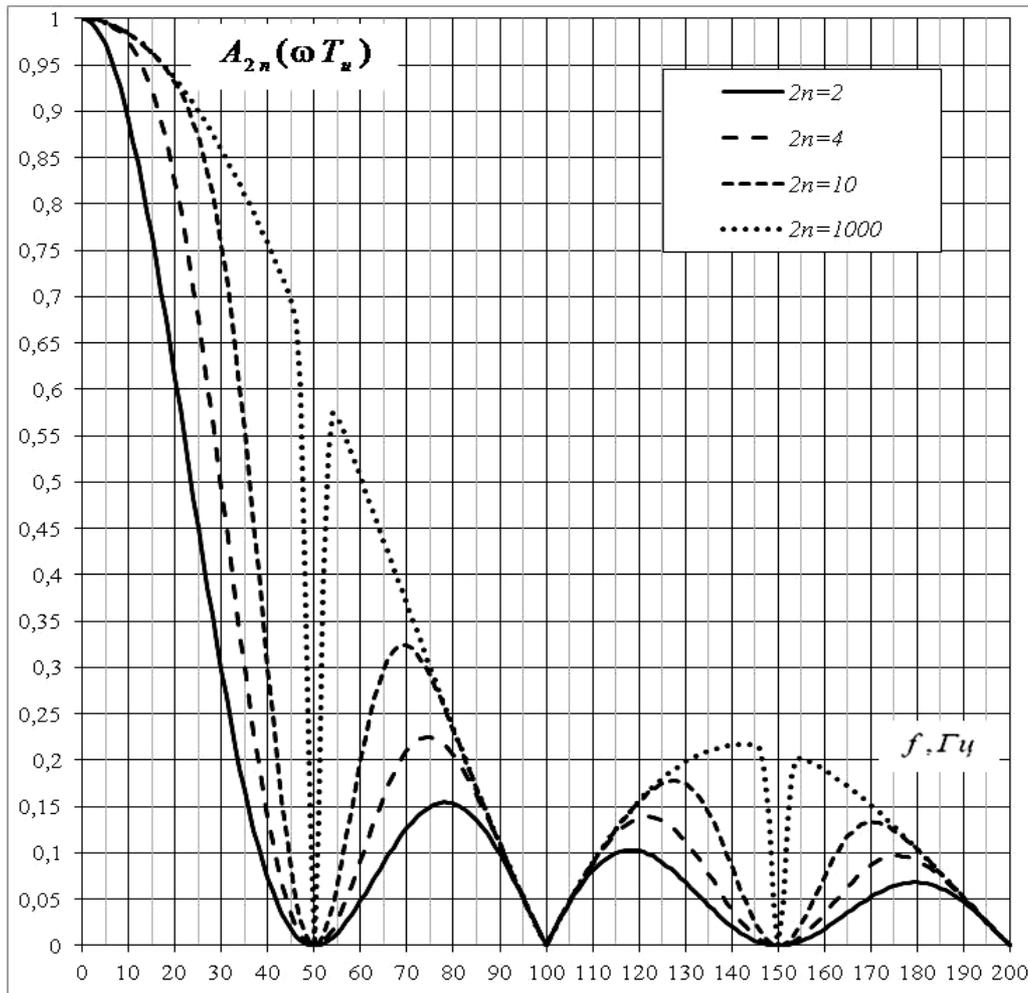


Рис. 3. Вариации АЧХ при использовании четной конечной разности различного порядка для $T_u = 10$ мс

Эту последнюю особенность спектров $A_{2n}(\omega T_u)$ можно объяснить следующим образом. Обобщенное выражение АЧХ (20) состоит из двух сомножителей:

$$A_{2n(1)}(\omega T_u) = \left| \frac{\sin 0,5\omega T_u}{0,5\omega T_u} \right| \text{ и } A_{2n(2)}(\omega T_u) = \left| 1 - \left(\frac{\sin 0,5\omega T_u}{\sin 0,5\omega_r T_u} \right)^{2n} \right|.$$

Второй сомножитель $A_{2n(2)}(\omega T_u)$, как отмечалось выше, при $\omega = \omega_r$ обращается в ноль.

Первый сомножитель $A_{2n(1)}(\omega T_u)$ также может обращаться в ноль в случае, если в соответствии с теоремой Котельникова частота дискретизации $F_D = 1/T_u$ будет равна удвоенной частоте режекции алгоритма $2f_r$. То есть тождество $\sin 0,5\omega T_u = 0$ (числитель первого сомножителя) должно удовлетворять условию $1/T_u = 2f_r$, откуда при $f_r = 50$ Гц $T_u = 1/(2f_r) = 10$ мс. Таким образом, также как и для второго сомножителя, то есть независимо от порядка четной

конечной разности, первый сомножитель выражения (20) будет всегда равен нулю при $T_u = 1/(2f_r) = 10$ мс.

В связи с изложенным выше на частоте режекции АЧХ (рис. 3) имеем двукратный ноль, что, видимо, и обеспечит повышенный коэффициент помехоподавления при $T_u = 10$ мс для любого порядка $2n$.

Выводы:

Как было показано выше, увеличение степени $2n$ четной конечной разности приводит к улучшению избирательных свойств в области частоты режекции. Однако сужение ширины полосы частот режекции влечет за собой уменьшение коэффициента подавления помехи при девиации ее частоты. В этой связи выбор конкретного значения степени четной конечной разности будет зависеть от решения конкретной задачи.

При этом следует отметить не критичность выбора длительности времени T_u интегрирования аддитивной смеси сигналов $x(t)$ и $u(t)$ для достижения эффекта подавления влияния неинформативного сигнала $x(t)$ (помехи). Общее время T_{np} преобразования информации с использованием рассмотренного алгоритма составляет значение $T_{np} = (2n + 1)T_u$. При использовании скользящего окна T_{np} окажется равным T_u (кроме самого первого отсчета). То есть увеличение степени $2n$ конечной разности никак не скажется на увеличении T_{np} . Следовательно, общее время T_{np} преобразования информации может быть выбрано гораздо меньше периода T_r (например, менее 20 мс – периода сетевой помехи частотой 50 Гц), определяемого частотой режекции алгоритма. При этом сохраняется свойство подавления ЭМП.

Список используемых источников:

1. Андреев М.А., Андреев А.Б. Уменьшение влияния гармонических помех в информационно-измерительных системах // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та. 2015. № 03(25). Т. 1. С. 98-104.
2. Андреев М.А. Конечноразностная модель алгоритмической компенсации влияния периодических помех нормального вида // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та. 2015. № 04(26). С. 169-175.
3. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М.: Наука, 1973. 832 с.
4. Андреев М.А. Метод весового интегрирования как эффективный путь борьбы с электромагнитными помехами нормального вида в информационно-измерительных системах // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2015. № 04(26). С. 176-181.
5. Андреев А.Б. Математические модели и избирательные свойства интегрирующих преобразователей средневыпрямленного значения физических величин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2014. № 03(19). С. 165-170.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.135

Поступила (Received): 25.03.2016

Пасенов В.В., Колмаков В.С.
Технология Infiniband и ее применение
в высокопроизводительных вычислительных системах

Pasenow V.V., Kolmakov V.S.
Infiniband technology and its application in high-performance
computing systems

В статье приведено определение технологии InfiniBand. Кратко описана история создания данной технологии. Описано применение технологии InfiniBand. Приведены показатели производительности при использовании данной технологии. Изображена и охарактеризована машинная архитектура, в которой применяется технология InfiniBand. Сформулированы преимущества технологии InfiniBand
Ключевые слова: технология Infiniband, высокопроизводительные вычислительные системы

The article presents the definition of InfiniBand technology. Briefly describes the history of creation of this technology. Describe the use of InfiniBand technology. Shows the performance when using this technology. Depicts and describes a machine architecture that uses InfiniBand technology. Articulates the advantages of InfiniBand technology

Key words: Infiniband technology, high performance computing

Пасенов Виктор Вячеславович
Бакалавр
Северо-Кавказский федеральный университет
г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2

Pasenow Victor Vyacheslavovich
Bachelor
North-Caucasus federal university
Stavropol, Kulakova ave., 2

Колмаков Вадим Сергеевич
Бакалавр
Северо-Кавказский федеральный университет
г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2

Kolmakov Vadim Sergeevich
Bachelor
North-Caucasus federal university
Stavropol, Kulakova ave., 2

InfiniBand – высокопроизводительная коммутируемая архитектура, предназначенная для соединения серверов, систем связи, запоминающих устройств. Применяется как для внутренних, так и внешних системных соединений [1].

InfiniBand (IB) появилась в 1999 г. путем слияния двух конкурирующих проектов: Next Generation I/O (ngio) (разработчики – Intel, Microsoft, Sun) и Future I/O, разработанным Compaq, IBM, и Hewlett-Packard. Первоначально она предполагалась как комплексная «системная сеть», которая соединит процессорные узлы (CPU) и обеспечит высокоскоростную передачу информации. В теории, это должно было сделать конструкцию кластеров намного более простой и потенциально менее дорогой, потому что все больше устройств могли иметь совместный доступ, можно было бы легко менять их взаимную конфигурацию и рабочую нагрузку.

В InfiniBand используется двунаправленная последовательная шина (SDR) с пропускной способностью 2,5 Гбит\сек. Т.к. в SDR передача информации осуществляется с помощью шифровки 10\8 (как в DDR и QDR), получается 2 Гбит полезной информации. В FDR и EDR уже применяется 66\64 [2].

Таблица 1. Теоретически рассчитанные показатели производительности, не включающие дополнительные служебные требования

	SDR	DDR	QDR	FDR	EDR
X	2 Гбит\сек	4 Гбит\сек	8 Гбит\сек	14 Гбит\сек	25 Гбит\сек
4X	8 Гбит\сек	16 Гбит\сек	32 Гбит\сек	56 Гбит\сек	100 Гбит\сек
12X	24 Гбит\сек	48 Гбит\сек	96 Гбит\сек	168 Гбит\сек	300 Гбит\сек

На данный момент максимальная пропускная способность составляет 300 Гбит\сек. К 2017 г. планируется увеличить производительность до 1000 Гбит\сек.

Показатель латентности достаточно низок: колеблется от 100 наносекунд (микросхемы переключателя QDR) до 2,6 микросекунд (Mellanox InfiniHost DDR III NCAs). В целом же задержка не превышает 1 микросекунды.

Ограничения расстояния передачи информации находятся в диапазоне от 10 метров по медному кабелю при пассивном DDR-соединении до нескольких сотен метров по оптоволоконному кабелю.

Архитектура InfiniBand состоит из процессорных узлов и комплексов устройств ввода\вывода, соединенные через связную архитектуру, образованную каскадом связанных между собой роутеров и коммутаторов.

Комплексы устройств ввода могут состоять как из одиночных специализированных интегральных микросхем (ASIC) присоединяемых устройств, так и из SCSI или LAN адаптеры подсистем защиты RAID, являющиеся не менее сложными, чем процессорные узлы [3].

Архитектура IB может быть описана серией слоев, причем протокол каждого независим от других слоев. Каждый слой зависит от сервиса нижнего уровня и предоставляет услугу верхнему уровню.

Физический слой определяет порядок помещения битов в провод, чтобы сформировать символы и определяет символы, используемые для того, чтобы структурировать (от запуска пакета до конца пакета) символы данных, и создает заливку между пакетами (бездействие).

Канальный слой описывает пакетный формат и протоколы для пакетной работы, например, управление потоком и как пакеты направлены в пределах подсети между источником и местом назначения.

Сетевой слой описывает протокол для направления пакетов между подсетями.

В транспортном слое описываются сетевые протоколы и протоколы канального уровня, поставляющие пакет требуемому месту назначения. ИВА поддерживает любое число протоколов верхнего уровня для различных потребительских нужд.

IBA также определяет сообщения и протоколы для определенных функций управления. Эти протоколы управления разделяются на управление подсетью и службы подсети, имеющие свои уникальные свойства.

Архитектура IB не имеет топологических ограничений, причем реализация простой топологии довольно проста. Модульные коммутаторы базируются на архитектуре дерева FAT.

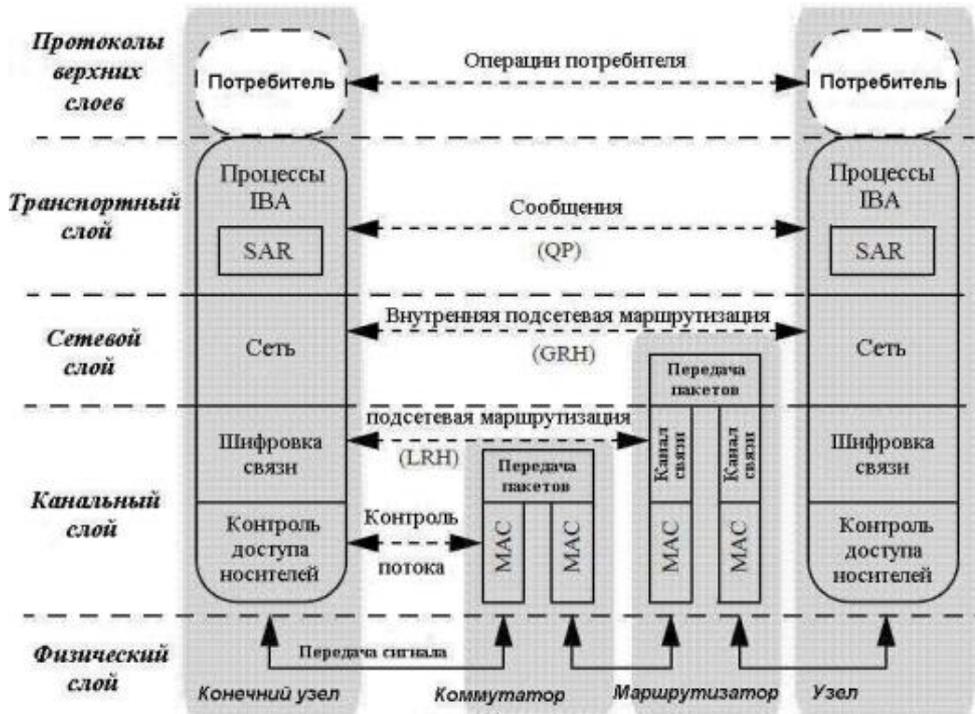


Рис. 2. Уровни архитектуры InfiniBand

Кластеры, использующие традиционные приложения, такие как Oracle RAC, полагаются на собственные соединения или TCP/IP, чтобы управлять сложным характером межкластерного трафика. Каждый дополнительный узел (node) в кластере влечет за собой все больше издержек и трафика, ограничивая совокупный потенциал производительности кластера. IP-over-InfiniBand (IPoIB – группа протоколов, описывающих передачу IP-пакетов поверх Infiniband)) устраняет эти недостатки. Межпроцессорное соединение IPoIB также позволяет кластеру работать над единственным приложением, подобно большой системе SMP, без известных проблем масштабируемости, имеющих место на системах SMP. Протокол SDP (Socket Direct Protocol) позволяет устанавливать виртуальные соединения и обмениваться данными между сокетами поверх IB, используя IP-адреса (для их разрешения может включаться IPoIB). Однако не использует TCP в качестве стека операционной системы (ОС). Группа протоколов RDMA используется для передачи данных на соответствующий сетевой контроллер, минуя ОС и CPU, что позволяет значительно выиграть в производительности. RDMA (remote direct memory access) использует для передачи информации между SCSI-устройствами протокол SRP. Также IB применяет протокол DDR [4].

Чтобы получить прямой доступ в удаленную память или процессорный узел, не описывая конкретный тип оборудования, используется библиотека API UDAPL (User Direct Access Programming Library).

По сути, в IB нет никакого стандартного API программирования в пределах спецификации. Стандарт только перечисляет ряд операций и функции, которые должны существовать. Синтаксисом этих функций занимаются поставщики. Фактический стандарт до настоящего времени был синтаксисом, разработанным Союзом OpenFabrics, который был принят большинством поставщиков InfiniBand, и для Linux и для Windows. Стек программного обеспечения Infiniband, разработанный Союзом OpenFabrics, выпущен как "Распределение Предприятия OpenFabrics (OFED)", при выборе лицензии GPL2 или BSD лицензируют для Linux, и как "WinOF" при выборе лицензии BSD для Windows.

Преимущества технологии InfiniBand:

1. Высокая пропускная способность (превышает показатели основных аналогов, таких как FibraChannel или Ethernet).

2. Может поддерживать простые организации, например, одиночную компьютерную систему.

3. Дает возможность вычислительной системе поддерживать уровень при возрастающих требованиях к пропускной способности, масштабируемости, нагрузке ЦП, доступности и поддержке интернет-технологий.

4. ВА сосредотачивается на движущихся данных в и из памяти узла и оптимизирован для отдельного управления интерфейсами памяти. Это разрешает аппаратным средствам быть близко связанными или даже интегрированными с комплексом памяти узла, удаляя любой барьер производительности.

5. Будучи разработанным как сеть первого порядка, ИВА достаточно гибок, чтобы быть реализованным как сеть второго порядка, реализуя разрешения наследства иммиграции. Даже в этом случае, работа оптимизации памяти ИВА разрешает максимально доступное использование пропускной способности и увеличение эффективности ЦП. Вышеперечисленные преимущества технологии InfiniBand в том числе и в кластерной системе ИКИТ СФУ.

Список используемых источников:

1. Определение и описание технологии InfiniBand.

URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/InfiniBand>

2. История развития высокопроизводительной коммутуруемой архитектуры InfiniBand.

URL: <http://altastor.ru/tech/history-and-roadmap-of-interfaces>

3. Борзенко А. Основные технические характеристики и архитектура.

URL: <http://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=8519>

4. Протоколы, API и взаимодействие с операционными системами.

URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/API>

© 2016, Пасенов В.В., Колмаков В.С.

Технология Infiniband и ее применение в высокопроизводительных вычислительных системах

© 2016, Pacenow V.V., Kolmakov V.S.

Infiniband technology and its application in high-performance computing systems

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.139

Поступила (Received): 01.03.2016

**Петров П.А., Пайор В.А., Панишева М.Д.
Алгоритмизация и визуализация работы системы
автоматического питания глиноземом
электролизеров для получения алюминия**

**Petrov P.A., Pajor V.A., Panisheva M.D.
Algorithmization and visualization of system automatic feed of
alumina reduction cells for aluminium production**

В данной статье предложены решения по определению технологических параметров процесса получения алюминия на высокоамперных электролизерах с помощью многофункционального пробойника. Разработана геометрическая модель стенда системы автоматического питания электролизной ванны. Представлена блок-схема алгоритма работы многофункционального пробойника. На платформе Unity выполнена интерактивная визуализация стенда системы питания и алгоритма его работы

Ключевые слова: алюминий, автоматическое питание, глинозем пробойник, электролиз

Петров Павел Андреевич

Кандидат технических наук, доцент
Национальный минерально-сырьевой университет
«Горный»
г. Санкт-Петербург, Васильевский остров,
21-я линия, 2

Пайор Владимир Алексеевич

Студент
Национальный минерально-сырьевой университет
«Горный»
г. Санкт-Петербург, Васильевский остров,
21-я линия, 2

Панишева Маргарита Дмитриевна

Студент
Национальный минерально-сырьевой университет
«Горный»
г. Санкт-Петербург, Васильевский остров,
21-я линия, 2

This article proposed the solutions for determination of technological parameters of the process of aluminum producing on high-amperage cells with a multi-function crustbreaker. Developed geometric model of the stand of alumina feeding system of the reduction cell. Shows the block diagram of the algorithm of the multi-function crustbreaker. Using the Unity platform an interactive visualization of the stand of the feeding system and the algorithm of its work is made

Key words: aluminum, automatic feeding, alumina, crust breaker, electrolysis

Petrov Pavel Andreevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
National mineral resources university
St. Petersburg, 21st Line, 2

Pajor Vladimir Alekseevich

Student
National mineral resources university
St. Petersburg, 21st Line, 2

Panisheva Margarita Dmitrievna

Student
National mineral resources university
St. Petersburg, 21st Line, 2

Современные технологии электролитического получения алюминия являются результатами совершенствования процесса Холла-Эру, единственного в настоящее время промышленного способа производства алюминия [1]. Сущность данного процесса заключается в электролизе оксида алюминия в расплаве криолита. Одной из основных актуальных задач стабилизации параметров мощного электролиза является необходимость поддержки содержания глинозема в интервале 2÷3,5 % массы в расплаве электролита. Для этих используются системы АПГ – системы автоматического питания глиноземом [2].

Цель работы – повышение эффективности работы мощных электролизеров в производстве алюминия за счет разработки методики алгоритмизации и визуализации процессов питания глинозем содержащим сырьем, учитывающего влияние технологических параметров процесса в каждом канале питания.

Для решения задачи стабилизации концентрации глинозема в мощном высокоамперном электролизере была разработана концепция системы АПГ, позволяющая измерять некоторые параметры электролиза (уровень расплава, уровень алюминия и температуру электролита) в процессе пробоя корки электролита непосредственно перед подачей глинозема в расплав. Алгоритм процесса питания электролизера с возможностью коррекции криолитового соотношения и объема дозы глинозема разработан для уменьшения числа технологических отклонений и увеличения выхода алюминия по току (рис. 1).

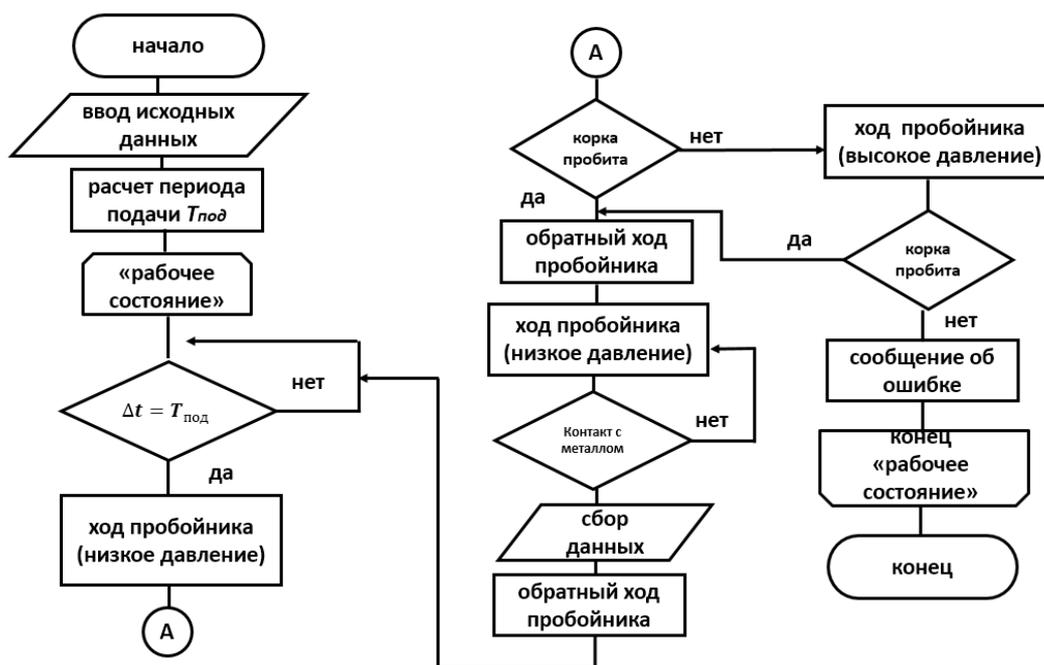


Рис. 1. Блок-схема алгоритма питания системы АПГ

Многофункциональный пробойник [3, 4] обеспечивает работу на двух давлениях, высоком и низком для экономии расхода воздуха. Задача пробивки корки в нормальном режиме происходит на низком давлении воздуха в пневмоцилиндре пробойника. При наличии сигнала обратной связи о не разрушении корки, работа пробойника осуществляется на высоком давлении. В случае не пробоя обеспечивается передача информации об ошибке в систему управления.

Пробойник системы АПГ является изолированным – это обязательное условие по реализации возможности получения измерительной информации о состоянии расплава электролита.

Алгоритм предотвращает продолжительное нахождение штока пробойника в электролите и, соответственно его перегрев и расплавление материала штока. Наличие сигнала от датчика положения штока свидетельствует о том, что корка пробита, и можно включать питатель глинозема. Для этого обратное движение из расплава происходит на высоком давлении воздуха, а затем доведение до верхней конечной точки пневмоцилиндра на низком давлении. По величине опускания штока пробойника и началу контакта пробойника с электролитом определяется уровень расплава в ванне. С учетом глубины шахты электролизера и его формы рабочего пространства контролируется изменение высоты расплава. Уровень металла определяется по напряжению в межэлектродном пространстве.

Разработанный алгоритм планируется реализовать с помощью исследовательского стенда, построенного с использованием пневматического оборудования Camozzi и средств автоматизации Schneider Electric. Геометрическая модель стенда, выполненная в системе автоматизированного проектирования SolidWorks, представлена на рисунке 2.

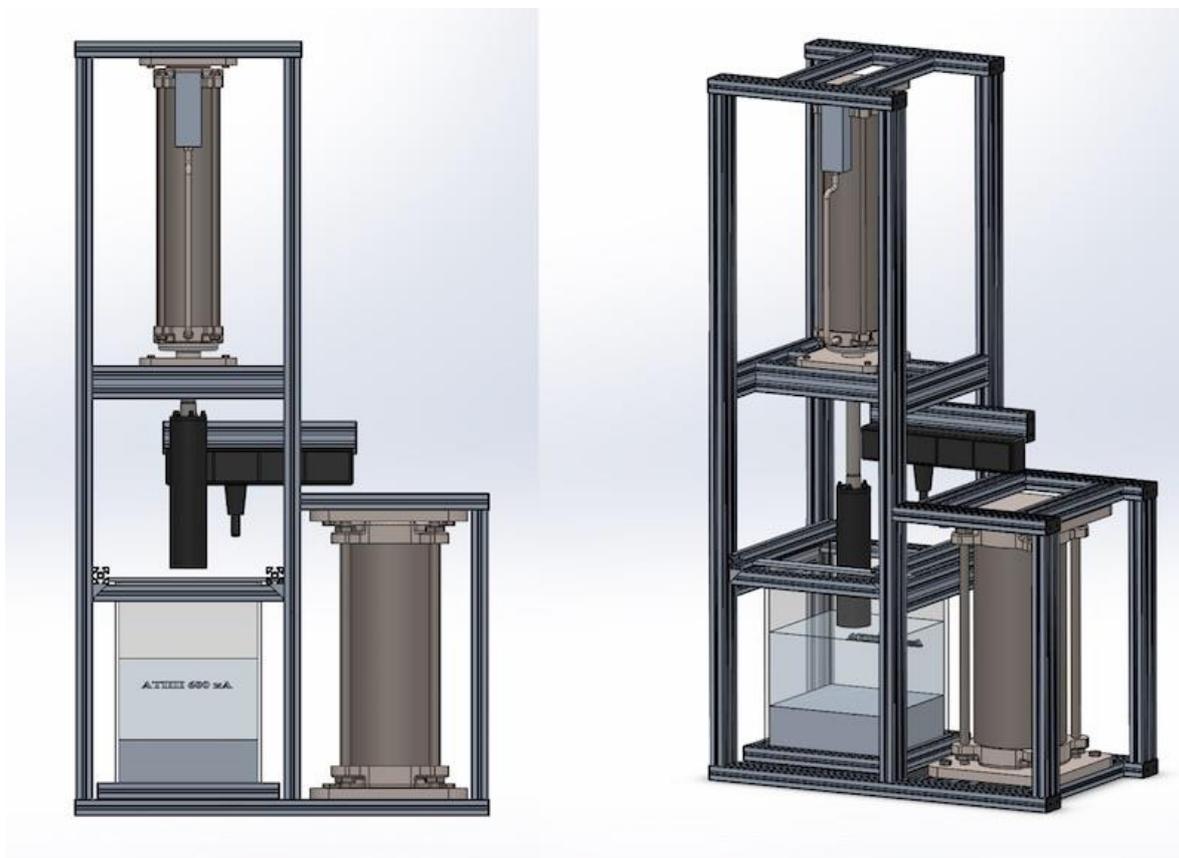


Рис. 2. Геометрическая модель стенда по симуляции работы многофункционального пробойника системы АПГ

Основные характеристики стенда следующие: габариты (ВхШхГ) 2000x1000x500мм. Каркас изготовлен из усиленного алюминиевого конструкционного профиля. Емкость, имитирующая электролизную ванну, выполнена из органического стекла толщиной 10 мм. Диаметр поршня 160мм, ход поршня 300-400 мм, толщина штока 50 мм. На штоке крепится диэлектрический наконечник пробойника. Длина пробойника достаточна для погружения на всю глубину емкости. Работа цилиндра осуществляется на двух давлениях – высоком и низком за счет регулятора давления.

В качестве среды отладки предложенного алгоритма использовалась платформа Unity Engine, позволяющая наглядно продемонстрировать процесс выполнения алгоритма с использованием трехмерной интерактивной визуализации. Для этого был создан виртуальный стенд, имитирующий пробойник для пробивки криолит-глиноземной корки и обеспечивающий измерения уровня металла и электролита в электролизной ванне.

Результаты, полученные при создании визуализация алгоритма работы АПГ будут также использоваться при построении исследовательского стенда по анализу и физическому моделированию работы многофункционального пробойника, а также для совершенствования параметров системы питания глиноземом.

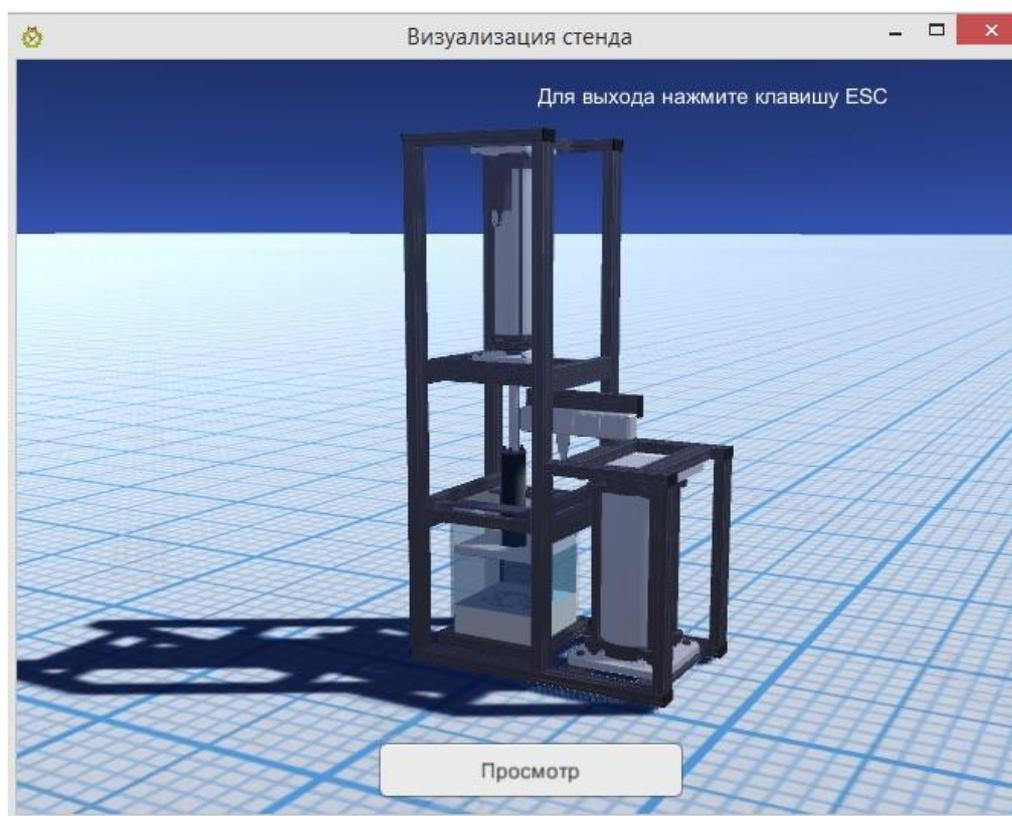


Рис. 3. Окно визуализации стенда АПГ

Предложенная концепция автоматизации процесса подачи глинозема и разработка оптимального режима питания электролизера позволят работать электролизеру без образования глиноземных осадков на подине, с близкой к

теоретической потребности в питании глиноземом. Это в свою очередь приведет к значительному сокращению количества анодных эффектов, имеющих отрицательное воздействие на технологический процесс и возникающих в большинстве случаев из-за проблемы с дозированием.

Таким образом, представленные решения позволят повысить выход алюминия по току и снизить затраты электроэнергии на процесс электролитического получения алюминия на мощных и сверхмощных электролизерах.

Список используемых источников:

1. Бегунов А.И. *О принципах непрерывного питания алюминиевых электролизеров глиноземом* // Цветные металлы. 1998. №8. С. 40-42.
2. Борисоглебский Ю.В., Галевский Г.В., Кулагин Н.М. и др. *Металлургия алюминия*. Новосибирск: Наука, 1999. 438 с.
3. Петров П.А., Шариков Ю.В., Бажин В.Ю. *Резервы роста энергоэффективности высокоамперного электролиза в производстве алюминия* // Международный научно-исследовательский журнал. №4-2 (23). 2014. С. 51-55.
4. Petrov P.A., Sharikov Yu.V., Vlasov A.A., Bazhin V.Yu., Feoktistov A.Yu. *Developing Software for the Feed-Control Systems of High-Power Aluminum Reduction Cells* // Metallurgist. Vol. 58. 2015. P. 1060-1063.

© 2016, Петров П.А., Пайор В.А., Панишева М.Д.
Алгоритмизация и визуализация работы системы
автоматического питания глиноземом
электролизеров для получения алюминия

© 2016, Petrov P.A., Pajor V.A., Panisheva M.D.
Algorithmization and visualization of system
automatic feed of alumina reduction cells for
aluminium production

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.144

Поступила (Received): 16.03.2016

Пономаренко Е.В.
Этапы архитектурно-градостроительного формирования
казачьих поселений в Среднем Поволжье и на
сопредельных территориях

Ponomarenko E.V.
Stages of architecture and town planning formation of cossack
settlements in Middle Volga region and adjacent territories

Статья посвящена региональным особенностям основных типов поселений казаков. Выявлены предпосылки строительства поселений казаков Среднего Поволжья и сопредельных территорий. В работе проанализированы этапы возникновения и развития поселений казаков. На основе воспоминаний очевидцев, архивных изысканий в центральных и местных архивах и анализа генеральных планов поселений выявляются особенности планировки и застройки

Ключевые слова: освоение региона казаками, казачьи городки, станицы, крепости

Пономаренко Елена Владимировна
Доктор архитектуры, ведущий научный сотрудник
Центральный научно-исследовательский и
проектный институт Министерства
строительства и жилищно-коммунального
хозяйства РФ
г. Москва, ул. 7-я Парковая, 21 А

The article is devoted to the regional characteristics of the main types of settlements of Cossacks. Identified the need for the construction of settlements, the Cossacks of the Middle Volga region and adjacent areas. In the analyzed stages of emergence and development of settlements of Cossacks. Based on the memories of eyewitnesses, archival research in Central and local archives and analysis of master plans of the settlements identified features of planning and development

Key words: mastering region cossacks, cossack towns, cossack stanitsa, fortress

Ponomarenko Elena Vladimirovna
Doctor of architecture, Leading Researcher
Central scientific-research and design institute of the
Ministry of construction and housing and communal
services of the RF
Moscow, 7-th Parkovaya st., 21 A

Первыми казаками, которые появились на территории Среднего Поволжья и сопредельных земель в середине XV века были не воины регулярной армии, а «вольные» люди, занимавшиеся разбоем. Сформировалась казачья вольница, наиболее крупный центр, которой располагался в районе Жигулевских гор.

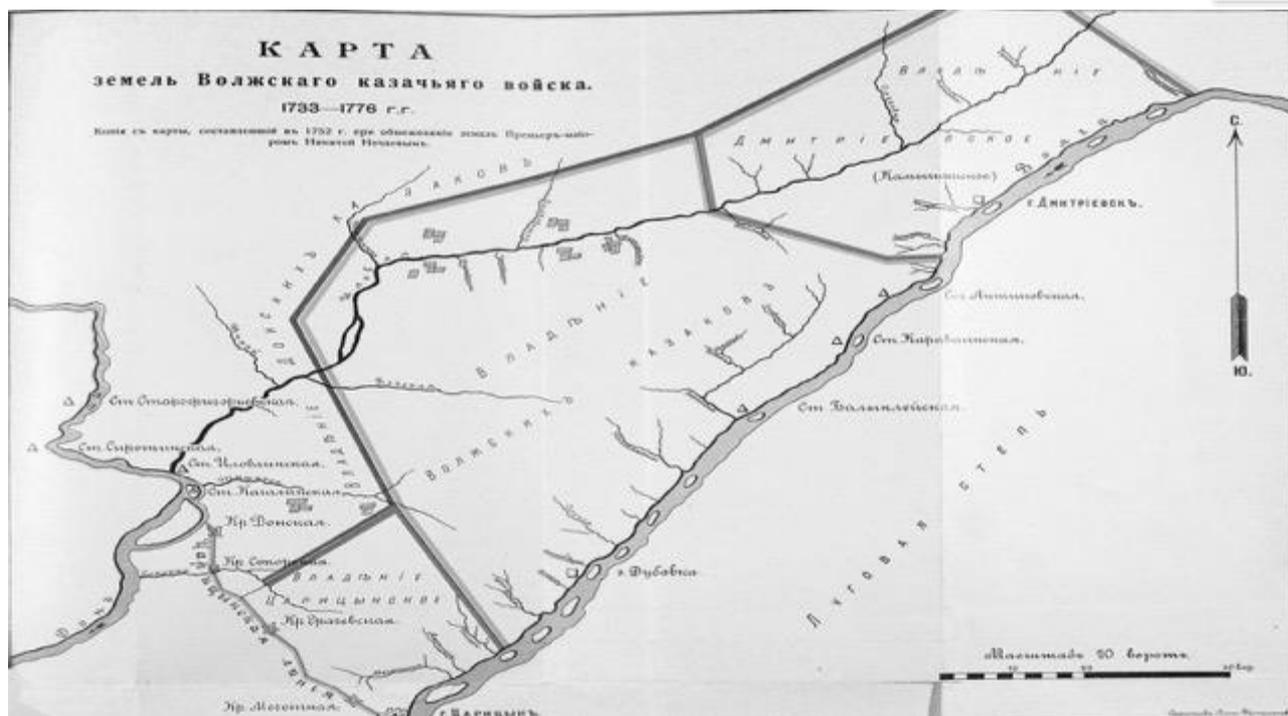


Рис. 1. Карта земель Волжского казачьего войска 1733 – 1776 года

Через Среднее Поволжье торговые караваны попадали на реки Дон Яик (Урал), а также двигались по Волге. Наиболее активно средне-волжская казачья вольница действовала в конце XVI века. Московские власти пытались привлечь этих казаков для перевозок по Волге, но эти попытки успехом не увенчались. В 1557 г. на Волгу был направлен атаман Л. Филимонов, пользовавшийся полным доверием Москвы. Но казаки убили атамана. После этого часть казаков осталась на прежнем месте (рис.1). Некоторая часть вернулась на Дон, а другая перекочевала на восток к реке Яик (Урал). Значительное количество казаков осталось в ставке атамана Ермака (современное село Ермаково в Жигулевских горах Самарской области), там находилось свыше 7 000 казаков [1, д. 352].

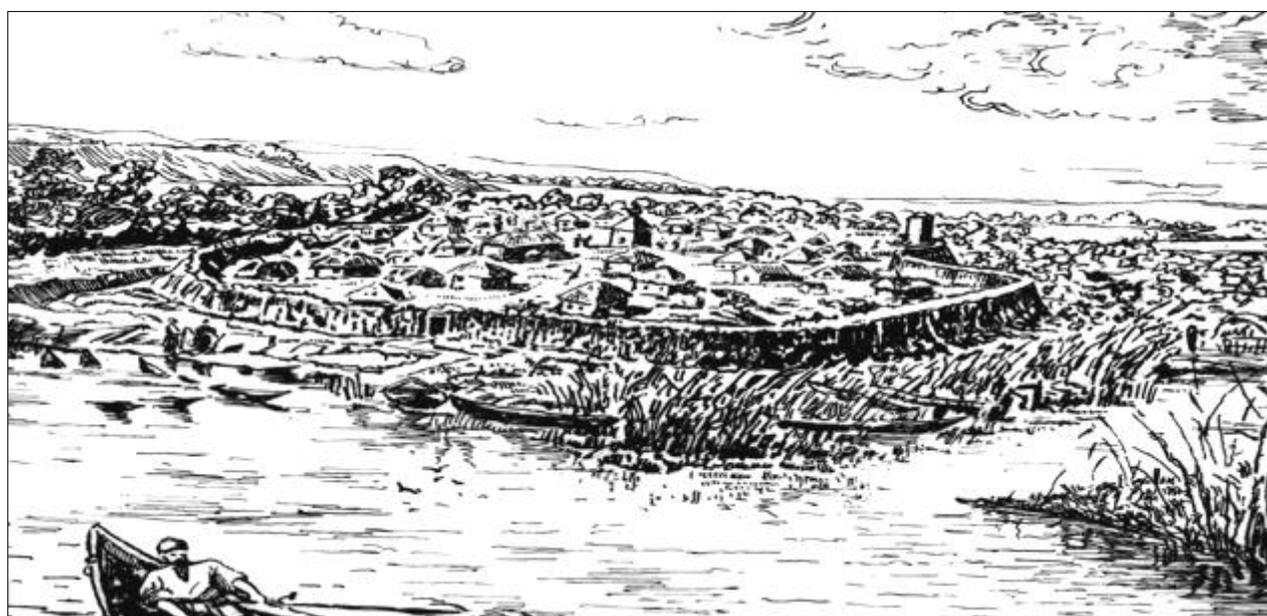


Рис. 2. Казачий городок XVII века

Таким образом, начала сформироваться казачья вольница на сопредельной территории Оренбуржья. П.И. Рычков записывал в XVIII веке устные придания, которые передавались из поколения в поколение: «В самые де те времена, когда Темир-Аксак, а по европейскому названию Тамерлан, со многими татарскими войсками разные области разорял (по истории об нем могло быть сие в исходе XIV или в начале XV столетия), был некто из Донских казаков именем и прозванием Василий Гугня; сей, прибрав себе в товарищество тамошних казаков человек с тридцать, в том числе был один татарин, отлучились с Дону на промысел, или паче для воровства, и, сделав лодки, тако же и запасу наготовя, сколько было надобно, сначала выехали на Каспийское море, где они в камышах все лето пробыли, произведя свои промыслы, и дошедь до устья, до протоков реки Яика, коим она в помянутое море впадает, пошли по ней вверх. Усмотря же, что оные места глухие, незаселенные, а при том и лесом имеющие (знатно, что тогда лесу там было довольно, хотя ныне онога весьма уже мало) рассудили как ту реку, так и оные места иметь себе убежищем и пристанищем» [2, с.79].

Поселения вольных казаков были преимущественно двух типов: городки – постоянные места жительства и зимовки – поселения, которые использовались только зимой. Как отмечал русский этнограф М.Н. Харузин: «зимовища были только зимними приютами, покидаемыми ранней весной для воинственных набегов [3, с.16]».

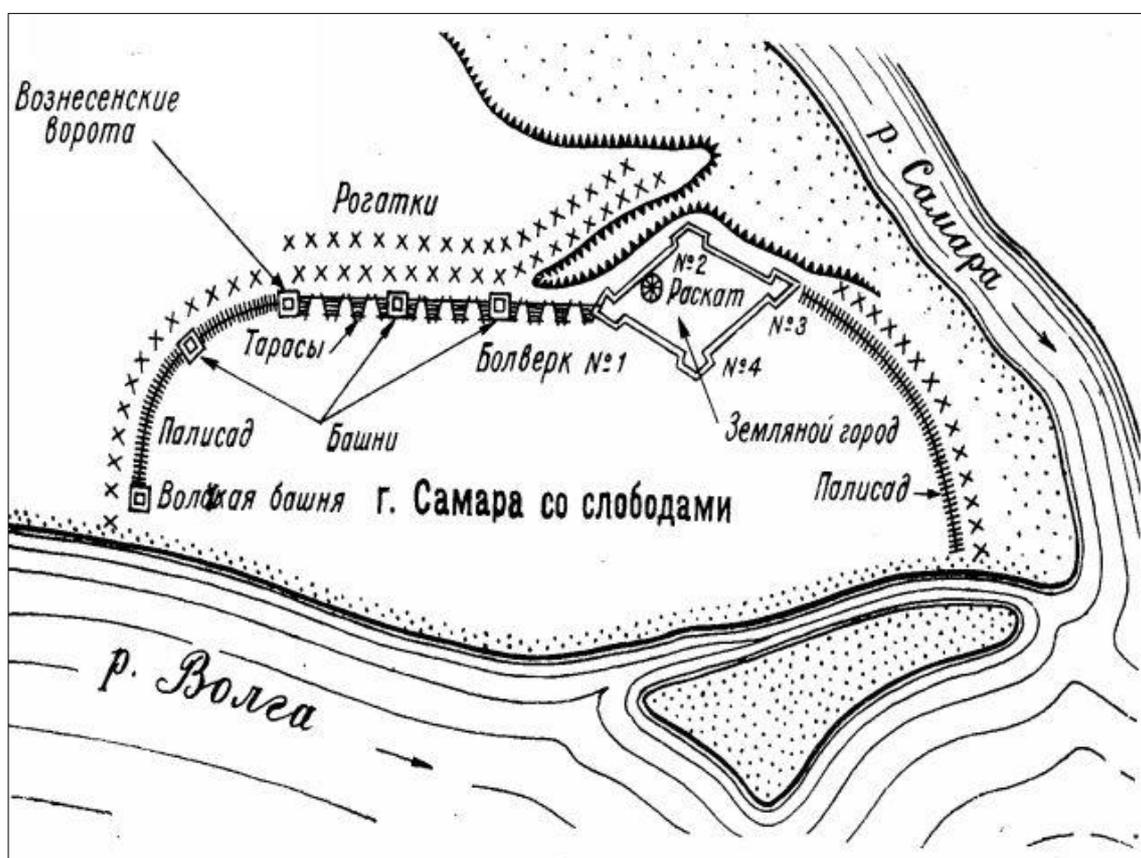


Рис. 3. План самарской крепости XVII века

Казачьи городки XVI – XVII веков были хорошо защищенными поселениями с беспорядочно расположенными избами внутри деревянных и земляных

укреплений. Они имели ярко выраженный военный характер. Как правило, в центре располагалась площадь казачьего круга и церковь (рис. 2).

Другим важным типом военных поселений рассматриваемого периода были русские крепости, в которых со временем стали служить казаки разных национальностей. Политика строительства укрепленных линий на границах появилась на Руси еще в XV веке, когда появилась первая засечная черта на базе поселений Тула, Козельск и других. К последней четверти XVI века она превратилась в уходящую далеко на юг Белгородскую засечную черту.

В 1586 году князем Григорием Засекиным в устье реки Самара была построена крепость, которая была названа по этой реке (рис. 3). Она была необходима для обороны от набегов кочевников и контроля за торговлей. Важной задачей гарнизона была борьба с волжской казачьей вольницей. Но в 1630 году волжское казачество начинает сотрудничать с русскими крепостями против кочевников-калмыков.

В этот период оренбургские вольные казаки, как отмечал П.И. Рычков обосновались на реке Яик (современный Урал) и их количество «умножаться стало, приходом с Дону и из других великороссийских городов». Они выбрали для своего поселка место при урочище Коловоротное, которое располагалось в 60 верстах вниз по течению реки от последующей крепости Яицкий городок. «Они построили землянки и окружили их небольшим оборонительным рвом. Жизнь казаков была беспокойной из-за соседства распавшихся остатков Золотой Орды. Казаки много раз отбивались от превосходящих сил противника, делая деревянные пушки и вместо ядер употребляя камни, кости и тому подобные предметы... [1, с.84]».

Со временем казаки решили узаконить свое положение и снова стать подданными России. «На указанном месте, живши, они несколько лет, наконец, советовали послать от себя к Его Величеству Государю Царю и Великому князю Михаилу Федоровичу объявить о себе и просить, дабы Он Великий Государь, их казаков, милостиво принял под царскую свою державу, обещая служить Ему, Великому Государю, и наследникам его.... Потом с показанного урочища Коловоротного переселились они немного повыше на другое урочище, называемое Орешным» [1, с.5].

Таким образом, шло освоение русскими территории бассейна реки Яик. Яицкое казачье войско как боевая единица было основано в 1591 году. Несмотря на то, что казачьи вольные поселения среднего Поволжья были наиболее ранними в рассматриваемом регионе, Волжское (Волжское) казачье войско было официально образовано только в 1734 году при Анне Иоанновне.

Но в крепостях «служилое казачество» появилось на средней Волге уже в 1630-х годах. Появлялось все больше казаков, которые несли военную службу наравне со стрельцами. В 1708 году Петр Первый провел реформу в отношении казачества, переведя его в военно-служилое сословие. Некоторое время существовало такое понятие как «юртовые казаки», которые жили в отдельной слободе за пределами основной крепости.

Новый этап освоения края начинается во второй половине XVIII века. В 1739 году началось строительство Сакмарской линии крепостей. В нее вошли

крепости: Сакмарск, Беккува, Пречистинская, Воздвиженская и редуты: Никитинский, Желтый.

Вслед за основанием нового опорного пункта – Оренбурга – в 1736 году создается Самарская линия (дистанция). Это крепости: Самара, Алексеевск, Деревня служилых татар, Красносамарская, Борская, Ельшанская и Бузулукская крепости, редут Погромный, Тоцкая, Сорочинская, Новосергиевская, Переволоцкая крепости и Полтавский и Честного креста редуты между ними.

Формально в 1835 году указом Николая Первого Волжское войско было расформировано. Волжские казаки были переведены в состав Оренбургского, Терского и Астраханского войск. Важнейшей задачей Оренбургского войска была в то время защиты границ от казахов (киргиз-кайсаков), что потребовало усиления этого войска. Для строительства укрепленных линий весной 1768 года были сформированы две «физические» экспедиции: Оренбургская и Астраханская. В состав первой входили три отряда, возглавляемые академиками П.С. Палласом, И.И. Лепехиным и профессором Фальком под общим руководством Палласа.

Оренбургская линия включала крепости: Оренбург, Красногорскую, Верхнеозерную, Ильинскую, Губерлинскую и редуты: Нежинский, Вязовой, Володимерский, Гильярский, Никольский, Подгорный, Разбойный.

В Верхнеяицкую линию входили крепости: Орская, Таналыцкая, Уртазымская, Кизильская, Магнитная, Верхнеяицкая и редуты: Калпацкий, Тераклинский, Березовский, Уртазымский, Гязнушенский, Сыртенский, Янгельский, Спасский, Верхнее-Кизильский [4, д.1891].

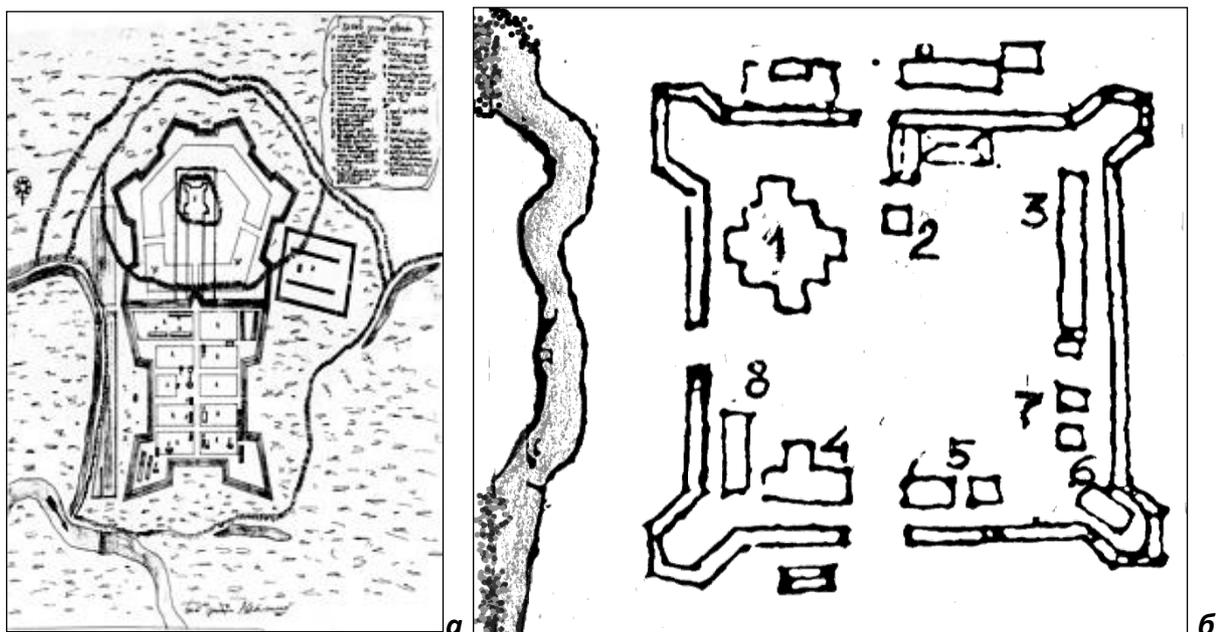


Рис. 4: а – план Орской крепости; б – план Верхнеяицкой крепости Орск был основан в 1735 году как Оренбург

Планировка Орской крепости была необычна для Южного Урала. Она состояла, как бы, из двух расположенных рядом крепостей (рис.4.9а). Нижние укрепления подходили к реке и имели квадратную форму с выступающими по

углам бастионами. Верхняя крепость располагалась на холме и была многогранной по форме. Все основные жилые и общественные здания располагались в нижней крепости [5, д. 569].

Верхнеяицкая крепость была основана в 1738 году. Первоначально город состоял из крепости и казачьего форштадта. Крепость была расположена на высоком берегу реки, между ней и форштадтом существовал ров и вал. Укрепления крепости имели квадратную форму со стороной 120 метров. Они представляли собой оплот из заостренных бревен высотой 3,5 метра с башнями по углам. С востока и запада располагались основные ворота, а с северной стороны были устроены небольшие ворота для выхода к воде (рис. 4б). Внутри укреплений находились караульня, кладовые, склады, столовая, казармы, артиллерийский цейхгауз и деревянная церковь. Остальные постройки были сооружены из плетня обмазанного глиной. На плане Верхояицкой крепости 1742 года сама крепость и небольшой посад обнесены внешними укреплениями. Они расположены вдоль прямого участка реки. Крепость квадратная с четырьмя бастионами, внутри расположена церковь. Посад состоит из одинаковых прямоугольных кварталов [5, 566].

До наших дней крепостных сооружений этого периода не сохранилось, но по летописным источникам и некоторым рисункам и гравюрам можно предположить, что они, в целом, повторяли подобные в европейской России, т.к. строились русскими переселенцами. Башни – четырехугольные, увенчанные остроконечной шатровой кровлей. Внутри башен большей частью имелись два «моста» – бревенчатые перекрытия с нижним и верхним боем. Между крепостями всех линий располагались редуты. Это были небольшие укрепления.

Таким образом, к началу XIX века в Среднем Поволжье и на сопредельных территориях складывается система расселения, важной частью которой являются укрепленные линии казачьих крепостей. Наиболее значительным элементом в композиции поселения была сама крепость. Подчиняя себе по величине и выразительности жилую застройку, крепость удачно вписывалась в окружающую природу, производила сильное художественное впечатление на современников.

Список используемых источников:

1. Российский государственный архив древних актов, ф.1399, оп.1.
2. Рычков П.И. История Оренбургская (1730-1750). Оренбург: Изд. Оренб. Губернского стат. комитета, 1896. 93 с.
3. Харузин М.Н. Сведения о казачьих общинах. Москва: Типография М.П. Щепкина, 1885. 388 с.
4. Российский государственный архив древних актов, ф.248, оп.160.
5. Российский государственный исторический архив, ф.1399, оп.1.

© 2016, Пономаренко Е.В.

Этапы архитектурно-градостроительного формирования казачьих поселений в Среднем Поволжье и на сопредельных территориях

© 2016, Ponomarenko E.V.

Stages of architecture and town planning formation of cossack settlements in Middle Volga region and adjacent territories

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.150

Поступила (Received): 23.03.2016

**Рахматов М.Ш.
Экологическое тестирование
автотранспортных двигателей**

**Rakhmatov M.Sh.
Ecological testing of motor transportation engines**

В работе представлен подход, который заключается в выборе так называемого ездового цикла (имитации движения автомобиля на специальном стендовом оборудовании с соблюдением последовательности и доли времени работы двигателя в реальных режимах работы: холостом ходу, ускорении, установившемся движении и торможении) и регламентации вредных выбросов за цикл или на соответствующий такому циклу пробег автомобиля

Ключевые слова: экологические показатели, двигатель, система питания, испытания, ездовой цикл, выбросы

Рахматов Маруф Шодиевич

Бакалавр

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское ш., 2

In work approach which consists in a choice of a so-called riding cycle (imitation of the movement of the car on the special bench equipment with observance of sequence and a share of operating time of the engine in real operating modes is presented: single to the course, acceleration, the established movement and braking) and regulations of harmful emissions for a cycle or on the run of the car corresponding to such cycle

Key words: ecological indicators, engine, system food, tests, riding cycle, emissions

Rakhmatov Maruf Shodiyevich

Bachelor

St. Petersburg state agrarian university

St. Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye highway, 2

В России за последние годы выбросы загрязняющих веществ в атмосферу всеми транспортными средствами составили 13,2 млн. тонн, в том числе автомобильным транспортом более 11,8 млн. т. По оценке экологов, основная масса (80%) вредных веществ выбрасывается автотранспортом на территории населенных пунктов. Более чем в 180 городах уровни загрязнения атмосферного воздуха (от всех источников) превышают предельно допустимые концентрации уровень которых характеризуется как очень высокий [1].

Для анализа состояния экологичности автотранспортных двигателей (дизельных и бензиновых), необходимо проводить стендовое тестирование. Помимо стационарных испытаний во всех режимах, проводятся испытания имитирующие движение автомобиля в городе, которые отличаются друг от друга в зависимости от страны по типам выбранных нагрузочных режимов. Различают европейские ETC, японские JTC и американские USTC транзитные испытания. Особенно сложным является свести результаты испытаний, учитывающие

выше указанные стандарты к единому образцу, что в практике затруднительно. Таким образом, современные и будущие требования по токсичности могут быть удовлетворены только интенсивными разработками и улучшением работы двигателя на переходных режимах.

Данный подход заключается в выборе так называемого ездового цикла (имитации движения автомобиля на специальном стендовом оборудовании с соблюдением последовательности и доли времени работы двигателя в реальных режимах работы: холостом ходу, ускорении, установившемся движении и торможении) и регламентации вредных выбросов за цикл или на соответствующий такому циклу пробег автомобиля [2]. В этом случае, естественно, нормируемые параметры более реально отражают выбросы автомобилей в атмосферу. Все зависит от степени соответствия выбранного ездового цикла существующим условиям эксплуатации автомобилей.

Для оценки экологических качеств легковых автомобилей в Российской Федерации применяются два вида ездовых циклов – так называемый простой городской и внегородской цикл. Данный цикл испытаний наиболее схож с европейским ECE+EUDC, как по основным параметрам, так и по общим процедурам тестирования выбросов, такими как предельные выбросы вредных веществ в атмосферу с отработавшими газами двигателей автомобилей (испытания типа I), концентрация оксида углерода в отработавших газах при работе двигателя на холостом ходу (испытания типа II), выбросы картерных газов (испытания типа III) и топливные испарения (испытания типа IV), [3].

Таким образом, городской ездовой цикл представляется 11-ю режимами. При расчете параметров эквивалентных режимов кроме показателей ездового цикла необходимо знать параметры конструкции автомобиля. Каждый эквивалентный режим определяется совокупностью двух показателей: скоростью движения и мощностью сопротивления движению автомобиля [4].

Разгон автомобиля на каждой i -той передаче в диапазоне скоростей от V_{in} – начальная скорость до V_{ik-} – конечная скорость, представляется точкой, которой соответствуют значения V_{ie-} – эквивалентная скорость определяемые по формуле

$$V_{ie} = \frac{1}{2}(V_{in} + V_{ik}), \quad (1)$$

В поле рабочих режимов двигателя существуют три принципиально различные области, отличительным критерием которых является нагрузка. Границы областей находятся примерно на уровне $0,25M_{\max}$ (малые – средние нагрузки) и $0,65M_{\max}$ (средние – большие нагрузки). Кроме того, в области малых нагрузок целесообразно выделять зону, непосредственно примыкающую к холостому ходу при минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя. Рассчитанные ранее 11 эквивалентных режимов попадают во все четыре выделенные области.

Все точки, попавшие в одну зону, представляется целесообразным сводить к одной. Таким образом, после группировки остается всего четыре эквивалентных режима, расположенных во всей области работы двигателя.

После группировки точек работы двигателя на эквивалентных режимах производится обратный пересчёт: по значению частоты вращения двигателя определяется скорость движения автомобиля, по значению крутящего момента двигателя – мощность, рассеиваемая тормозной установкой тягового стенда [5].

Масса k -того загрязнителя, выброшенного на каждом j -том режиме m_{kj} , определяется по формуле

$$m_{kj} = Q_x \cdot k_{ja} \cdot C_{kj} \quad (2)$$

где Q_x – объёмный расход ОГ на холостом ходу двигателя, м³/с; k_{ja} – коэффициент, учитывающий увеличение расхода ОГ на j -том режиме; C_{kj} – концентрация k -того загрязнителя на j -том режиме, г/м³, [6].

Таким образом, будущие требования по токсичности могут быть удовлетворены только интенсивными разработками и улучшением работы двигателя на переходных режимах, а прежний, преимущественно стационарный подход к оптимизации поршневого двигателя, устарел. Для решения проблемы загрязнения окружающей среды, необходима экологизация автомобилей, включающая применение: систем очистки ОГ от ТЧ и каталитических нейтрализаторов, а также – использование альтернативных источников питания (природный газ, биогаз и т.д.) [7], современных адаптивных систем электронного управления рабочими процессами двигателей по составу ОГ.

Список используемых источников:

1. Хакимов Р.Т. Экологическое состояние транспорта в России // Транспорт России проблемы и перспективы – 2010. 2010. С. 221-222.
2. Хакимов Р.Т. Особенности применения пьезоэлектронной форсунки в поршневом газовом двигателе с наддувом // Фундаментальные основы научно-технической и технологической модернизации АПК (ФОНТнТМ-АПК-13). 2013. С. 314-318.
3. Афанасьев А.С., Хакимов Р.Т., Загорский С.М. Изменение дымности отработавших газов дизеля камаз-740 в зависимости от режимов работы в жарких условиях // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2013. № 4 (26). С. 16-19.
4. Салова Т.Ю., Сивов А.А. Нормирование вредных веществ в отработавших газах автотранспортных средств // Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей, тракторов и двигателей. СПб.: СПбГАУ, 2011. С. 257-263.
5. Фучкин С.В., Алексеевский Д.А., Соколов М.Г., Хакимов Р.Т. Экономические, экологические и прочностные характеристики двс при работе на природном газе // Экологическая безопасность автотранспортного комплекса: передовой опыт России и стран Европейского Союза. 2005. С. 127-131.
6. Хакимов Р.Т., Николаенко А.В. Улучшение экологических, топливно-экономических и ресурсных показателей путем совершенствования технического обслуживания тракторных дизелей // Сельский механизатор. 2004. № 11. С. 4-5.
7. Хакимов Р.Т. Модель корреляции выбросов вредных веществ автомобиля с использованием динамометрического тестирования // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2012. Т. 20. № 2. С. 15-19.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.153

Поступила (Received): 24.03.2016

**Романович А.А., Орехова Т.Н., Голубятников А.А.
Производство в роторно-вихревой мельнице
минеральных порошков для асфальтобетона**

**Romanovich A.A., Orehova T.N., Golubyatnikov A.A.
Production in the rotary-vortex mill mineral
powders for the asphalt concrete**

Роторно-вихревые мельницы применяют при тонком и сверхтонком измельчении, смешивании и механохимической активации твёрдых материалов, а также решают и другие технологические задачи

Rotary-vortex mills are used for fine and superfine crushing, mixing and mechanochemical activation of solid materials, as well as solve other technological tasks

Ключевые слова: *измельчение, роторно-вихревая мельница, минеральные порошки*

Key words: *grinding, rotary-vortex mill, mineral powders*

Романович Алексей Алексеевич

*Доктор технических наук, профессор
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46*

Romanovich Aleksey Alekseevich

*Doctor of Technical Sciences, Professor
Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46*

Орехова Татьяна Николаевна

*Кандидат технических наук, доцент
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46*

Orehova Tatyana Nikolaevna

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46*

Голубятников Александр Андреевич

*Студент
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46*

Golubyatnikov Aleksander Andreevich

*Student
Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46*

Наиболее полезные технологические результаты достигаются при совместном измельчении смеси двух или более различных материалов, когда наиболее полно проявляются механохимические эффекты, реализуемые в этих мельницах, а также получается эффект взаимного проникновения на больших скоростях частиц одного материала в другой [1-9].

Технология тонкого вихревого помола относится к ударным способам измельчения материалов. Известно, что наименьшие затраты энергии непосредственно на разрушение материала достигаются в измельчителях роторного действия [10, 12-14].

Для каждого материала имеется своя пороговая скорость соударения, ниже которой частица данного размера не разрушается, и имеется близкая к пороговой оптимальной скорости, которая обеспечивает минимум затрат энергии на создание новой поверхности [15, 16].

Обычно ударные измельчители работают при больших скоростях, при которых помол происходит за одно-два соударения. В отличие от них, в вихревых мельницах реализуется механизм низкоскоростного каскадного измельчения, обеспечивающий минимальные затраты энергии на разрушение.

В роторно-вихревых мельницах может быть предусмотрена возможность эффективной сепарации сростков различных материалов на исходные составляющие, если они различаются по скорости измельчения. А также возможна сепарация однородного по химическому составу материала на продукты, различающиеся по прочности в силу различной структуры или иных особенностей, связанных с историей внешних воздействий на материал. Основные преимущества применения вихревых мельниц: малые габариты и материалоемкость, высокая надежность, простая конструкция, возможность измельчения материалов, помол которых невозможен или затруднителен на других видах мельниц [11].

Нами предложена технология получения минеральных порошков для дорожного строительства (рис.1), включающая в себя пресс-валковый измельчитель для предварительного измельчения материалов и роторно-вихревую мельницу (РВМ), использование которой в качестве помольного агрегата позволяет получать готовый продукт с высокой удельной поверхностью (4000-5000 см³/кг).

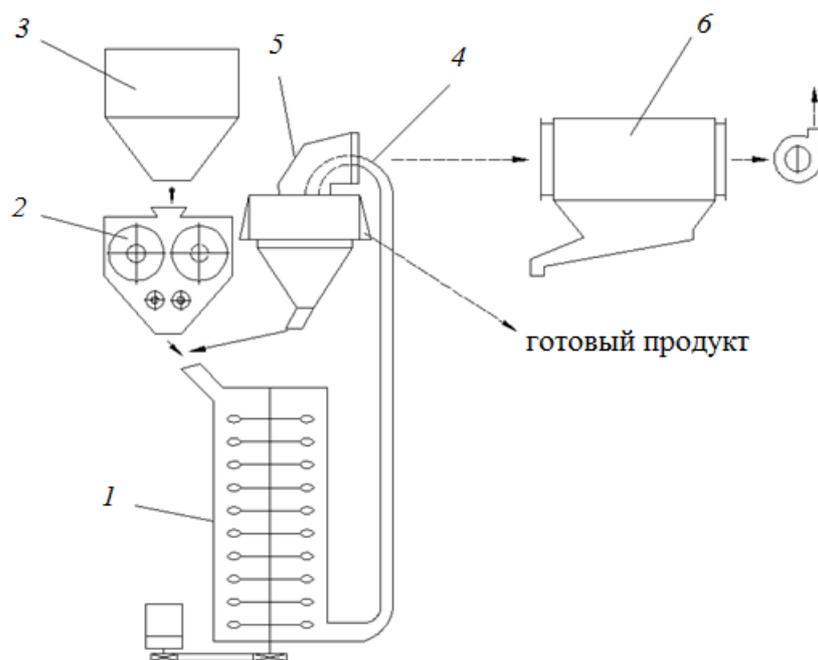


Рис. 1. Технологическая схема получения минерального порошка:

- 1 – бункер шлака; 2 – ПВИ; 3 – ударно-вихревая мельница;**
- 4 – пневмомагистраль; 5 – сепаратор; 6 – система аспирации**

Благодаря роторно-вихревым мельницам можно изменять форму частиц и насыпную плотность порошкового материала, и его сыпучесть. Также роторно-вихревые мельницы могут быть использованы для придания овальной формы частицам пластичных масс, имеющим первоначально неправильную, "рваную" форму, например, при переработке металлической стружки и других изотропных материалов.

Список используемых источников:

1. Sharapov R.R., Agarkov A.M., Sharapov R.R. *Matrix Modeling of Technological Systems Grinding with Closed Circuit Ball Mill // World Applied Sciences Journal. 2013. Vol. 24. №10. P. 1399–1403.*
2. Sharapov R.R., Shrubchenko I.V., Agarkov A.M. *Determination of the optimal parameters of the equipment to obtain fine powders // International Journal of Applied Engineering Research. 2015. Vol. 10. № 12. P. 31341–31348.*
3. Агарков А.М. *Двумерные уравнения динамики потока воздуха в концентраторе // Интерстроймех–2015. Казань. 2015. С. 7–11.*
4. Агарков А.М. *Зависимость величины проскока пыли от основных факторов насыпных клинкерных слоев // Научный альманах. Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2015. № 3. С. 111–115.*
5. Агарков А.М. *Направления совершенствования конструкций циклонных аппаратов // Эпоха науки. 2015. № 4. С. 393–395.*
6. Агарков А.М., Шарапов Р.Р., Бойчук И.П., Прокопенко В.С. *Гидравлическое сопротивление концентратора // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 6. С. 160–163.*
7. Овсянников Ю.Г., Агарков А.М. *Циклонные пылеуловители аспирационных систем / Инновационные материалы, технологии и оборудование для строительства современных транспортных сооружений. Белгор. гос. технол. ун-т, Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. Т. II. С. 161–165.*
8. Овсянников Ю.Г., Агарков А.М. *Экспериментальные исследования аэродинамических характеристик системы аспирации с принудительной рециркуляцией // Инновационные материалы, технологии и оборудование для строительства современных транспортных сооружений. Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. Т. II. С. 166–169.*
9. Прокопенко В.С., Шарапов Ринат Р., Агарков А.М., Шарапов Р.Р. *Оптимизация работы оборудования для получения тонкодисперсных порошков // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 1. С. 80–83.*
10. Романович А.А. *Исследование процесса помола материалов предварительно измельченных в пресс-волковом измельчителе // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 5. С. 150–155.*
11. Романович А.А., Орехова Т.Н., Мещеряков С.А., Прокопенко В.С. *Технология получения минеральных добавок // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2015. № 5. С. 188–192.*
12. Уваров В.А., Ключев С.В., Орехова Т.Н., Ключев А.В., Дураченко А.В. *Получение высококачественного фибробетона с использованием противоточного пневмосмесителя // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 8. С. 54–56.*
13. Харламов Е.В., Шарапов Р.Р., Харламова В.В., Прокопенко В.С. *Сепаратор кипящего слоя для разделения минерального сырья // Механизация строительства. 2015. № 8 (854). С. 37–39.*
14. Шарапов Р.Р. *Энергетические параметры работы шаровых мельниц замкнутого цикла измельчения // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. 2007. № 3. С. 82–86.*
15. Шарапов Р.Р., Бойчук И.П., Агарков А.М., Прокопенко В.С. *Уравнение движения взвешенной в потоке воздуха частицы в концентраторе // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 5. С. 175–178.*
16. Шарапов Р.Р., Прокопенко В.С., Шарапов Ринат Р., Агарков А.М. *Моделирование процесса разделения тонкодисперсных материалов в динамических сепараторах // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2015. № 2. С. 84–89.*

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.156

Поступила (Received): 24.03.2016

Садаев А.Г., Мазнев А.А.
Электромагнитная совместимость компонентов и
узлов РЭС ответственного назначения

Sadaev A.G., Maznev A.A.
Electromagnetic compatibility of components and assemblies
of the radio-electronic device for critical applications

Электромагнитная совместимость характеризует способность оборудования или системы противостоять внешнему электромагнитному излучению. В статье приведена классификация электромагнитных помех по типам и классам. Рассмотрены причины их появления

Ключевые слова: классификация, помеха, электронная схема, электромагнитное излучение

Садаев Алексей Геннадьевич

Студент

Пензенский государственный университет
г. Пенза, ул. Красная, 40

Мазнев Андрей Андреевич

Студент

Пензенский государственный университет
г. Пенза, ул. Красная, 40

Electromagnetic compatibility describes the ability of equipment or system to withstand external electromagnetic radiation. The article provides a classification of electromagnetic interference on the types and classes, examined their causes

Key words: classification, interference, an electronic circuit, electromagnetic radiation

Sadaev Aleksei Gennadevich

Student

Penza state university
Penza, Krasnaya st., 40

Maznev Andrey Anreevich

Student

Penza state university
Penza, Krasnaya st., 40

В настоящее время компоненты и узлы радиоэлектронных средств (РЭС) ответственного назначения подвержены негативному воздействию электромагнитных помех, кроме того это оборудование само может являться генератором помех, что может привести к отказу системы [1, 2]. Поэтому, в последние годы роли электромагнитной совместимости (ЭМС) придается все более важное значение. С повышением уровней напряжения и тока помехи становятся все более значительными. Электронные схемы с становятся все более чувствительными, расстояния между силовыми и сигнальными цепями становится все меньше, увеличивается плотность монтажа электрических и электронных устройств.

Электромагнитные помехи формируются многими способами. Тем не менее, основными причинами их возникновения являются внезапные изменения тока или напряжения. Наиболее распространенными электромагнитными по-

межами в низковольтных электротехнических установках являются электромагнитные поля. Этот вид помех может распространяться по пути проводимости вдоль проводов или кабелей или излучением в виде электромагнитных волн. Такие помехи могут вызвать нежелательные явления. К примеру, электромагнитное излучение вызывает радиопомехи и нарушает работу систем управления и контроля.

При разработке своих продуктов, таких как защиты распределительных устройств Merlin Gerin, компания Schneider-Electric придерживается следующей классификации электромагнитных помех (табл. 1). В настоящее время ЭМС включена в большинство европейских стандартов и является требованием закона. Во многих случаях требования к электроустановкам по ЭМС не ограничиваются удовлетворительным уровнем эксплуатации электрических и/или электронных систем в их обычной электромагнитной окружающей среде. Современные стандарты ЭМС позволяют создавать электрическое оборудование, способное работать в очень жестких условиях, таких как электромагнитные излучения, генерируемые высотными ядерными взрывами.

Таблица 1. Классификация электромагнитных помех

Класс	Тип помехи	Причины
Силовые	Провалы напряжения	Переключения в силовых цепях; Короткие замыкания; Запуск мощных двигателей.
Среднечастотные	Гармоники	Системы с силовыми полупроводниковыми приборами; Электрические дуговые печи.
Высокочастотные	Перенапряжения	Прямое или косвенное попадание молнии; Переключения в цепях управления; Отключение токов к.з. защитными устройствами.
	Электростатический разряд	Разряд статического электричества, накопленного на теле человека

Необходимость повышения устойчивости к радиационному излучению, т.е. повышения иммунитета систем к воздействию электромагнитных импульсов от ядерных источников, требует применения наиболее передовых технологий ЭМС.

Теоретический анализ электромагнитных помех выполнить трудно, т.к. в этом случае необходимо иметь дело с распространением электромагнитных волн, описываемых множеством комплексных дифференциальных уравнений, известных как уравнения Максвелла. Вообще говоря, для реальных устройств они не решаются аналитическим способом. Приемлемое численное решение этих уравнений чрезвычайно трудно получить даже с помощью мощной компьютерной системы. Поэтому, теоретический анализ электромагнитных помех получают с помощью пакетов специализированных прикладных программ [3, 4]. Корпорация AWR выпустила коммерческий релиз средства Analyst – полноценного 3-мерного электромагнитного симулятора с методом конечных элементов,

встроенного в среду моделирования цепей AWR Microwave Office. Согласно данным разработчика, новое решение с лёгкостью осуществляет 3-мерный электромагнитный анализ методом конечных элементов (рис. 1).

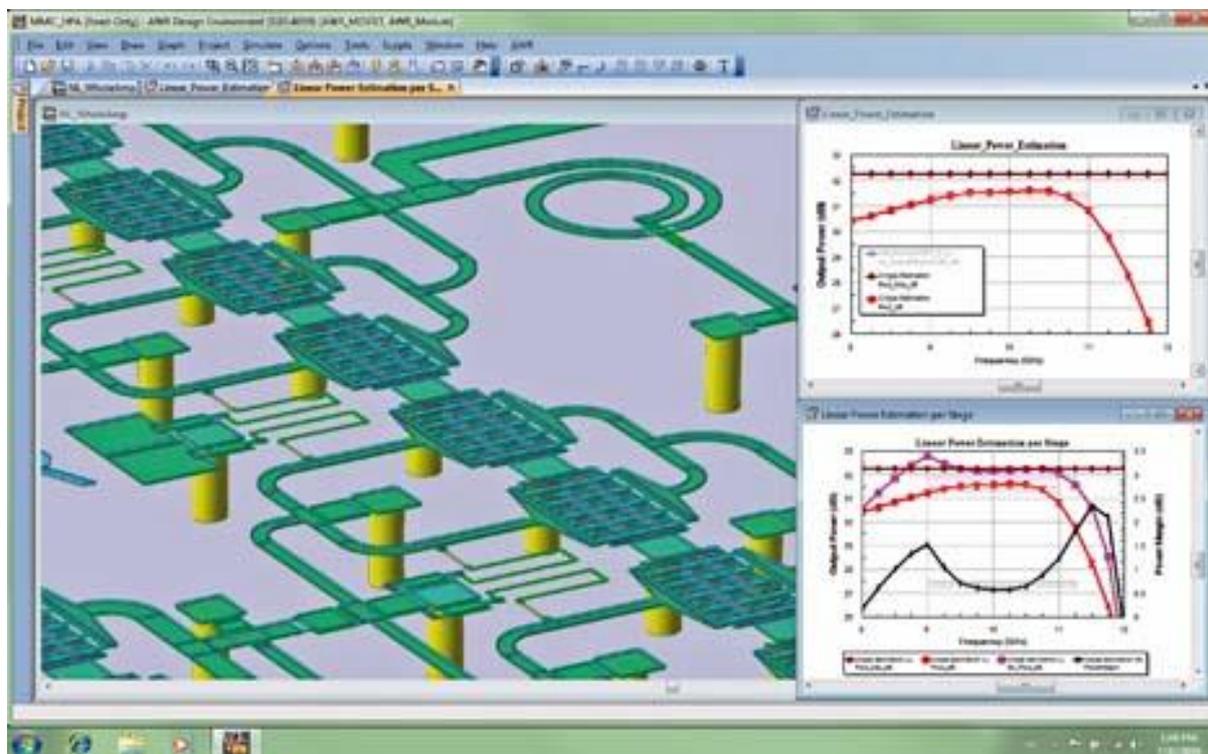


Рис. 1. Экранная форма электромагнитного симулятора от корпорации AWR

Необходимость учёта ЭМС обусловлена массовым внедрением микропроцессорной техники на объектах энергетики – электростанциях и подстанциях. В начале 90-х годов XX века оказалось, что при всём удобстве эксплуатации микропроцессорные устройства релейной защиты, автоматики, телемеханики, связи, учёта электроэнергии и пр. работают неправильно, либо отказывают вследствие влияния сильноточных и высоковольтных электрических цепей объектов.

На практике для максимального повышения уровня ЭМС монтаж электрического оборудования и электронных устройств должен выполняться с соблюдением соответствующих нормативов и технологических условий. Перед началом монтажа должны быть изучены и приведены в соответствие с требованиями ЭМС все возможные режимы электромагнитной связи между элементами оборудования.

Основные требования к ЭМС оборудования, производимого в странах ЕЭС, и методы испытаний и измерений ЭМС регламентируются соответствующими разделами европейского стандарта IEC 61000.

Список используемых источников:

1. Якимов А.Н. Проектирование микроволновых антенн с учетом внешних воздействий: монография. Пенза: Изд-во Пенз.гос.ун-та, 2004. 260 с.

2. Затылкин А.В., Лысенко А.В., Таньков Г.В. Алгоритм и программа расчета статически неопределимых систем амортизации бортовых РЭС с кинематическим возбуждением // *Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий*. 2013. Т. 1. С. 223-225.
3. Андреев П.Г., Наумова И.Ю. *Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий*. Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. 130 с.
4. Затылкин А.В. *Инновации в образовательных учреждениях и интерактивные программы обучения* // *Надежность и качество*. 2011. Т. 1. С. 155-158.

© 2016, Садаев А.Г., Мазнев А.А.

Электромагнитная совместимость компонентов и узлов РЭС ответственного назначения

© 2016, Sadaev A.G., Maznev A.A.

Electromagnetic compatibility of components and assemblies of the radio-electronic device for critical applications

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.160

Поступила (Received): 02.03.2016

Сарсембенова О.Ж. Профилактика лесных пожаров

Sarsembenova O.Zh. Prevention of forest fires

В данной работе рассмотрены особенности и виды лесных пожаров, причины возникновения лесных пожаров, профилактические противопожарные мероприятия, которые необходимо проводить для предупреждения лесных пожаров. А также рассмотрены предупредительные мероприятия, проводимые в резервате, различные формы пропаганды среди населения

Ключевые слова: лес, лесные пожары, профилактика, пропаганда

In this paper we describe the features and types of forest fires and causes of forest fires, fire prevention, which should be carried out to prevent forest fires. And also considered preventive measures carried out in the reserve, and various forms of propaganda among the population

Key words: forest, forest fires, prevention, advocacy

Сарсембенова Орынжамал Жунусбековна
Кандидат технических наук, доцент
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Sarsembenova Orynzhamal Zhynysbekovna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Значение и роль леса в жизни человека огромное, и потери лесных массивов в результате лесных пожаров невозможно оценивать какими-либо денежными эквивалентами. И на территории государственного лесного природного резервата «Семей орманы» огромную роль отводят противопожарной профилактике.

Лесные пожары наносят народному хозяйству громадный и разнообразный ущерб. От них страдают, а нередко и гибнут леса, заготовленная древесина, постройки в лесу. Поврежденные пожаром древостой снижают прирост, в них распространяются вредители и грибные болезни. Гари превращаются в очаг заразы для соседних участков здорового леса. Таким образом, после пожаров усыхают не только поврежденные огнем древостой, но и здоровые деревья, растущие по соседству. Кроме того, при пожарах сгорает подрост и подстилка. Условия лесовозобновления ухудшаются и нередко приводят к смене пород. Так, на месте сгоревшего елово-пихтового леса появляется самосев березы и осины. Хвойные породы заселяют выгоревшую площадь только через много лет, уже под пологом лиственных. Под влиянием огня минеральный слой почвы уплотняется, образуя непроницаемую для воды и воздуха корку. Отмершие корни усохших деревьев не высасывают воду из нижних слоев почвы, в результате чего происходит заболачивание всей площади гари. Лесные пожары уничтожают или разгоняют промысловых зверей и птиц, лишая государство ценной пушнины. В лесах водоохранного значения пожары нарушают водный режим

местности, способствуют обмелению рек, размыву берегов и ухудшению речного судоходства.

Лесные пожары возникают от неосторожного обращения с огнем и несоблюдения правил пожарной безопасности в лесу. Непогашенный костер, оставленный лесорубами, пастухами, сборщиками ягод или случайными прохожими, брошенная спичка или окуроч, охотничьи пыжи из пакли, бумаги или других тлеющих материалов – все это может послужить причиной пожара. Кроме того, пожары возникают от искр паровозов, тепловозов, проходящих через лесные массивы без искроуловителей на трубах, от тракторов, автомобилей и другой техники. Причиной пожара нередко служит несоблюдение правил пожарной безопасности при дегтекурении, углежжении и некоторых других работах. Много лесных пожаров возникает при выжигании леса и старой травы на предназначенных для сенокосения участках, при пуске сельскохозяйственных палов. Наконец, пожары могут возникать и от природных причин – молний и самовозгорания слежавшегося покрова, что случается сравнительно редко.

Большинство лесных пожаров возникает по вине человека. И для их предупреждения необходимо проводить определенные профилактические мероприятия. Лесные пожары возникают чаще всего весной (в мае), когда подсохший прошлогодний травяной покров не успел зарости свежей растительностью, а также осенью (в августе – сентябре) до наступления осенних дождей, когда травяной покров, выросший в текущем году, высыхает. Время наибольшей горимости лесов меняется, в зависимости от погоды места и других условий. При продолжительной жаркой и сухой погоде пожары могут возникать в течение всего лета, независимо от наличия сухого травяного покрова, так как в лесу всегда много горючего материала. Наибольшая пожарная опасность возникает при захламленности лесов и плохой очистке вырубок от порубочных остатков валежа и хлама [1].

Лесные пожары бывают трех видов: низовой, верховой и подземный. Низовые пожары подразделяют на беглые и устойчивые. При низовом пожаре огонь движется по поверхности почвы и сжигает лесную подстилку, траву, мелкие сучья, шишки, валежник и подрост, обжигает комлевые части стволов у деревьев. Хвойные породы с тонкой корой (ель и пихта) повреждаются таким пожаром больше, чем породы с толстой корой (сосна и лиственница).

Более опасными считаются медленно движущиеся устойчивые низовые пожары. Они обычно развиваются в середине лета, когда сильно просыхает подстилка. При них глубоко прогорает подстилка, сильнее повреждаются живые деревья, полностью сгорает подрост, подлесок. Дым от низового пожара светлосерого цвета.

При верховом пожаре огонь распространяется по кронам деревьев, при этом горят стволы, ветви и хвоя; нехры и головешки ветер относит далеко вперед, создавая новые очаги пожара. Скорость движения огня достигает 3-5 км/ч, а при ураганном ветре – 20 км/ч и более. Дым от верхового пожара темно-серого цвета.

При подземном (торфяном, почвенном) пожаре горит перегной и торф. Пожар проникает на глубину всего торфяного слоя или доходит только до его мокрой части. В сторону, он распространяется медленно, всего несколько метров в сутки, причем огонь часто даже не выходит на поверхность. По мере выгорания торфа сгорает и корневая система деревьев, которые постепенно вываливаются вершиной к центру очага горения. Такие пожары создают сильную захламленность и увеличивают пожароопасность. Дым от подземного пожара едкий, с сильным запахом торфа. Число подземных пожаров составляет 0,5–1%, а их площадь – менее 1%.

Хвойные леса более пожароопасны, чем лиственные, причем в сосновых древостоях чаще возникают беглые пожары. Развиваясь, пожары приобретают определенную форму. При равномерном распространении огня в безветренную погоду на ровной местности форма пожара округлая. Неравномерная (разносторонняя) форма наблюдается при переменном ветре, пересеченной местности, разнородных горючих материалах; эллиптическая (вытянутая) – при одностороннем ветре на ровной местности [2].

Противопожарные мероприятия, проводимые ГУ «ГЛПР «Семей орманы». Все мероприятия по борьбе с лесными пожарами подразделяют на две группы: предупредительные и мероприятия непосредственной борьбы, или ликвидация пожаров. Наибольшее значение имеют предупредительные мероприятия, так как сохранить лес от пожара гораздо легче, чем потушить его.

Цель предупредительных мероприятий создать такие условия, при которых лесные пожары совсем бы не возникали. В предупредительные мероприятия входят: противопожарная техническая пропаганда; очистка лесосек и борьба с захламленностью леса; устройство противопожарных разрывов, защитных полос и канав; профилактические мероприятия по горельникам, лесным, автомобильным и железным дорогам, на лесокультурных работах, лесоразработках, расположенных в лесу предприятиях и сооружениях; дозорно-сторожевая противопожарная служба и метеослужба; авиапатрулирование и наземное патрулирование.

Противопожарные мероприятия проводят повсеместно и особенно среди населения, работающего и отдыхающего в лесу. Формами пропаганды являются: беседы, лекции, доклады; радио: и телепередачи, статьи в газетах и журналах; лозунги, плакаты, аншлаги, листовки, брошюры; демонстрация специальных кинофильмов; организация уголков леса, лесных музеев, кружков друзей леса, проведение дней леса, дней птиц, экскурсий по лесу; предупреждения с помощью мегафонов и звукоусилительных аппаратов; организация добровольных пожарных бригад и команд, проведение учебных занятий по борьбе с пожарами и т. д.

Основные темы пропаганды: значение леса в народном хозяйстве и необходимость его охраны; меры предупреждения лесных пожаров и формы участия населения в борьбе с ними; тактика и техника борьбы с лесными пожарами и т. д. Особое внимание обращают на работу с охотниками, рыболовами, пастухами, геологоразведчиками, путевыми обходчиками, лесными рабочими, пионерами и школьниками, а также населением, отдыхающим в лесу.

Большое значение имеет устройство специальных мест для отдыха и курения в лесу и вдоль лесных дорог, где на площадках (3Х3 м), очищенных от дернового слоя, устанавливаются скамейки, столики, навесы.

Также обязательно соблюдение пожарной безопасности в лесу. В пожароопасный сезон запрещается: разводить костры в хвойных молодняках, старых горельниках, в ветровальном и буреломном лесу, на торфяниках и неочищенных вырубках, в местах с сухой травой, под кронами деревьев; а остальных местах допускается разведение костров на площадках, окаймленных минерализованной полосой шириной не менее 0,5 м; ненужный костер должен быть тщательно засыпан землей или залит водой до полного прекращения тления; бросать в лесу горящие спички, окурки; употреблять при охоте в лесу пыжи из легковоспламеняющихся или тлеющих материалов; заправлять горючим топливные баки при работающем двигателе, работать на машинах с неисправной системой питания, курить или пользоваться открытым огнем вблизи машин, заправляемых горючим.

Организации, работающие в лесу, обязаны: очищать места работ от лесного хлама и оставшейся древесины; хранить топливно-смазочные материалы в закрытой таре на площадках, окаймленных минерализованной полосой шириной не менее 1,4 м; уведомлять лесхозы о местах и времени проведения корчевки пней взрывным методом; иметь в местах работ противопожарное оборудование и средства для тушения лесных пожаров; создавать в пожароопасный сезон пожарные дружины, проводить инструктаж с работающими о соблюдении правил пожарной безопасности в лесах и способах тушения пожаров.

Противопожарные разрывы – это специально созданные просеки с минерализованными защитными полосами. Разрывы делятся на магистральные шириной 30–50 м, барьерные шириной 6–10 м и квартальные просеки шириной 4–6 м с опаханной дорогой или минерализованной полосой посередине. Они препятствуют продвижению огня, служат исходным пунктом для пуска встречного огня, производства отжигов и являются трассой для создания дорог. Цель противопожарных разрывов – разделить, крупные пожароопасные участки леса на более мелкие. Разрывы должны соединяться с противопожарными барьерами (реками, лиственными лесными массивами), создавая изолированные лесные участки небольших размеров. Разрывы очищают от лесного хлама, на них проводят 1–2 минерализованные полосы шириной 4–5 м или прокладывают дорогу с охранными опаханной полосами шириной 1–3 м.

Список используемых источников:

1. Архипов В.А. Пожары в ленточных борах Прииртышья, их причины и последствия // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. Алматы: Бастау. №3. 2006. С. 27-30.
2. Полевой справочник лесного пожарного. 2015.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.164

Поступила (Received): 02.03.2016

**Сарсембенова О.Ж., Григорьева И.Я., Бакирова Л.С.,
Кабышева Ж.К., Жексенаева А.К., Толеукадыров Е.Т.
Безопасные продукты питания –
витаминизированные продукты**

**Sarsembenova O.Zh., Grigorieva I.Ya., Bakirova L.S.,
Kabysheva Zh.K., Zheksenaeva A.K., Toleukadyrov E.T.
Safe food – fortified foods**

В данной статье авторами рассматриваются вопросы использования растительного сырья как витаминизирующего компонента в технологии производства мясных продуктов. Показана ситуация по обеспечению витаминами и витаминизированными продуктами взрослого и детского населения в Республике Казахстан

Ключевые слова: витаминизированные продукты, технология производства вареных колбасных изделий

In this article the questions of using vegetable raw materials as vitaminizing component in the production technology of meat products are considered by authors. The situation of ensuring the vitamins and vitamin-enriched products of adults and children in the Republic of Kazakhstan is shown

Key words: fortified foods, the production technology of cooked sausages

Сарсембенова Орынжамал Жунусбековна
Кандидат технических наук, доцент
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Sarsembenova Orynzhamal Zhynysbekovna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Григорьева Ирина Яковлевна
Кандидат технических наук, доцент
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Grigorieva Irina Yakovlevna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Бакирова Ляйла Сапарбаевна
Старший преподаватель
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Bakirova Leila Saparbaevna
Senior Lecturer
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Кабышева Жанар Кобегеновна
Кандидат ветеринарных наук, доцент
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Kabysheva Zhanara Kobegenovna
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Жексенаева Асель Бексултановна
Преподаватель
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Zheksenaeva Asel Bexultanovna
Lecturer
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Толеукадыров Ерасыл

Студент

*Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А*

Toleykadirov Erasyl

Student

*State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A*

Стремление к здоровому образу жизни набирает силу. Население высоко-развитых индустриальных стран особенно открыто ко всему, что делает людей здоровыми. На этой волне пищевая индустрия начинает переориентироваться на производство продуктов питания с новыми качествами, улучшающими здоровье.

Термин витамины объединяет группу низкомолекулярных органических соединений природного происхождения, необходимых для осуществления обмена веществ, процессов роста и биохимического обеспечения всех жизненных функций организма. Витамины обладают исключительно высокой биологической активностью и требуются организму в очень небольших количествах – от нескольких микрограммов до нескольких десятков миллиграммов в день.

Недостаточное потребление витаминов неизбежно ведет к нарушениям зависящих от них процессов и физиологических функций и, как следствие, к ухудшению здоровья, снижению защитных сил организма, развитию болезней витаминной недостаточности: гипо- и авитаминозам. Организм человека не синтезирует витамины или синтезирует их в недостаточном количестве (никотиновая кислота, витамин D3) и поэтому должен получать в готовом виде, с пищей или в виде соответствующих добавок.

Мясные продукты являются неотъемлемым компонентом питания человека. Содержащиеся в них витамины, не в полной мере могут погасить потребность человеческого организма в данном виде микронутриентов. Для решения данной проблемы в состав мясopодуктов вводятся различные компоненты, которые улучшают витаминный состав продуктов из мяса.

Целью данной работы является рассмотрение растительного сырья как витаминизирующего компонента в технологии производства мясных продуктов.

Потребность в витаминах зависит от возраста, пола, характера труда, бытовых условий, степени физической нагрузки, пищевой плотности рациона питания и др. Увеличивается потребность в витаминах в холодном климате, при переохлаждении, тяжелой физической и умственной работе, стрессовых ситуациях, дефиците ультрафиолетовых лучей, действии на организм вредных факторов производственной среды, различных заболеваниях, беременности. Данные потребности организма в витаминах приведены в таблице 1.

Ситуацию с обеспеченностью витаминами взрослого и детского населения в Казахстане в целом можно охарактеризовать следующим образом:

1. Большая часть населения находится в состоянии постоянного витаминного дефицита. В различных возрастных, профессиональных и региональных группах недостаток витамина С охватывает от 40 до 100 % людей, а частота глубокого дефицита достигает 40–50 %. От 40 до 80 % людей недостаточно обеспечены витаминами группы В (В1, В2, В6, В12) и каротином. От 60 до 100 % беременных женщин испытывают дефицит фолиевой кислоты.

Таблица 1. Потребность организма в витаминах в различных условиях

Условия	С, мг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	РР, мг	А, мг	Д, МЕ
Физический труд средней тяжести	70	2	2,5	15	1,5	100-200
Работа на высоте: 1500-3000 м выше 3000 м	100-125	6-7	5	30-40	3-4	300-500
	125-150	7-10	8	40-50	4-5	300-500
Тяжёлый физический труд (горячие цеха)	100-150	5-7	4-5	30	2-3	300-500
Работа на крайнем Севере	120-150	5	5	30-40	3	1000
Инфекционные заболевания	300-500	До10	4-5	30-40	До15	300-500

2. Выявленный дефицит, как правило, затрагивает не какой-то один витамин, а имеет характер сочетательной недостаточности витаминов С, группы В и каротина.

3. Дефицит витаминов обнаруживается не только весной, но и в летне-осенний, наиболее, казалось бы, благоприятный период года и, таким образом, является постоянно действующим неблагоприятным фактором.

4. У значительной части детей и женщин, в том числе беременных и кормящих, поливитаминный дефицит сочетается с недостатком железа, что является причиной широкого распространения скрытых и явных форм витаминно-железодефицитных анемий.

5. В целом ряде регионов поливитаминный дефицит сочетается с недостаточным поступлением йода, кальция, селена и ряда других макро- и микроэлементов.

6. Витаминный дефицит выявляется не у какой-то одной ограниченной категории людей, а в той или иной степени является уделом практически всех возрастных, профессиональных и национальных групп населения во всех регионах страны [1].

Для ликвидации дефицита витаминов в организме используют: пищевые продукты, богатые витаминами; витаминные препараты; пищевые продукты, обогащенные витаминами. Для обогащения пищевых продуктов витамины применяют в количестве 30-50 % от физиологической потребности, что вполне приемлемо для восполнения недостатка витаминов в обычных пищевых рационах в течение длительного времени. Потребление витаминов в дозах, превышающих физиологической потребности в 2-3 раза, оказывает профилактическое действие, в 5-10 и более раз – лечебное действие.

Необходимость обогащения мясных продуктов витаминами обусловлена тем, что в процессе переработки мясного сырья и производства мясопродуктов происходит значительная потеря питательной, в частности, витаминной ценности. При производстве витаминизированных мясных продуктов также неизбежна потеря определенной части витаминов. В этой связи активно разрабатываются способы стабилизации витаминов в обогащенных пищевых продуктах.

Практический интерес и широкую перспективу представляет применение витаминов и их премиксов в виде микрокапсул, что обеспечивает их лучшую сохранность в обогащенных пищевых продуктах [2].

В технологии производства колбасных изделий чаще всего применяют следующее растительное сырьё: растительное масло, красное пальмовое масло, различные виды круп, крахмал, мука, корнеплоды и пряные овощи.

При производстве вареных колбасных изделий применяют рафинированное подсолнечное масло в качестве жирового компонента для приготовления белково-жировых эмульсий с использованием белковых препаратов животного и растительного происхождения. Для изготовления отдельных видов вареных колбас, сосисок, сарделек, мясных хлебов используют горох, чечевицу, шлифованное пшено, ячменную, манную, рисовую и гречневую крупы. Крахмал картофельный, кукурузный, пшеничный, рисовый и другие. При производстве отдельных видов вареных и полукопченых колбас и спользуется гречневая, овсяная, ячменная и рисовая не ниже первого сорта.

Из корнеплодов в колбасном производстве используют овощи семейства зонтичных: морковь, сельдерей, петрушка. Из пряных овощей используют укроп, лук и чеснок [1].

Исследованиями доказано, что для обогащения вареных колбас витаминами следует добавлять в рецептуру, г/100 кг сырья – тиамин – 1,5, рибофлавин – 1,0, никотинамида – 15, аскорбиновой кислоты – 75. Такое количество вводимых витаминов обеспечивает их содержание в готовом продукте в пределах 1/2–1/3 суточной потребности организма человека и технологические качества продукта остаются на высоком уровне. Основные потери тиамина и аскорбиновой кислоты происходят на этапе приготовления фарша и находятся в среднем на уровне 32 и 38 %. Термическая обработка продукта оказывает меньшее влияние на стабильность этих витаминов (20 и 10 %). Потери рибофлавина и ниацина практически равнозначны на рассматриваемых этапах технологического процесса и составляют соответственно для витамина В2 – 18 и 14 %, витамина РР – 21 и 19 %. Для повышения стабильности витаминов целесообразно использовать вакуум-куттерование [2].

Список используемых источников:

1. Агбалян Е.В., Буганов А.А. Витаминный и минеральный состав рационов школьников-подростков на Крайнем Севере // *Вопр. питания*. 2000. №1. С. 122-125.
2. Позняковский В.М., Шатнюк Л.Н., Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами // *Наука и технология*. 2004. № 2. С. 315-319.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.168

Поступила (Received): 02.03.2016

**Сарсембенова О.Ж., Бакирова Л.С., Кабышева Ж.К.,
Жексенаева А.К., Толеукадыров Е.
Охрана окружающей среды**

**Sarsembenova O.Zh., Bakirova L.S., Kabysheva Zh.K.,
Zheksenaeva A.K., Toleukadyrov E.
Environmental protection**

В данной статье авторами показана государственная политика Республики Казахстан по стабилизации качества окружающей среды. Проведен обзор существующего на сегодняшний день основных экологических платежей, финансовый механизм в области охраны окружающей среды на территории Республики Казахстан

In this article, the authors show the state policy of the Republic of Kazakhstan to stabilize the quality of the environment. A review of the existing Today the main ecological payments, the financial mechanism in the field of environmental protection in the Republic of Kazakhstan is made

Ключевые слова: стабилизация, состояние, качество окружающей среды

Key words: stabilization, state environmental quality

Сарсембенова Орынжамал Жунусбековна
Кандидат технических наук, доцент
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Sarsembenova Orynzhamal Zhynysbekovna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Бакирова Ляйла Сапарбаевна
Старший преподаватель
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Bakirova Leila Saparbaevna
Senior Lecturer
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Кабышева Жанар Кобегеновна
Кандидат ветеринарных наук, доцент
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Kabysheva Zhanara Kobegenovna
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Жексенаева Асель Бексултановна
Преподаватель
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Zheksenaeva Asel Bexultanovna
Lecturer
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Жексенаева Асель Бексултановна
Преподаватель
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Zheksenaeva Asel Bexultanovna
Lecturer
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Толеукадыров Ерасыл

Студент

Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Toleykadirov Erasyl

Student

State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

В государственной программе «Стратегия развития Республики Казахстан до 2030 года» главными целями государственной политики в области охраны окружающей среды и рационального природопользования являются *стабилизация качества окружающей среды, обеспечение благоприятной среды проживания человека, сохранение природных ресурсов для будущих поколений*. Республика Казахстан, признавая важность сохранения природных ресурсов и ответственность перед международным сообществом, в период 1994-2001 гг., подписала и ратифицировала 19 конвенций, охватывающих сохранение всех природных компонентов, включая трансграничные аспекты.

Политика в области стабилизации качества окружающей среды направлена на: обеспечение функций государство по владению, распоряжению и управлению природными ресурсами; уменьшение ресурсоемкости экономики и сокращение затрат природных ресурсов на единицу продукции; обеспечение устойчивого экономического роста через рационализацию использования природных ресурсов; анализ состояния окружающей среды, выявление причинно-следственных связей и объективных критериев.

Функцию создания правовых основ природопользования и управления качеством природной среды в стране выполняет Парламент Республики Казахстан.

Управление состоянием окружающей среды осуществляется Правительством Республики Казахстан через его центральные исполнительные органы. Правительство и местные органы власти устанавливают порядок охраны и использования компонентов природной среды, утверждают ставки платежей за использованием ресурсов, регулируют деятельность природопользователей в соответствии с законодательством, осуществляют мероприятия по воспроизводству биологических ресурсов.

Финансовый механизм при этом в области охраны окружающей среды следующий.

В настоящее время основные экологические платежи в Казахстане поступают в централизованном порядке в государственный бюджет. В Кодексе о налогах и других обязательных платежах в бюджет выделяются следующие виды экологических платежей: плата за загрязнение окружающей среды; плата за пользование земельными участками; плата за пользование водными ресурсами поверхностных ресурсов; плата за пользование животным миром; плата за лесные пользование; плата за использование особо охраняемых природных территорий.

Плата за пользование земельными участками взимается за предоставление государством земельных участков во временное возмездное землепользование (аренду).

Порядок предоставления во временное возмездное землепользование (аренду) устанавливается Земельным Кодексом Республики Казахстан.

Плата за пользование водными ресурсами поверхностных источников взимается за виды специального водопользования из поверхностных источников с изъятием воды из них или без ее изъятия. Виды специального водопользования устанавливаются водным законодательством Республики Казахстан.

Плата за пользование животным миром взимается за пользование животным миром в порядке специального пользования животным миром.

Плата за лесные пользования взимается за следующие виды лесных пользований на участках государственного лесного фонда:

- 1) заготовка древесины;
- 2) заготовка живицы и древесных соков;
- 3) заготовка второстепенных древесных ресурсов (коры, ветвей, пней, корней, листьев, почек деревьев и кустарников;
- 4) побочные лесные пользования (сенокошение, пастьба скота, мараловодство, звероводство, размещение ульев и пасек, огородничество, бахчеводство и выращивание иных сельскохозяйственных культур, заготовка и сбор лекарственных растений и технического сырья, дикорастущих плодов, орехов, грибов, ягод и других пищевых продуктов, мха, лесной подстилки и опавших листьев, камыша);
- 5) пользование участками государственного лесного фонда для:
 - культурно-оздоровительных, рекреационных, туристских и спортивных целей;
 - нужд охотничьего хозяйства;
 - научно-исследовательских целей.

Порядок пользования лесными ресурсами на участках государственного лесного фонда устанавливаются лесным законодательством Республики Казахстан.

Плата за использование особо охраняемых природных территорий взимается за использование особо охраняемых природных территорий Республики Казахстан, за исключением территорий государственных природных памятников, государственных природных заказников, государственных заповедных зон, в научных, эколого-просветительных, культурно-просветительных, учебных, туристских, рекреационных и ограниченных хозяйственных целях, определенных Законом Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях».

При этом плата за пользование животным миром и плата за использование особо охраняемых природных территорий республиканского значения поступает в республиканский бюджет, а все остальные из вышеперечисленных платежей – в местные бюджеты. Таким образом, основной объем экологических платежей, исключая налоги с недропользователей, поступает в настоящее время в состав местных бюджетов.

Финансирование природоохранных мероприятий из республиканского бюджета осуществляются посредством выделения средств на реализацию бюджетных программ Министерства охраны окружающей среды и природоресурсных комитетов Министерства сельского хозяйства, а из местного бюджета – пу-

тем выделения ассигнований на охрану окружающей среды. Объемы финансирования на природоохранные нужды устанавливаются на ежегодной основе в рамках утверждения республиканского и местных бюджетов.

Таким образом, нынешняя централизованная система сбора экологических платежей налоговыми органами оценивается как более эффективная по сравнению с ранее существовавшими целевыми фондами охраны окружающей среды в плане сбора средств и соответствующих административных затрат по сбору. В то же время отсутствие целевого назначения экологических платежей является существенным препятствием с точки зрения устойчивости системы управления, возможностей применения мер экономического стимулирования и долгосрочного планирования в области рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Кроме того, еще более остро встает проблема с использованием значительной части экологических платежей на мероприятия, не связанные с охраной окружающей среды. Вопрос о необходимости целевых государственных экологических фондов все чаще обсуждается на уровне отдельных государственных органов, однако официальные планы по их созданию и восстановлению пока отсутствуют. По данным Министерства охраны окружающей среды только 8,8% средств, поступающих в качестве экологических платежей в местные бюджеты, используются на природоохранные цели. А этих средств явно недостаточно для нормализации и стабилизации качества окружающей нас среды. Следует рассматривать вопросы об увеличении средств из экологических платежей для направления на природоохранные цели.

Список используемых источников:

1. Стратегия развития Республики Казахстан до 2030 года.
2. Кодекс Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)». Алматы: Норма-К, 2011. 768 с.

© 2016, Сарсембенова О.Ж., Бакирова Л.С.,
Кабышева Ж.К., Жексенаева А.К., Толеукадыров Е.
Охрана окружающей среды

© 2016, Sarsembenova O.Zh., Bakirova L.S.,
Kabysheva Zh.K., Zheksenaeva A.K., Toleukadyrov E.
Environmental protection

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.172

Поступила (Received): 23.03.2016

Смирнов Д.Н.
**Системы технической эксплуатации авиационной
техники в современных условиях**

Smirnov D.N.
System technical manual aircraft in modern conditions

В статье говорится о месте эксплуатации в жизненном цикле изделия, этапах эксплуатации, системе технической эксплуатации, её составных частях, воздействии различных факторов на авиационную технику, процессе перевооружения и проблеме, возникающей в результате перевооружения, а так же предлагается ряд задач на пути к решению проблемы

Ключевые слова: авиационная техника, система технической эксплуатации

The article refers to the place of use in the life cycle of the product, operating phases, the technical operation of the system, its component parts, the impact of various factors on aviation equipment, the process of modernization and the problem arising as a result of upgrading, and also offers a number of tasks on the way to solving the problem

Key words: aviation equipment, technical operation of the system

Смирнов Дмитрий Николаевич

Адъюнкт

Военно-воздушная академия им. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина

г. Воронеж, ул. Ст. Большевиков, 54 А

Smirnov Dmitry Nikolayevich

Adjunct

Air force academy named N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin

Voronezh, St. Bolshevikov st., 54 A

Постоянное поддержание авиационной техники (АТ) в исправном состоянии и безотказном применении по назначению достигается не только знанием ее в совершенстве, но и умением организовывать и проводить эксплуатацию.

Эксплуатация является важнейшим этапом жизненного цикла (ЖЦ) изделия. Эксплуатация АТ – это стадия ЖЦ с момента ее принятия войсковой частью от завода-изготовителя или ремонтного завода до отправки в ремонт или списания, являющаяся совокупностью этапов:

- ввода в эксплуатацию;
- приведения в установленную степень готовности к использованию по назначению;
- поддержания в установленной степени готовности;
- хранения;
- транспортирования;
- утилизация.

Система технической эксплуатации (СТЭ) АТ – совокупность изделий АТ, личного состава, средств эксплуатации и ремонта, эксплуатационной и ремонт-

ной документации, взаимодействие которых происходит в соответствии с задачами каждого этапа эксплуатации в зависимости от условий и метода эксплуатации. Она включает в себя летную и техническую эксплуатацию АТ.

Летная эксплуатация представляет собой совокупность процессов управления воздушным судном (ВС) и его системами на всех этапах полета. Осуществляют летную эксплуатацию экипажи ВС совместно с наземными расчетами управления полетами.

Техническая эксплуатация является поддержанием и восстановлением исправности и работоспособности АТ на земле и в полете.

Она включает:

- подготовку к применению и технически правильное применение АТ;
- организацию выполнения работ по бюллетеням;
- войсковой ремонт;
- транспортирование;
- хранение и утилизацию АТ.

Значимым элементом системы ТЭ является летно-техническая эксплуатация, которая заключается в выборе и поддержании оптимальных режимов работы АТ в полете и на земле. В процессе эксплуатации на АТ воздействуют агрессивные факторы окружающей среды, нерациональные действия летного и технического состава, а при ведении боевых действий – средства поражения противника. В результате воздействия агрессивных факторов в ВС ускоряются деградиационные процессы, ухудшающие их тактико-технические характеристики и, в конечном счете, приводящие к нарушению работоспособности.

Для того чтобы частично или полностью компенсировать воздействия агрессивных факторов инженерно-технический состав (ИТС) использует средства технического обслуживания и ремонта (ТОиР), проводит работы по техническому обслуживанию (ТО) и войсковому ремонту ВС.

Техническое обслуживание – это комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности АТ при использовании по назначению.

Войсковой ремонт – это комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности АТ в местах ее расположения силами и средствами авиационных частей, войсковых авиаремонтных мастерских, бригад авиационных ремонтных заводов и заводов промышленности.

Хранение АТ – это этап эксплуатации, при котором неиспользуемая по назначению АТ содержится в отведенном для ее размещения месте в заданном состоянии и обеспечивается ее сохранность в течение установленного срока.

На сегодняшний день в рамках проекта федеральной целевой программы «Развитие государственной авиации на 2009–2015 годы», проекта концепции государственной программы вооружения на 2011–2020 годы и государственным оборонным заказом идет процесс перевооружения авиационных группировок ВВС на новые современные и модифицированные образцы и типы авиационных комплексов.

В этих условиях система технической эксплуатации ВС не отвечает современному уровню АТ, что откладывает отпечаток на эффективность использования процессов технической эксплуатации ВС и повышение безопасности полетов.

Эффективная техническая эксплуатация АТ в настоящее время уже невозможна без проведения научных исследований, применения современных стратегий и программ ТОиР, методов управления эффективностью производственных процессов, методов и средств диагностики и контроля.

Система технической эксплуатации АТ нуждается в совершенствовании и развитии путем разработки методики построения рациональной структуры СТЭ АТ.

Для достижения совершенствования и развития необходимо решить следующие задачи:

- повысить роль и ответственность производителя за поддержание летной годности и эффективность эксплуатации ВС на всех этапах жизненного цикла;
- совершенствовать профессиональную подготовку ИТС;
- совершенствовать содержания программ ТОиР;
- обновить средства ТОиР АТ;
- автоматизировать учет технического оборудования и средств наземного обслуживания.

Решение данных задач – это шаг на пути к разработке методики построения рациональной структуры СТЭ АТ, которая будет выполнять требование – при ограниченных затратах труда обеспечить наибольшую вероятность того, что в необходимый момент времени ВС окажется исправным и выполнит поставленную задачу.

Список используемых источников:

1. Техническая эксплуатация летательных аппаратов // Транспорт. 1977. 440 С.
2. Введенский В.Л., Крюков М.Г., Поздняк Б.П. Эксплуатация авиационной техники. М., 1994. 88 с.
3. Зелин А.Н. Основные направления программно-целевого развития системы технического обеспечения военной авиации в новом облике Вооруженных Сил.
URL: <http://federalbook.ru/files/OPK/Soderjanie/OPK-6/III/Zelin.pdf>

© 2016, Смирнов Д.Н.

Системы технической эксплуатации авиационной техники в современных условиях

© 2016, Smirnov D.N.

System technical manual aircraft in modern conditions

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.175

Поступила (Received): 05.03.2016

Стрижов А.Е.
**Совмещение обязанностей ИТ-специалистов
для осуществления полноценного
сопровождения программного обеспечения**

Strizhov A.E.
**The combining of job duties of IT specialists
for full maintenance of software support**

Статья посвящена актуальной проблеме сопровождения программных средств. Рассматривается современный подход к решению данной проблемы. Предлагается методика совмещения обязанностей ИТ-специалистов, позволяющая существенно повысить эффективность процесса сопровождения поставляемого ИТ-компанией программного обеспечения

Ключевые слова: сопровождение, программное обеспечение, ИТ-специалист

Стрижов Анатолий Евгеньевич

Магистрант

Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

The article is devoted to an actual problem of software support. The current approach to solving this problem is considered. The technique of combining of job duties of IT specialist allowing to improve the efficiency of the process of software support is offered

Key words: support, software, IT-specialist

Strizhov Anatoliy Evgenyevich

Master

Togliatti state university
Togliatti, Belorusskaya st., 14

Процесс сопровождения – это работы и задачи, выполняемые организацией, осуществляющей сопровождение программных средств (ПС), под которым подразумевается модификация программного продукта в процессе его эксплуатации при условии сохранения целостности продукта [1].

Следует отметить, что в современных ИТ-компаниях проблематике сопровождения ПС уделяется достаточно много времени, так как необходимость поддержания работоспособности программ, уже поступивших в эксплуатацию, постоянно возрастает.

Однако, как показывает практика, организация данного процесса не всегда соответствует уровню решаемых задач, что снижает его эффективность.

Таким образом, представляет актуальность выработка организационных решений, обеспечивающих повышение эффективности процесса сопровождения ПС.

В настоящее время большинство крупных ИТ-компаний использует 4-х уровневое или 4-х линейное сопровождение ПС, основанное на следующей классификации уровней сопровождения [2]:

– **уровень 0** (информационный центр) – обработка обращений от клиентов, передача обращений техническим специалистам;

– **уровень 1** (инженер технической поддержки) – консультация, настройка и устранение ошибок в работе программного обеспечения (ПО)/наполнение базы знаний, составление руководств пользователя;

– **уровень 2** (инженер технической поддержки) функциональное сопровождение и проектная деятельность на этапе запуска ПО на машинах заказчика;

– **уровень 3** (инженер технической поддержки) – системное сопровождение и проектная деятельность на этапе запуска ПО на оборудовании заказчика.

Достоинством представленной методики является четкое разделение обязанностей между специалистами.

Вместе с тем для такого распределения требуется большое количество человеческих ресурсов, что не всегда целесообразно и оправдано.

Как показывает практика, сопровождение ПО, как правило, выполняется ИТ-компанией – вендором данного ПО. Это вполне объяснимо: специалисты ИТ-компаний – вендора хорошо знают архитектурные и функциональные особенности разработанного ими ПО, что существенно упрощает процесс его сопровождения [3]. Однако при этом обязанности специалистов различных уровней сопровождения часто пересекаются.

Так, обязанности уровней технической поддержки во время осуществления сопровождения ПО могут быть реализованы по-разному, в частности, путем совмещения обязанностей 0-ого с 1-м и 2-ого с 3-м уровнями.

Для более наглядного представления процесса сопровождения рассмотрим пример жизненного цикла проблемы, связанной с обнаружением дефекта в программном продукте, который должен быть устранен специалистами технической поддержки (рис.1).

Заказчик после обнаружения какой-либо неисправности в функциональности ПС оповещает об ошибке специалиста технической поддержки ИТ-компания предоставляет ему всю имеющуюся информацию по данной проблеме, на основании которой последний дает рекомендации заказчику по ее решению. Если сведений об обнаруженной ошибке недостаточно для выработки решения по ее устранению, то об этом сообщается заказчику, после чего производится более детальный анализ проблемы, а выявленный дефект заносится в перечень отслеживаемых ошибок.

Несмотря на то, что перечисленные задачи относятся к 0-му и 1-му уровням, на представленной модели они объединены в один уровень, так как предполагается, что задействованный технический специалист обладает всеми необходимыми навыками сопровождения ПО и общения с заказчиком.

Далее вся информация поступает к команде разработчиков, которые занимаются устранением обнаруженного дефекта системы на уровне программного кода. После устранения дефекта выполняется дальнейшее тестирование функциональности ПС.

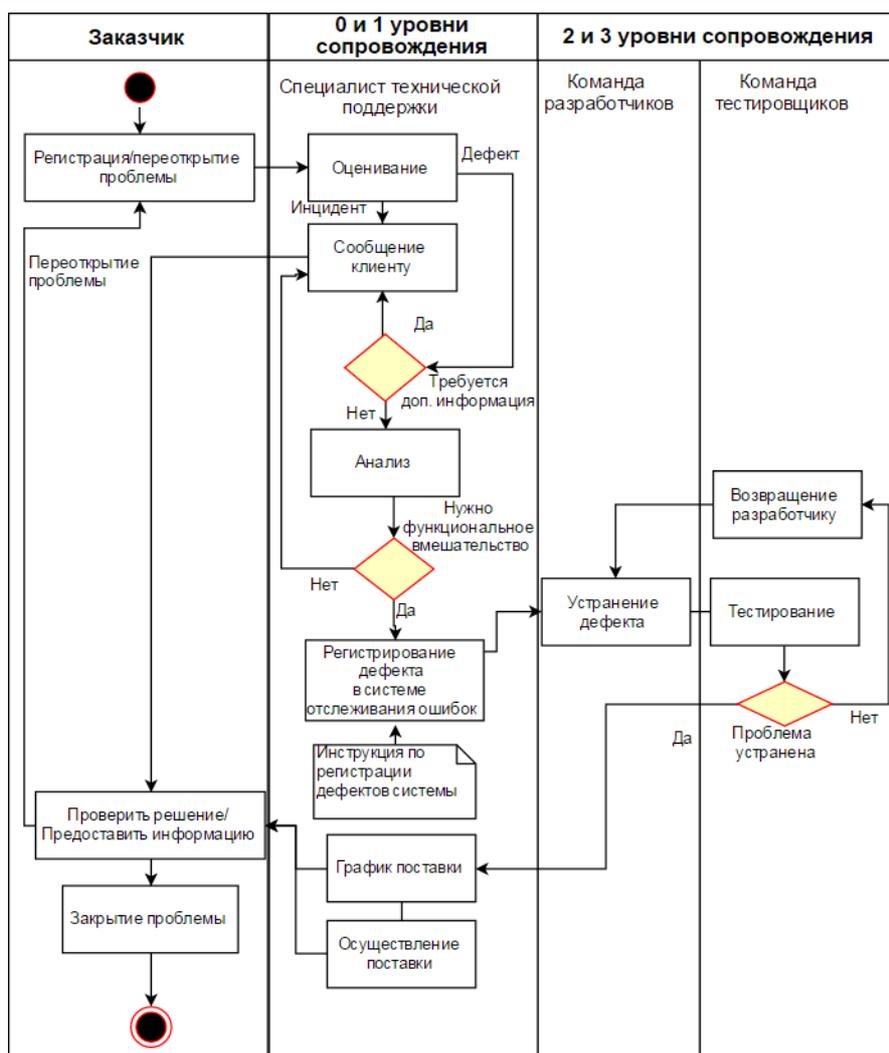


Рис. 1. Модель изменения состояний жизненного цикла проблемы во время осуществления процесса сопровождения программного продукта

Если дефект устранен и не обнаружены новые ошибки, составляется график выдачи модифицированного ПО заказчику. В противном случае ПС дорабатывается разработчиками до полного устранения дефектов.

Из приведенного выше следует, что для эффективного сопровождения ПС необязательно фактическое деление данного процесса на 4 уровня поддержки, так как при должной подготовке обязанности первых двух уровней могут выполнять одни и те же ИТ-специалисты. Аналогичным образом могут быть объединены следующие два уровня сопровождения ПС.

Стоит отметить, что ИТ-специалисты описанных уровней должны постоянно консультироваться между собой для приобретения новых навыков и пополнения общей базы знаний отдела технической поддержки.

Предлагаемая методика в настоящее время используется в компании ООО «Netcracker» (г. Тольятти), что позволило существенно повысить эффективность процесса сопровождения поставляемого ею ПО.

Список используемых источников:

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002. Информационная технология. Сопровождение программных средств. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.

2. *Сопровождение программного обеспечения. Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org>*
3. *Мкртычев С.В. Объектно-структурное моделирование страховых информационных систем // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2013. №1(23). С. 59-63.*

© 2016, Стрижов А.Е.

Совмещение обязанностей ИТ-специалистов для осуществления полноценного сопровождения программного обеспечения

© 2016, Strizhov A.E.

The combining of job duties of IT specialists for full maintenance of software support

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.179

Поступила (Received): 01.03.2016

Талалова О.В.
**Влияние характеристик форсунок
на качество работы двигателя автомобиля**

Talalova O.V.
**Influence of characteristics of nozzles
on quality of operation of the engine of the car**

В статье рассматривается влияние характеристик форсунок на качество работы двигателя автомобиля

Ключевые слова: характеристики, форсунка, качество работы, влияние, система питания

In article influence of characteristics of nozzles on quality of operation of the engine of the car is considered

Key words: characteristics, nozzle, quality of work, influence, power supply system

Талалова Ольга Викторовна

Преподаватель

Технологический колледж им. Н.Д. Кузнецова

г. Самара, ул. Советской Армии, 5 А

Talalova Olga Viktorovna

Teacher

Technological college named N.D. Kuznetsov

Samara, Sovetskoy Armii st., 5 A

Система питания является одной из основных систем любого автомобиля. Она обеспечивает стабильное и точно выверенное количество подаваемого топлива в цилиндры двигателя. От работы форсунки зависит экономичная затрата топлива, малый уровень выхлопных газов, поступающих в атмосферу, а также шум, легкость запуска двигателя и мощность [1, с. 85].

Основными функциями форсунок является: подача топлива; смесеобразование топлива; обеспечение параметров впрыскивания; отсутствие потери смеси.

Виды форсунок:

- электромагнитные;
- пьезоэлектрические;
- электрогидравлические;

Отличительные признаки форсунок:

- меняющийся диапазон работы и периодичность подачи топлива
- скорость раскрытия и запираания (лаг) форсунки
- угол и дальность распыления пламени топлива
- дробность рассеивания и распределение топлива в факеле [2, с. 43]

При опросе мастеров-мотористов в автосервисах: И.П. «Автоспецсервис», ООО Автосервис «Русская тройка», ООО «АВТОДОМ 3-2, ООО «Сервис-Центр ГАЗ» приводим результат влияния изменений характеристик форсунок на работу двигателя в таблице 1.

Влияние характеристик форсунок на качество работы двигателя автомобиля.

Таблица 1

Признаки качества форсунок	Виды изменения в форсунках	Свойства нарушения в работе двигателя. Результат изменений
Снижение упругости пружины форсунки, снижение толщины поверхностного слоя деталей форсунки.	пониженное давление впрыска	мощность двигателя падает на 10–15%, возрастает потеря топлива, возникает окалина и закоксовывается распылитель
Стирание заусенцев и микронеровностей на поверхности мало работавших деталей	Возрастает расстояние между иглой и стенкой направляющего отверстия корпуса распылителя – топливо вытикает вдоль иглы, что снижает давление в начале впрыска	Повышенный шум работы двигателя, выход копоти, содержание окислов азота и углеводородов в выбросах отработавших газов. Падение мощности двигателя
Динамическая нагрузка пружины форсунки и шлифующее влияние твердых частиц. Наклеп запорной фаски корпуса распылителя – усталость металла	Износ запорного конуса. Толщина снижения поверхности седла достигает 0,05–0,08 мм. Игла провисает, увеличивается подъем, уменьшается непроницаемость соединения. Конус распыления изменяет положение относительно кромки соплового отверстия, и игла не влияет на струю топлива – свойство распыления топлива уменьшается, а изменение плотности сочленения снижает давления	Дымный выхлоп и увеличение расхода топлива.
Износ нижней плоскости корпуса форсунки – кольцевая площадка торца корпуса форсунки, торца иглы	Толщина поверхностей снижается на 0,25 мм, увеличение величины хода иглы до 0,6–0,7 мм	Снижается экономичность расхода топлива
Возрастает ход иглы распылителя – большой подъем иглы	Возрастает величина эффективного проходного отверстия распылителя, что приводит к возрастанию пропускного участка	Разбивание седла и уменьшение срока службы форсунки. Ухудшение экономических показателей дизеля, нарушается периодичность подачи топлива многоцилиндрового двигателя из-за неравномерности износов форсунок

В результате анализа изменений форсунок можно сделать вывод:

1. Двигатели внутреннего сгорания являются главным источником энергии, и увеличению их теплового коэффициента полезного действия одна из приоритетных задач;

2. Изменения в конструкции форсунки приводит к изменениям в работе двигателя:

– снижение давления открывания распылителя – нарушение герметичности между плоскостью корпуса форсунки, проставкой и корпуса распылителя – неправильный впрыск топлива.

3. Износ распылителя приводит:

– повышенной дымности;

– сложности запуска двигателя;

– повышенная шумность в работе двигателя;

– уменьшение мощности и приемистости двигателя

Перед автомобилестроением стоят выдающиеся задачи:

– иметь должный уровень по выхлопам и экономии топлива с сохранением выгоды для потребителя и увеличением устойчивого роста доходов;

– переход к новым методам производства – независимо от рынка;

Двигатели будущего должны:

– выполнять все ограничения согласно законодательным нормативам по отработавшим газам;

– повысить экономию топлива и снизить уровень газов;

– выполнять потребности и желания потребителя;

– быть рентабельными в производстве, при условии уменьшения моделей двигателей используемых во всем мире;

Список используемых источников:

1. Вахламов В.К. Автомобили. Основы конструкции. М.: Академия, 2009. С. 527.

2. Щетина В.А., Лукинский В.С., Вахламов В.К. Основной состав автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 2008. С. 302.

3. Загородских Б.П., Хатько В.В. Ремонт и регулирование топливной аппаратуры автотранс-портных и комбайновых двигателей. М.: Россельиздат, 2006.

4. Вахламов В.К., Шатров М.Г., Юрчевский А.А. Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя. М.: Академия, 2007. С. 816.

© 2016, Талалова О.В.

Влияние характеристик форсунок на качество работы двигателя автомобиля

© 2016, Talalova O.V.

Influence of characteristics of nozzles on quality of operation of the engine of the car

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.182

Поступила (Received): 27.03.2016

Усольцев В.К.
Косвенное ограничение тока
электродвигателя постоянного тока

Usolicev V.K.
Indirect restriction of the current of
the electric motor of the direct current

Рассмотрены два метода косвенного (без измерения) ограничения якорного тока электродвигателя постоянного тока. Получены условия ограничения тока якоря путем применения задатчика интенсивности и путем ограничения падения на активном сопротивлении якоря электродвигателя. Методика подтверждается примерами цифрового моделирования конкретной системы управления. Рекомендуются для применения в учебном процессе и инженерной практике

Ключевые слова: электродвигатель, управление, структура, ограничение, интенсивность

Усольцев Валерий Константинович
Кандидат технических наук, доцент
Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, ул. Суханова, 8

They Are Considered two methods indirect (without measurement) limit-thread of the anchor current of the electric motor of the direct current. They Are Received condition of the restriction of the current of the anchor by using задатчика intensities and by restrictions of the fall on active resistance of the anchor of the electric motor. The Methods is confirmed example of digital modeling concrete managerial system. It Is Recommended for using in scholastic process and engineering practical person

Key words: electric motor, management, structure, restriction, intensity

Usolicev Valeriy Konstantinovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Far Eastern federal university
Vladivostok, Suhanova st., 8

В ряде случаев не осуществляется измерения тока якоря двигателя постоянного тока. Это связано либо с ограниченным числом аналоговых входов управляющего микроконтроллера, либо с относительно высокой стоимостью датчика тока либо по некоторым другим причинам. Однако в большинстве случаев требуется ограничение максимального тока якоря допустимым значением. Ограничить максимальный ток якоря электродвигателя без его непосредственного измерения можно двумя способами: применением задатчика интенсивности (ограничением скорости изменения заданной частоты вращения двигателя); ограничением падения напряжения на активном сопротивлении якоря двигателя. Оба способа приводят к похожим переходным процессам в электродвигателе, но имеют и существенные отличия.

Применение задатчика интенсивности.

Функционирование задатчика интенсивности описывается следующей системой уравнений:

$$\begin{aligned}
 u_{3И} &= U_{3И}(0) + K_{3И}t \text{ при } u_{зад} > u_{3И}; \\
 u_{3И} &= U_{3И}(0) - K_{3И}t \text{ при } u_{зад} < u_{3И}; \\
 &\text{иначе } u_{3И} = u_{зад},
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

где $u_{зад}$ – входной сигнал задатчика интенсивности, $u_{3И}$ – выходной сигнал задатчика интенсивности, $U_{3И}(0)$ – выход задатчика в момент выполнения неравенства, t – время, $K_{3И}$ – коэффициент задатчика интенсивности.

Функциональная схема системы управления частотой вращения электродвигателя с задатчиком интенсивности приведена на рисунке 1.

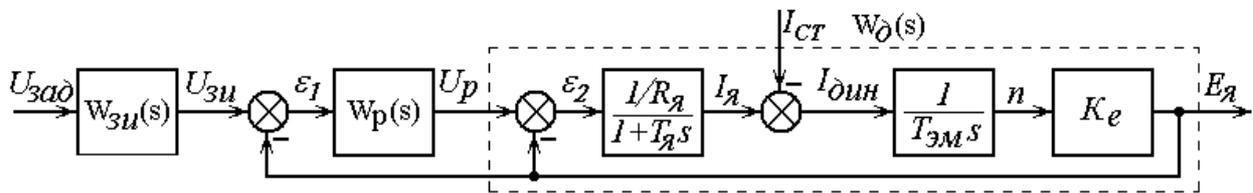


Рис. 1. Система ограничения тока якоря с задатчиком интенсивности

Параметрами двигателя постоянного тока являются: $I_я$ – ток якоря; $R_я$ – активное сопротивление якоря; $T_я$ – постоянная времени якорной цепи; $T_{эм}$ – электрохимическая постоянная времени; n – частота вращения электродвигателя; $E_я$ – Э.Д.С. двигателя; K_e – коэффициент Э.Д.С.

Задающий сигнал $U_{зад}$ задатчиком интенсивности с передачей $W_{3И}(s)$ преобразуется в сигнал $U_{3И}$ с ограниченной скоростью изменения. Регулятор с передаточной функцией $W_p(s)$ обеспечивает изменение частоты вращения n и Э.Д.С. двигателя $E_я$ пропорционально сигналу $U_{3И}$.

Изменение частоты вращения и Э.Д.С. двигателя обеспечивает динамическая составляющая тока якоря $I_{дин}$, которая является разницей между током якоря $I_я$ и статическим током $I_{ст}$, Ток $I_{ст}$ обеспечивает статический момент нагрузки двигателя.

Скорость изменения напряжения задатчика интенсивности должна обеспечивать изменение Э.Д.С. двигателя при предельном допустимом токе якоря $I_{ядоп}$, что определяется уравнением

$$E_я(t) = \frac{K_e(I_{ядоп} - I_{ст})}{T_{эм}}t = K_{3И}t,
 \tag{3}$$

Уравнение (2) позволяет определить необходимый коэффициент задатчика интенсивности

$$K_{3И} = \frac{K_e(I_{ядоп} - I_{ст})}{T_{эм}}.
 \tag{4}$$

На рисунке 2 приведены временные диаграммы тока якоря и частоты вращения, полученные путем цифрового моделирования системы управления двигателем постоянного тока типа П61 с задатчиком интенсивности, реализованным согласно уравнению (4).

Двигатель П61 обладает следующими параметрами: номинальное напряжение $U_{НОМ} = 220$ В; номинальный ток якоря $I_{НОМ} = 40$ А; номинальная частота вращения $n_{НОМ} = 1000$ об/мин; сопротивление якорной цепи $R_{я} = 0.5$ Ом, индуктивность якоря $L_{я} = 0.0166$ Гн.

Принято: $I_{СТ} = I_{НОМ}$, $I_{Ядоп} = 2.4I_{НОМ}$. Статический ток скачком меняет знак при изменении реверсе двигателя. В качестве регулятора используется ПИ – регулятор, обеспечивающий перерегулирование в линейной системе (без задатчика интенсивности) 13%.

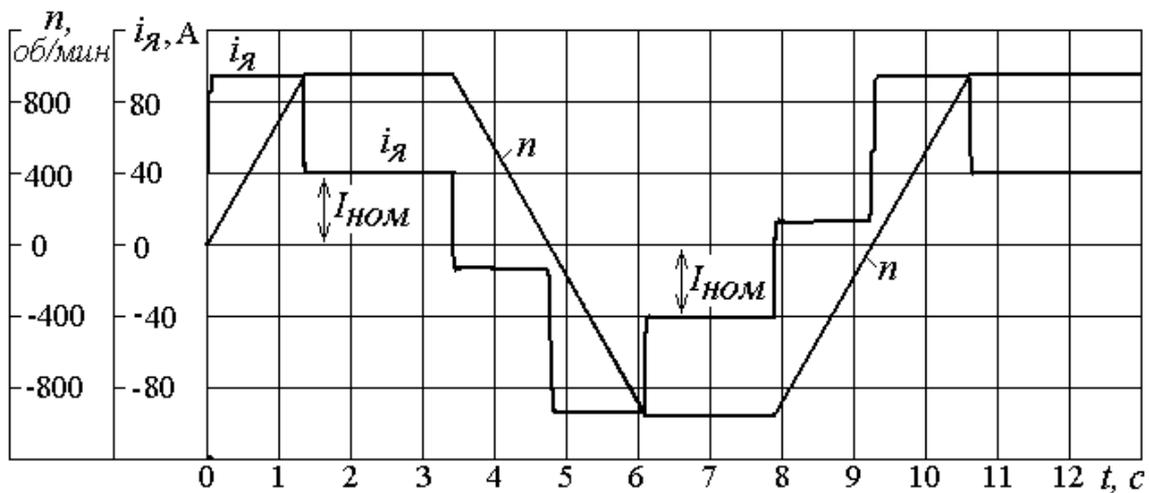


Рис. 2. Переходные процессы в системе с задатчиком интенсивности

Из рисунка 2 видно, что при разгоне двигателя ток ограничивается допустимым значением $I_{Ядоп}$, а при торможении, за счет дополнительного торможения статическим моментом, уменьшается до значения $I_{Ядоп} - I_{СТ}$. Следует отметить, что применение задатчика интенсивности существенно снижает перерегулирование.

Ограничением падения напряжения на активном сопротивлении якоря двигателя

Функциональная схема системы управления частотой вращения электродвигателя с ограничением падения напряжения на активном сопротивлении якоря двигателя приведена на рисунке 3.

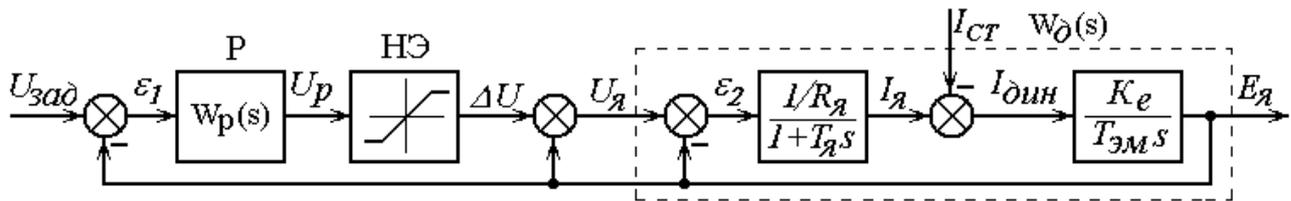


Рис. 3. Система управления с ограничением падения напряжения

Напряжение на якоре двигателя формируется как сумма Э.Д.С. двигателя и добавка ΔU , то есть $U_{\text{я}} = E_{\text{я}} + \Delta U$. Добавка напряжения формируется из напряжения регулятора U_p и ограничивается нелинейным элементом НЭ согласно алгоритму:

$$\begin{aligned} \Delta U &= \Delta U_M \text{ при } U_p > \Delta U_M, \\ \Delta U &= -\Delta U_M \text{ при } U_p < -\Delta U_M, \\ &\text{иначе } \Delta U = U_p. \end{aligned} \tag{5}$$

Максимальное значение добавки напряжения определяется условием

$$\Delta U_M = I_{\text{я доп}} R_{\text{я}}. \tag{6}$$

Выполнение условия 6 обеспечивает ограничение якорного тока допустимой величиной. Передаточная функция электродвигателя с учетом положительной обратной связи по Э.Д.С. двигателя, которая компенсирует внутреннюю отрицательную обратную связь по Э.Д.С., принимает вид

$$W(s) = \frac{K_e / R_{\text{я}}}{T_{\text{эм}} (1 + T_{\text{я}} s)}. \tag{7}$$

В качестве регулятора может использоваться пропорциональный П – регулятор или пропорционально-интегральный ПИ – регулятор, синтез которых не вызывает затруднений. Однако в ПИ – регуляторе возникают свободные движения при выходе нелинейного элемента из зоны ограничения, что ухудшает переходные процессы. На рисунке 4 приведены временные диаграммы переходного процесса в системе с пропорциональным регулятором.

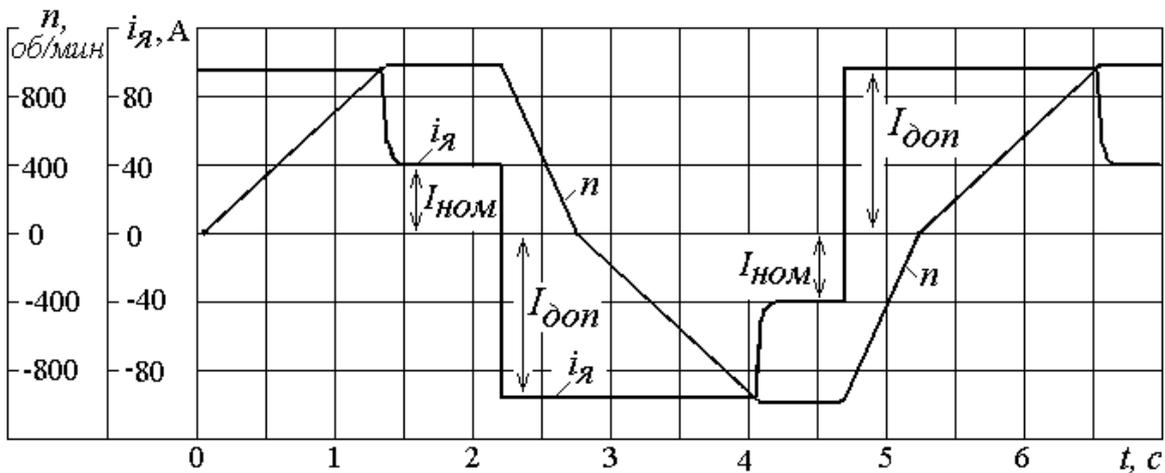


Рис. 4. Переходные процессы в системе с ограничением падения напряжения в якорной цепи

В зоне разгона и торможения двигателя ток якоря ограничивается допустимым значением $I_{Ядоп}$. Наличие статического момента затягивает разгон двигателя и ускоряет торможение.

Выводы: Оба способа обеспечивают ограничение максимального тока якоря допустимым значением. Система с ограничением падения напряжения в якорной цепи обладает большим быстродействием благодаря более эффективному ограничению якорного тока.

© 2016, Усольцев В.К.

*Косвенное ограничение тока электродвигателя
постоянного тока*

© 2016, Usolicev V.K.

*Indirect restriction of the current of the electric motor
of the direct current*

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.187

Поступила (Received): 28.03.2016

**Федоров С.С., Кобелев Н.С., Горностаев С.И.
Теоретические аспекты использования вихревой трубы
в системах теплоснабжения зданий и сооружений**

**Fedorov S.S., Kobelev N.S., Gornostaev S.I.
Theoretical aspects of use of a vortex pipe in systems
of heat supply of buildings and constructions**

В данной работе проведен анализ проблемных мест в системах транспортировки природного газа и рассмотрен вопрос снижения энергопотребления и увеличения надежности работы систем газоснабжения за счет применения теплообменного аппарата вихревого типа, использующего энергию перепада давления природного газа для отопления помещений ГРП (ГРШ)

Ключевые слова: вихревая труба, теплообмен, система теплоснабжения

Федоров Сергей Сергеевич

Преподаватель

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Кобелев Николай Сергеевич

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Горностаев Сергей Иванович

Кандидат технических наук, доцент

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

In this work the analysis of problem places in systems of transportation of natural gas is carried out and the question of decrease in energy consumption and increase in reliability of work of systems of gas supply due to use of the heat exchange device of the vortex type using energy of a pressure drop of natural gas for heating of rooms of GRP (GRSh) is considered

Key words: vortex pipe, heat exchange, system of heat supply

Fedorov Sergey Sergeyeovich

Teacher

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Kobelev Nikolay Sergeyeovich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of Department

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Gornostaev Sergey Ivanovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Southwest state university

Kursk, 50 years of October st., 94

Энерго- и ресурсосбережение во всех отраслях и сферах деятельности человека, на сегодняшний день является актуальной задачей, комплексным решением которой занимаются многие ученые и инженерные работники [1-4]. Из всех отраслей хозяйственной деятельности человека энергетика оказывает самое большое влияние на нашу жизнь. Просчеты в этой области имеют серьезные последствия. Одним из инструментов инновации в энергетике является энергосбережение с помощью применения теплообменных аппаратов. К ним относятся различные виды теплообменников, циклонов и вихревых труб.

Опишем процесс теплообмена в вихревой трубе конического типа, рис.1.

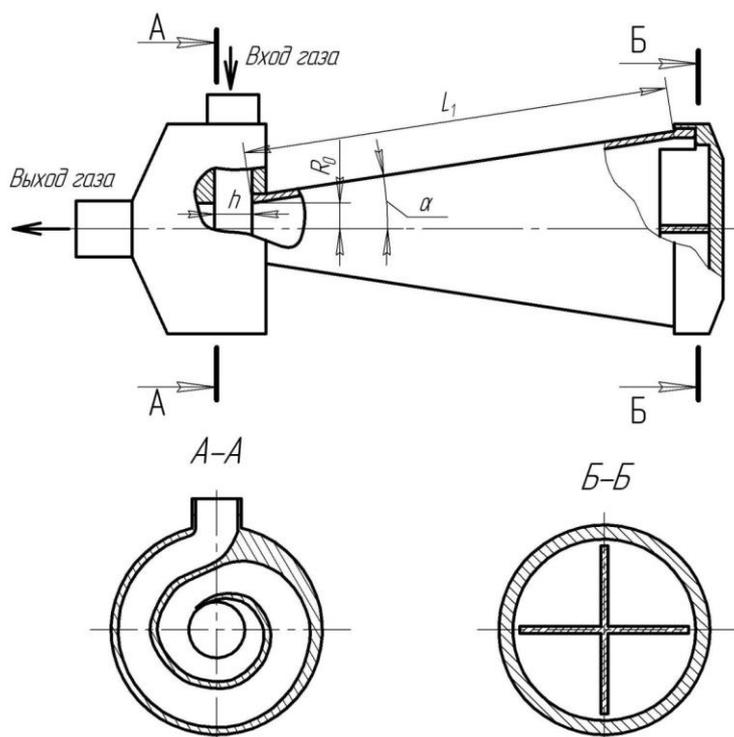


Рис. 1. Коническая схема вихревой трубы

Пусть газ при постоянном давлении P поступает через ускоряющий цилиндр «улитки» компрессора в вихревую трубу. В результате этого внутри трубы возникает круговой вихрь, который под действием давления распространяется, образуя спиралевидное тело турбулентности газа вдоль внутренней стенки трубы. При этом образуется пристенный вихревой слой, который нагревается за счет трения и создает теплоперенос через стенку во внешнюю среду. В результате эффекта Ранка вихрь расслаивается на две части: периферийную теплую и внутреннюю холодную, расположенную по оси аппарата. Горячий поток газа, упираясь в заглушку, попадает на лопасти рассекателя, возвращается обратно вдоль оси трубы через выходное/входное отверстие аппарата. Учитывая, что подача газа происходит систематически, в трубе наступает стационарный режим теплообмена между аппаратом и окружающей средой.

Рассмотрим баланс теплообмена между трубой и окружающей средой [5, 6], для плоского вихря, рис.2, для этого рассмотрим динамическое равновесие элементарного вихря в пограничном слое. Полагаем, что элементарный вихрь можно представить в виде твердого тела, причем трение между слоями отсутствует. Одновременно пренебрегаем силой тяжести на элементарный вихрь. Такой подход допустим при значительных величинах входного давления P . Для удобства совместим начало декартовой прямоугольной системой координат с точкой касания вихря со стенкой. Проведем ось абсцисс нормально к поверхности стенки к центру трубы, а ось ординат по касательной к стенке, ось аппликат проведем нормально к плоскости рисунка параллельно оси трубы.

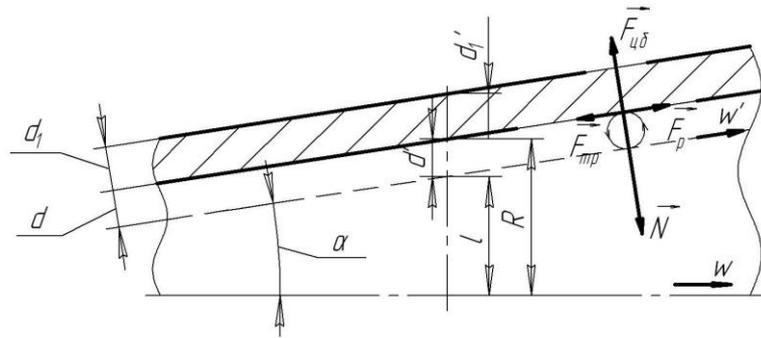


Рис. 2. Расчетная схема вихревой трубы

Тогда получим:

$$\begin{cases} \vec{F}_p + \vec{F}_{тр} = 0 \\ \vec{F}_{цб} + \vec{N} = 0 \end{cases} \quad (1)$$

где $\vec{F}_p, \vec{F}_{тр}, \vec{F}_{цб}, \vec{N}$ соответственно сила входного давления на элементарный вихрь, сила трения скольжения элементарного вихря о внутреннюю стенку трубы, центробежная сила инерции и сила реакции стенки трубы, действующие на элементарный вихрь, N.

Используя первое уравнение системы 1, получим соотношение в проекции на образующую трубы L:

$$F_p - F_{тр} = 0, \quad (2)$$

Из (2) следует

$$F_p = F_{тр} \quad (3)$$

Определим F_p , используя формулы Дарси из [6], [7]

$$\Delta p_{тр} = \zeta \frac{L}{d_э} \frac{\rho \bar{w}^2}{2 \cos^2 \alpha'} \quad (4)$$

где $\Delta p_{тр}$ - потери на трение; ζ - коэффициент сопротивления трения; L, $d_э$ – соответственно длина образующей внутренней поверхности трубы, и эквивалентный диаметр трубы в произвольном сечении, м; ρ – средняя плотность газа в элементарном вихре, кг/м³; \bar{w} – средняя линейная скорость периферийного теплового потока; α – угол между осью трубы и образующей трубы.

Учитывая (3) и (4), найдем силу трения скольжения элементарного вихря о внутреннюю стенку трубы $F_{тр}$ в сечении внутреннего радиуса R:

$$F_{тр} = \Delta p_{тр} \cdot \Delta S, \quad (5)$$

где ΔS – толщина нормального сечения теплового слоя определяется по формуле:

$$\Delta S = 2\pi(R-l)\cos\alpha, \quad (6)$$

где R, l – соответственно внутренний радиус трубы и радиус холодного вихря в произвольном сечении, м. Причем $R - l = d = \text{const}$ – толщина периферийного теплового потока.

Следует отметить, что $d_э = 2R = 2(L \sin \alpha + R_0)$, см. рис.2, тогда формула (4) приобретает вид:

$$\Delta p_{тр} = \zeta \frac{L}{4(L \sin \alpha + R_0)} \frac{\rho \bar{w}^2}{\cos^2 \alpha'} \quad (7)$$

где R_0 – входной внутренний радиус трубы, м.

Подставляя (6) и (7) в (5), получим:

$$F_{\text{тр}} = \frac{\zeta \pi (R-l) \rho \bar{w}^2}{2 \cos \alpha (\sin \alpha + \frac{R_0}{L})}, \quad (8)$$

Учитывая, что $\frac{R_0}{L} = k_1 = \text{const}$, получим

$$F_{\text{тр}} = \frac{\zeta \pi (R-l) \rho \bar{w}^2}{2 \cos \alpha (\sin \alpha + k_1)} \quad (9)$$

Аналогично [6], согласно (1), местные потери давления Δp_m на входе/выходе вихревой трубы определяются по формуле:

$$\Delta p_{m1} = \zeta_1 \frac{\rho \bar{w}^2}{2}, \quad (10)$$

Учитывая, что потери давления происходят на входе и выходе трубы, получим общие местные потери Δp_m на входе и выходе вихревой трубы по формуле:

$$\Delta p_m = 2\Delta p_{m1} = \zeta_1 \rho \bar{w}^2 \quad (11)$$

Используя (11), найдем силу сопротивления местным потерям давления F_m на входе/выходе вихревой трубы по формуле:

$$F_m = 2\Delta p_m \pi R_0^2 = 2\zeta_1 \rho \bar{w}^2 \pi R_0^2 \quad (12)$$

Определение тепловых потерь на трение. Найдем количество тепла Q , отдаваемое вихревой трубой через стенку во внешнюю среду, используя первый закон термодинамики для теплого вихря:

$$Q = A + \Delta U, \quad (13)$$

где A , ΔU – соответственно работа сил трения газа о стенку трубы и стенки входного/выходного отверстия, изменение внутренней энергии газа при его движении, Дж.

Из (13) следует учесть, что тепло, отдаваемое теплым газом через стенки трубы, появляется за счет совершения газом работы сил трения и соответствующего уменьшения внутренней энергии газа.

а) Представим A в виде суммы:

$$A = A_1 + A_2, \quad (14)$$

где A_1 , A_2 – соответственно работа сил трения газа о стенку трубы и стенки входного/выходного отверстия, Дж.

Определим A_1 по формуле:

$$\begin{aligned} A_1 &= \int_L \vec{F}_{\text{тр}} \vec{dL} = \int_0^{L_1} |\vec{F}_{\text{тр}}| |dL| \cos 180^\circ = \\ &= \int_0^{L_1} F_{\text{тр}} dL = - \frac{\zeta \pi (R-l) \rho \bar{w}^2}{2 \cos \alpha (\sin \alpha + k_1)} \int_0^{L_1} dL = - \frac{\zeta \pi (R-l) \rho \bar{w}^2 L_1}{2 \cos \alpha (\sin \alpha + k_1)}, \end{aligned} \quad (15)$$

где L_1 – длина образующей внутренней стенки трубы, м.

Определим A_2 по формуле:

$$A_2 = -F_m h = -2\zeta_1 \rho \bar{w}^2 \pi R_0^2 h, \quad (16)$$

где h – длина входного/выходного отверстия, м.

Подставляя (15) и (16) в (14), получим:

$$A = - \frac{\zeta \pi (R-l) \rho \bar{w}^2 L_1}{2 \cos \alpha (\sin \alpha + k_1)} - 2\zeta_1 \rho \bar{w}^2 \pi R_0^2 h \quad (17)$$

б) Определим ΔU по формуле:

$$\Delta U = \frac{i}{2} \cdot \frac{m}{\mu} R \Delta T, \quad (18)$$

где i – число степеней свободы теплого газового потока; μ – молекулярная масса газа, кг/моль; m – масса газа в вихревой трубе, кг; R – газовая постоянная периферийного теплого потока, Дж/(кг·К); $\Delta T = T_{c1} - T_{вх}$ – соответственно разность температур внутренней стенки трубы после нагревания и входная температура газа теплого потока, К.

в) Подставляя (18) и (17) в (13), получим:

$$Q = - \frac{\zeta \pi (R-l) \rho \bar{w}^2 L_1}{2 \cos \alpha (\sin \alpha + k_1)} - 2 \zeta_1 \rho \bar{w}^2 \pi R_0^2 h + \frac{i}{2} \cdot \frac{m}{\mu} R (T_{c1} - T_{вх}) \quad (19)$$

Формула (19) позволяет вычислить величину полного теплового потока Q , отдаваемого в окружающую среду.

г) Зная Q , мы легко можем определить температуру внешней поверхности трубы t_{c2} по формуле:

$$Q = \alpha_{тв} (t_{в} - t_{c2}), \quad (20)$$

где $\alpha_{тв}$ – коэффициент теплоотдачи от материала вихревой трубы окружающей среде, Дж/К; $t_{в}$ – температура окружающей среды, °С.

Выводы. Выполнено математическое моделирование, получена группа выражений, описывающих процессы, протекающие в вихревой трубе при стабильном состоянии.

Список используемых источников:

1. Федоров С.С., Сидоров И.Ю., Труханов И.П., Яргункин Д.В., Хазеев Т.Р. Автоматизация процесса управления системой теплоснабжения зданий при зависимом присоединении к тепловым сетям // Научный альманах. 2015. № 9 (11). С. 870-874.
2. Горностаев И.С., Ключева Н.В., Колчунов В.И., Яковенко И.А. Деформативность железобетонных составных конструкций с наклонными трещинами // Строительная механика и расчет сооружений. 2014. № 5 (256). С. 60-66.
3. Ключева Н.В. Предложения к расчету живучести коррозионно-повреждаемых железобетонных конструкций // Бетон и железобетон. 2008. № 3. С. 22-26.
4. Федоров С.С., Ключева Н.В., Бакаева Н.В. Оптимизация процесса управления системой теплоснабжения зданий // Строительство и реконструкция. 2015. № 5 (61). С. 90-95.
5. Федоров С.С., Тютюнов Д.Н., Ключева Н.В., Студеникина Л.И. К вопросу моделирования процесса управления системой теплоснабжения ресурсоэффективных зданий // Строительство и реконструкция. 2014. № 1 (51). С. 92-95.
6. Федоров С.С., Тютюнов Д.Н., Ключева Н.В. Управление системой отопления зданий с позиции ресурсосбережения // Строительство и реконструкция. 2013. № 5 (49). С. 36-39.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.192

Поступила (Received): 23.03.2016

Федорова А.С.
Анализ подходов к управлению
проектами заказной веб-разработки

Fedorova A.S.
Analysis of approaches to web development's project management

Ключевые слова: веб-разработка, веб-ресурс, управление проектами, гибкая разработка, водопадный подход

Key words: web development, web resource, project management, agile, waterfall approach

Федорова Анастасия Сергеевна

Студент

Международный банковский институт

г. Санкт-Петербург, Невский пр., 60

Fedorova Anastasiia Sergeevna

Student

International banking institute

Saint-Petersburg, Nevskiy pr., 60

В период экономического кризиса и в условиях рецессии на рынке информационных технологий, студии заказной веб-разработки столкнулись с необходимостью оптимизации издержек [1]. Существуют два способа сокращения издержек в сфере R&D (Research&Development) – повышение эффективности управления проектами и внедрение новых технологий разработки [2]. Экспертами отмечено, что основные участники сегмента веб-разработки используют примерно одинаковый набор технологий, и изменения, которые могли бы стать конкурентным преимуществом, не обладают большим потенциалом [3]. Поэтому более перспективным представляется усовершенствование методов ведения проектов.

В статье приведены результаты анализа существующих подходов к управлению проектами заказной веб-разработки и обоснован выбор методологии, применение которой позволит оптимизировать стоимость и скорость разработки с учетом специфики данной области, а именно – ориентацией на субъективную оценку результатов со стороны заказчика.

Проведенный обзор мнений экспертов показал, что в наибольшей мере удовлетворяют специфике проекта заказной веб-разработки водопадный подход и методы гибкой разработки, такие как экстремальное программирование, scrum и т.д. [4]. При этом согласно опросу компании Стартоплан, в отечественной практике наиболее распространен интуитивный подход [5]. Очевидно, что отказ от интуитивных методов работы и внедрение формальной методологии позволит снизить риски проекта и повысить показатели его эффективности [6]. Ниже проведем сравнение этих подходов.

Водопадный подход реализует принципы канонического проектирования информационных систем [4]. Все стадии идут друг за другом: сбор требований, проектирование, дизайн, верстка, разработка, (тестирование), запуск и продвижение. К преимуществам данного подхода относят то, что четко определены бюджет и сроки проекта, а по итогам каждого этапа заказчик имеет артефакты проекта, что позволяет ему жестко контролировать исполнителя.

Однако веб-разработка является специфическим направлением [7]. Ее особенностью является высокая изменчивость требований заказчика к продукту. При этом ряд требований имеет субъективный характер и не может быть однозначно специфицирован на этапе проектирования. Это приводит к тому, что требования, занесенные в ТЗ, подлежат изменению и доработке, сроки проекта затягиваются в связи с возникающими по ходу проекта проблемами, связанными с расхождением в понятиях «ожидание» и «реальность» у заказчиков. Веб-студии, чтобы сократить издержки по проектам, связанные с регулярными изменениями, удлиняют жизненный цикл проектов, вводя такие стадии как бизнес-анализ и целеполагание, сбор информации о внешней среде и т.п. или выносят изменения по сайту в отдельные проекты, которые реализуются последовательно после завершения основного проекта.

Подводя итоги можно выделить следующие плюсы и минусы водопадной модели к управлению проектом заказной веб-разработки:

Плюсы	Минусы
Подробная документация	Медленный запуск
Согласованные и утвержденные требования	Трудноизменяемые жесткие требования.
Сниженное число дефектов благодаря тщательному планированию структуры	Малая гибкость затрудняет изменение направления
Контроль со стороны клиента, ориентир на устоявшиеся принципы проектирования	Клиенты вначале не имеют ясного представления о своих требованиях

Новым витком развития для отрасли R&D стали методы гибкой разработки (Agile). В 2001 году были задекларированы основные принципы данной методологии. В связи с очевидной задержкой приходы технологических инноваций в Россию, можно с уверенностью сказать, что на сегодняшний день данная методология набирает популярность среди отечественных разработчиков [8]. Разработчики и клиенты действуют совместно, разрабатывая по небольшому модулю функций за одну итерацию. Это позволяет быстро работать с изменениями заказчика, мгновенно начинать проект, без составления предварительной документации. Но, как и для водопадной модели, веб-разработка не совсем адаптирована к гибкому подходу, возможно, в той или иной степени, это явно проявляется в России:

– во-первых, большинство заказчиков разработки сайта среди среднего и малого бизнеса не имеют в штате сотрудника, отвечающего за работу по проекту, а значит, со стороны заказчика проект ведут представители высшего менеджмента, что делает себестоимость и трудозатраты выше.

– во-вторых, спрогнозировать, какие ресурсы будут затрачены спустя некоторое время постоянных итераций и доработок – невозможно. Следовательно, бюджет проекта может не соответствовать реальности, а сроки, в погоне за достижением результата, отвечающего потребностям клиента, не соблюдаться.

Подводя итоги можно выделить преимущества и недостатки применения гибких методов к управлению проектом заказной веб-разработки:

Плюсы	Минусы
Способность быстро реагировать на изменения	Необходимость вовлечения заказчика в весь процесс разработки
Быстрый запуск, пошаговый выпуск и регулярная критика и отзывы от клиента	Недостаточность документации

В заключение хотелось бы отметить, что, как было описано выше, лидером по использованию в Российских компаниях является методология «интуитивно» или «как пойдет», которую часто избирают представители небольшого бизнеса, в расчете, что своих знаний и наработок будет достаточно для корректной работы с проектом. Несомненно, нельзя строго утверждать, что индивидуально наработанные методы управления проектом в каждой студии веб-разработки – неверны, только потому что не соответствуют стандартизированным методологиям. Однако в период кризиса и острой потребности в сокращении издержек, интуитивный способ ведения проекта является крайне нерациональным, даже на фоне сложно адаптируемых водопадного подхода и методов гибкой разработки.

Список используемых источников:

1. Соколов Н.Е. Рынки ИКТ и организация продаж: учебное пособие. СПб.: Изд-во ПГУПС, 2016.
2. Соколов Н.Е., Кокунов В.А., Солоненко С.В. Архитектура предприятия. СПб.: Скифия-Принт, 2014.
3. Абрамян Г.В. Автоматизация маркетинговой деятельности предприятий сервиса с использованием Web-представительства в Internet // Проблемы развития экономики и сферы сервиса в регионе. Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики Сыктывкарский филиал. 2012.
3. Соколов Н.Е. Проектирование информационных систем. СПб.: Копи Шоп Оранж, 2013. 143 с.
4. Опрос: какая методология используется в вашем проекте?
URL: <https://habrahabr.ru/company/stratoplan/blog/222207/>
5. Седов М.С., Соколов Н.Е., Соколова Е.В. Исследование влияния формы проведения педагогического теста на объективность оценки // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. 2015. № 4.
6. Остюченко А.Б., Остюченко И.В. Комплексный подход к управлению эффективностью рекламной компании вуза на основе KPI // Ученые записки Международного банковского института. 2014. № 9.
7. Портал выбора технологий и поставщиков. URL: <http://www.tadviser.ru>

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.195

Поступила (Received): 25.03.2016

Харди́ков И.П., Гонча́ров В.Б., Харла́мов Е.В. Моделирование и расчет конструктивно- технологических параметров комбинированного зернистого фильтра

Khardikov I.P., Goncharov V.B., Kharlamov E.V. **Simulation and calculation of structural and technological parameters of combined particulate filter**

Комбинированный зернистый фильтр представляет собой трехступенчатый пылеуловитель, объединяющий в общем корпусе циклонный элемент, зернистую насадку, занимающую нижнюю часть расширенной выхлопной трубы циклонного элемента и тканевую фильтровальную манжету, надетую на перфорированный выходной патрубок, закрытый снизу сплошным коническим днищем

Ключевые слова: зернистый фильтр, пылеуловитель, циклон, частица

Харди́ков Иван Павлович

Студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Гонча́ров Владислав Борисович

Студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Харла́мов Евгений Владимирович

Кандидат технических наук, доцент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Combined particulate filter is a three-stage dust collector, uniting in a common housing element cyclone, grain packing, occupying the lower part of the expanded exhaust pipe of the cyclone and fabric filter element collar, put on a perforated outlet, bottom-closed solid conical bottom

Key words: particulate filter, dust collector, cyclone, particle

Khardikov Ivan Pavlovich

Student

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

Goncharov Vladislav Borisovich

Student

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

Kharlamov Evgeniy Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

Площадь поверхности фильтровальной ткани должна быть больше площади зернистого слоя, а диаметры корпуса фильтра, зернистой насадки и выходного перфорированного патрубка находятся в следующем отношении [3]:

$$D_2 = (0,85...0,9)D_1 \text{ и } D_1 = (0,85...0,9)D. \quad (1)$$

Здесь D_2 , D_1 и D – диаметры выходного патрубка (тканевой насадки), зернистой насадки и корпуса фильтра, соответственно.

В тканевых фильтрах используются небольшие скорости фильтрования, обычно не больше 0,02 м/с [1, 2, 4, 5]. При использовании войлочных фильтровальных материалов эта скорость может быть доведена до 0,1 м/с, что значительно меньше скорости фильтрования через зернистый клинкерный слой.

Отсюда с учетом соотношения (1) вытекает определение высоты h_1 тканевой насадки:

$$h_1 = 0,25 \frac{w_3}{w_T} \frac{D_1^2}{D_2^2}, \quad (2)$$

где w_3 , w_T – скорости фильтрования через зернистый слой и фильтровальную ткань.

Процессы улавливания пыли в тканевых и зернистых фильтровальных перегородках в общем одни и те же, меняется лишь соотношение вкладов различных механизмов улавливания частиц.

Как и в зернистых слоях, в тканевых фильтрах ткань служит основой для формирования и удержания пылевого слоя (автослоя), который играет основную роль в улавливании частиц пыли [6, 7].

Гидравлическое сопротивление тканевой фильтровальной перегородки можно условно разделить на сопротивление самой ткани с оставшейся в ней после регенерации пылью и сопротивление автослоя, который накапливается на ткани на протяжении цикла фильтрования:

$$\Delta p = \Delta p_{з.т} + \Delta p_{а.с}. \quad (3)$$

Гидравлическое сопротивление чистой войлочной ткани, используемой в комбинированном пылеуловителе, найдено экспериментально и составляет $\Delta p_{ч.т} = 36$ Па. Выражение для полного гидравлического сопротивления тканевой фильтровальной перегородки получено путем обработки экспериментальных данных на основе формулы Козени-Кармана [2]:

$$\Delta p = \frac{8,17 \mu w_T (1 - \varepsilon)}{\delta_{50}^2 \varepsilon^3} \left(12,65 \cdot 10^{-6} \delta_{50}^{0,23} \varepsilon^3 (1 - \varepsilon) h_0^{0,667} + \frac{3,2 Z w_T \tau}{\rho_{ч}} \right). \quad (4)$$

Входящие в соотношение (4) параметры для условий настоящей работы имеют следующие значения: $\mu = 1,8 \cdot 10^{-5}$ Па·с; $w_T = 0,1$ м/с; пористость слоя пыли $\varepsilon = 0,35$; входная концентрация пыли $Z = 0,0001 \dots 0,0005$ кг/м³; медианный размер частиц пыли $\delta_{50} = 5$ мкм; плотность частиц пыли $\rho = 2700$ кг/м³; удельное сопротивление чистой ткани $h_0 = 57$ Па; продолжительность фильтрования $\tau = 900 \dots 3600$ с (рис. 1).

Общую эффективность улавливания пыли тканевой фильтровальной перегородкой может быть оценена с помощью формулы:

$$\eta = 0,5(1 + \Phi(x)), \quad (5)$$

где $\Phi(x)$ – интеграл вероятности,

$$x = \frac{1}{2} \left(\frac{K_c \tau_p}{\mu^2 \tau} \right)^{0,5} \frac{\Delta p}{w_T}. \quad (6)$$

Здесь $K_c = 1,8 \cdot 10^{-9} \text{ м}^2$ – эмпирический коэффициент проницаемости слоя цементной пыли, фильтрующейся через войлок $\tau_p = \delta_{50} \rho_c / 18\mu$ – время релаксации частиц медианного размера, Δp – гидравлическое сопротивление тканевой перегородки, вычисляемое по формуле (4).

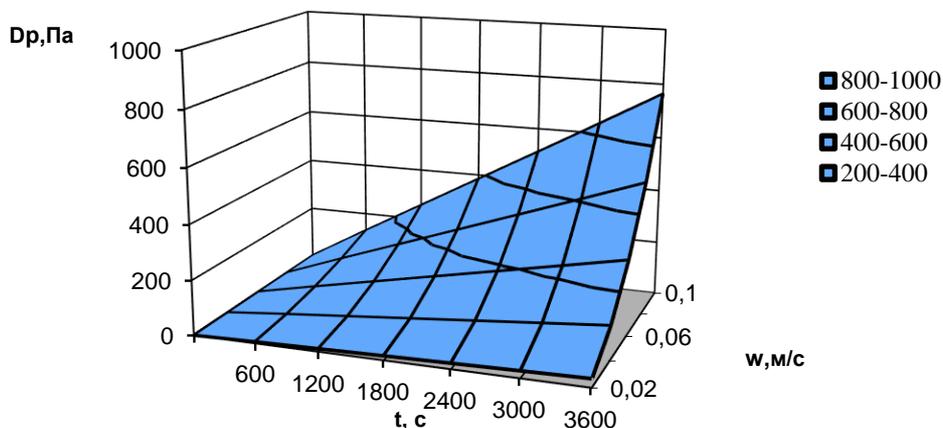


Рис. 1. Зависимость гидравлического сопротивления тканевой фильтровальной перегородки от скорости и продолжительности фильтрования

Значения интеграла вероятности могут быть найдены по таблицам или вычислены с помощью приближенной формулы:

$$\Phi(x) = 0,5 \left(2 - \left(1 - 0,049867x + 0,021141x^2 + 0,032x^3 + 0,000038x^4 \right)^{-16} \right). \quad (7)$$

Полное гидравлическое сопротивление пылеулавливателя равен сумме сопротивлений его ступеней

$$\Delta p = \Delta p_{\text{ц}} + \Delta p_{\text{з}} + \Delta p_{\text{т}}, \quad (8)$$

и в зависимости от продолжительности фильтрования может изменяться в пределах от 100 до 2070 Па.

Полная эффективность комбинированного пылеуловителя определяется по формуле:

$$\eta = 1 - (1 - \eta_{\text{ц}})K(1 - \eta_{\text{т}}) \quad (9)$$

и в зависимости от продолжительности фильтрования может изменяться от 98,5 до 99,97 %.

Исходными данными для расчета комбинированного зернистого фильтра для улавливания цементных пылей являются физико-механические свойства пыли, ее входная концентрация, объемный расход аспирируемого воздуха, его температура и влажность, характеристики зернистого материала и фильтровальной ткани, требуемая концентрация пыли на выбросе в атмосферу.

Список используемых источников:

1. Агарков А.М. Двумерные уравнения динамики потока воздуха в концентраторе // *Интерстроймех-2015. Казань, 2015. С. 7-11.*
2. Агарков А.М., Шарапов Р.Р., Бойчук И.П., Прокопенко В.С. Гидравлическое сопротивление концентратора // *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2015. № 6. С. 160-163.*

3. Кабанов С.Ю. Комбинированный зернистый фильтр: дис. канд. техн. наук: 05.02.13. Белгород, 2011. 162 с.
4. Прокопенко В.С., Шарапов Р.Р., Азарков А.М., Шарапов Р.Р. Оптимизация работы оборудования для получения тонкодисперсных порошков // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2015. №1. С. 80–83.
5. Ужов В.Н. Очистка промышленных газов электрофильтрами. М.: Химия, 1967. 344 с.
6. Шарапов Р.Р., Бойчук И.П., Азарков А.М., Прокопенко В.С. Уравнение движения взвешенной в потоке воздуха частицы в концентраторе // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2015. № 5. С. 175–178.
7. Шарапов Р.Р., Прокопенко В.С., Азарков А.М. Моделирование процесса разделения тонкодисперсных материалов в динамических сепараторах // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2015. № 2. С. 84–89.

© 2016, Хардигов И.П., Гончаров В.Б., Харламов Е.В.
Моделирование и расчет конструктивно-технологических параметров комбинированного зернистого фильтра

© 2016, Khardikov I.P., Goncharov V.B., Kharlamov E.V.
Simulation and calculation of structural and technological parameters of combined particulate filter

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.199

Поступила (Received): 12.03.2016

Цебренько К.Н.
Анализ содержания образовательных
результатов международной аккредитации
АВЕТ в компетенциях ФГОС направления
подготовки прикладная информатика

Tsebrenko K.N.
A content analysis of educational results ABET accreditation
in competences FGOS for specialties applied informatics

Проведен анализ содержания образовательных результатов в FGOS по направлению подготовки «Прикладная информатика» на соответствие результатам международной аккредитации АВЕТ
Ключевые слова: competence, education result, accreditation, standard, ABET

Цебренько Константин Николаевич
Кандидат технических наук, директор
Академия маркетинга и социально-
информационных технологий
г. Краснодар, ул. Зиповская, 5

The analysis of the content of educational outcomes in the FGOS direction "Applied Informatics" for compliance with the results of the international ABET accreditation
Key words: radio extension, simulation, the control device

Tsebrenko Konstantin Nikolaevich
Candidate of Technical Sciences, Director
Academy of marketing and socially-information
technologies
Krasnodar, Zipovskaya st., 5

За свою 80-летнюю историю, АВЕТ (совет по аккредитации программ в области техники и технологий – Accreditation Board for Engineering and Technology), федерация, состоящая из 32 профессиональных и технических обществ, признана наиболее авторитетной в США организацией, занимающейся аккредитацией образовательных программ в области прикладных наук, информатики, техники и технологии [1].

В связи с этим использование критериев для аккредитации инженерных программ АВЕТ при анализе основной образовательной программы (ООП) по направлению «Прикладная информатика» является актуальной задачей. Эти критерии нацелены на обеспечение качества и поощрение систематического стремления к улучшению качества инженерного образования, удовлетворяющего нужды заказчиков в динамическом и конкурирующем окружающем мире.

С другой стороны, как уже было сказано, в России государственная аттестация образовательных программ представляет собой часть государственного контроля над качеством образования [2]. Согласно требованиям государственной аккредитации, ООП должна соответствовать требованиям федеральных

государственных образовательных стандартов (ФГОС). Рассмотрим ФГОС третьего поколения утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2009 г. № 783 «Прикладная информатика». В ФГОС ожидаемые результаты образовательной программы определяются компетенциями. В ФГОС по прикладной информатике содержится 14 общекультурных и 22 профессиональных компетенции.

Для достижения цели работы рассмотрим отражение компетенций ФГОС в ожидаемых образовательных результатах (основных задачах) критериев АБЕТ.

Проведен анализ отражения компетенций ФГОС в образовательных результатах АБЕТ [3, с. 86]. Не все результаты АБЕТ представлены одинаковым числом компетенций (рисунок 1). Как видно из рисунка критерий (задача) б – «способностью разрабатывать и проводить эксперименты, а также анализировать и объяснять полученные данные» определен только компетенцией ПК-8 – способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе, участвовать в реинжиниринге прикладных и информационных процессов. Причем понятия пересекаются не полностью и соответствие не однозначное.

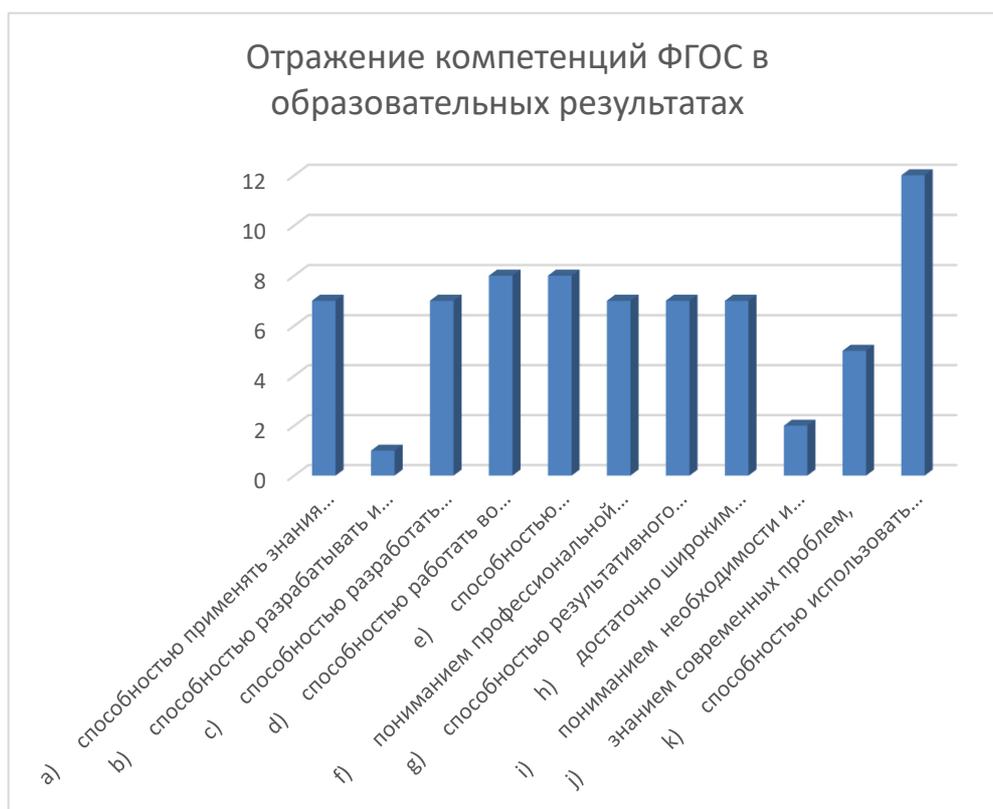


Рис. 1. Диаграмма отражения компетенций ФГОС в образовательных результатах АБЕТ

Если говорить о критерии и – «понимание необходимости и способностью обучаться в течение всей жизни» определен двумя компетенциями, то ему соответствуют ОК-5 – способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремится к саморазвитию и

ПК-22 – способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности [3, с. 87]. Пересечение понятий также неполное, но можно считать, что критерий полностью присутствует в компетенциях. Остальные критерии «перекрываются» не мене 5 компетенциями. Можно сказать, что все образовательные результаты отражены в компетенциях ФГОС, но по смыслу компетенции дают более «размытое» представление. Отражение образовательных результатов АВЕТ в компетенциях (рисунок 2) подтверждает это.

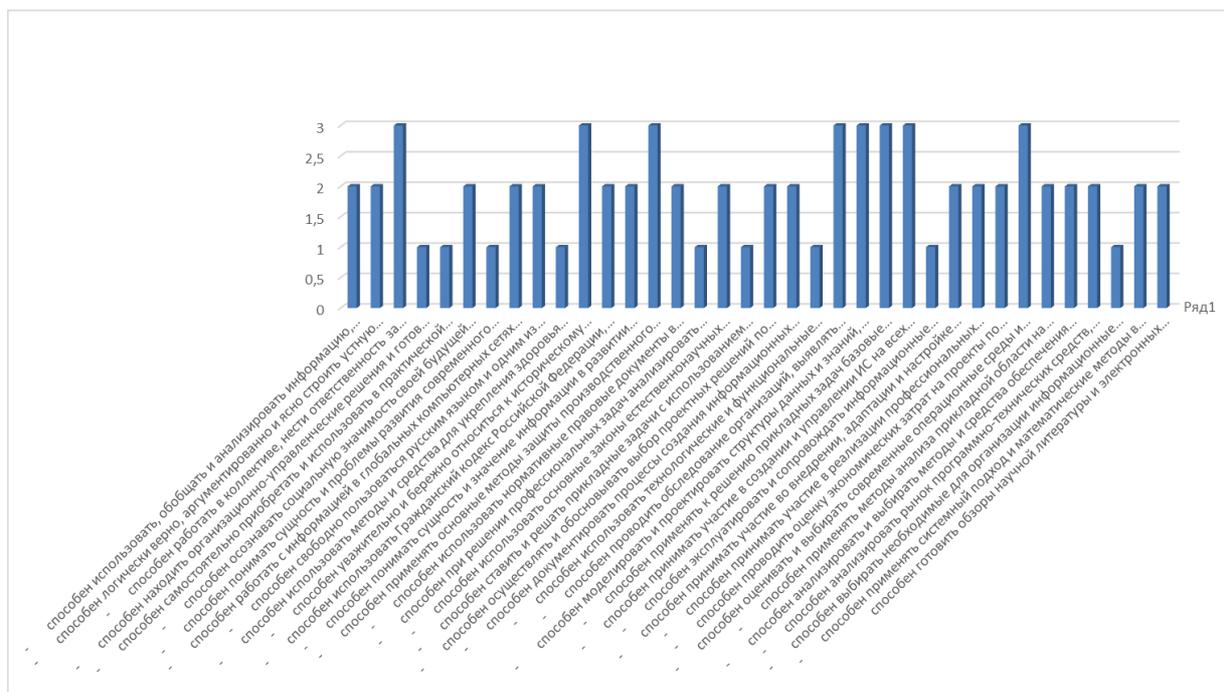


Рис. 2. Диаграмма отражения образовательных результатов в компетенциях

Как видно из диаграммы (рисунок 2), немало компетенций, отраженных только в одном критерии (задаче) образовательных результатов. Но в тоже время большая часть компетенций отражены в 2-3 критериях (задачах).

Можно сделать вывод, что компетенции ФГОС в достаточной степени соответствуют образовательным результатам в оценивании основной образовательной программы по направлению «Прикладная информатика», реализуемому на кафедре «Информационных технологий» Академии ИМСИТ.

Матрица распределения компетенций по дисциплинам ООП направления «Прикладная информатика» Академии ИМСИТ показала, что все дисциплины ООП реализуют образовательные результаты в соответствии с матрицей из отражения в компетенциях ФГОС.

Результаты анализа показали соответствие результатов международной аккредитации АВЕТ с компетенциями ФГОС ВПО. Однако пересечение понятий неоднозначное. Кроме того результаты ФГОС ВПО дают зачастую размытое представление о компетенция выпускников. Об этом свидетельствует тот факт, что большая часть компетенций содержат более одного результата АВЕТ. В этой

связи сокращение числа компетенций в новой версии стандарта ФГОС ВО является положительной тенденцией. Следующим этапом исследования является анализ результатов в ФГОС ВО.

Список используемых источников:

1. Вишняков Ю.М., Чернухин Ю.В., Родзин С.И. Лицензирование и профессиональная аккредитация инженерных образовательных программ. Ростов н/Д: Южный издательский дом, 2006. 512 с.
2. Гулякин Д.В., Цебренок К.Н., Цымбал М.В. и др. Актуальные аспекты многоуровневой подготовки в Вузе (монография). ГТИ (филиал) ГОУ ВПО Северо-Кавказский Гос.Тех.У-т, 2011. 122 с.
3. Цебренок К.Н. Анализ содержания образовательных результатов международной аккредитации АБЕТ в компетенциях ФГОС // Информационные технологии в экономике, образовании бизнесе. Ч. 2. Саратов: Академия Бизнеса, 2014. С. 86-87.

© 2016, Цебренок К.Н.

Анализ содержания образовательных результатов международной аккредитации АБЕТ в компетенциях ФГОС направления подготовки прикладная информатика

© 2016, Tsebrenko K.N.

A content analysis of educational results ABET accreditation in competences FGOS for specialties applied informatics

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.203

Поступила (Received): 23.03.2016

Чадин М.Н., Белехов А.Н.
Автоматизация бизнес процессов
на базе 1С в российских компаниях

Chadin M.N., Belekhov A.N.
Automation of business processes on the basis of 1C

Рассмотрен вариант автоматизации бизнес процессов между менеджером и клиентом в условиях работы российской компании. Обсуждены программные решения на рынке по автоматизации процессов взаимодействия компаний и клиентов

Ключевые слова: 1С, CRM, автоматизация

Чадин Максим Николаевич

Студент

Российский экономический университет им. Г.В.

Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

Белехов Александр Николаевич

Кандидат технических наук, доцент

Российский экономический университет им. Г.В.

Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

A variant of automation between the manager and the client in terms of the work of the Russian company. Discussed software solutions on the market for process automation between companies and customers

Key words: 1C, CRM, automation

Chadin Maxim Nikolaevich

Student

Russian university of economics named G.V.

Plekhanov

Moscow, Stremyannyy lane, 36

Belekhov Aleksandr Nikolaevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Russian university of economics named G.V.

Plekhanov

Moscow, Stremyannyy lane, 36

Сегодня популярность программного решения для автоматизации бизнес процессов на базе платформы фирмы 1С обусловлена тем, что данная разработка на отечественном рынке аналогов не имеет, в то время как для всех нуждающихся предоставляет все необходимые возможности к реализации необходимых операций. Например, расчет зарплаты в 1С 8.2 становится задачей особенно простой и реализуемой в гораздо более короткий промежуток времени и с меньшей вероятностью допущения ошибки, нежели при использовании более традиционных и, можно смело сказать, устаревших методов. Качество, которым может быть охарактеризован рабочий процесс контакта с программным пакетом, отличается высочайшими показателями и скоростью, увеличивая качества труда сотрудников, уменьшая непроизводственные расходы ускоряя процесс поиска клиентов и работы с ними.

На сегодняшний день программные продукты на базе платформы 1С являются неким стандартом для работы бухгалтерского, управленческого и других

видов учета в малом и среднем бизнесе. Работодатели требуют от своих сотрудников обязательных навыков работы именно с этим программным продуктом. Если возникает на повестке дня вопрос интеграции интернет-магазина и систем автоматизации (остатки, цены, заявки и т.д.) – также на стороне офиса обычно оказывается база данных 1С, с которой и нужно провести интеграцию. Аналогично во многих других случаях: любой процесс автоматизации малого и среднего бизнеса традиционно начинается с продуктов 1С и продолжается с их применением [6].

Существует множество бизнес решений для автоматизации работы компаний, например, Парус CRM, позволяющие централизовать единую БД компании, где собираются все данные, вносимые сотрудниками через CRM систему. Рассмотрим линейку ПО компании 1С, которая набрала большую популярность на отечественном рынке в сфере документооборота. На платформе 1С разработана линейка программ[1]:

1. 1С бухгалтерия,
2. 1с зарплата и кадры,
3. 1с Парус CRM

и другие программные средства.

Существуют аналоги систем CRM на российском рынке, такие как FreshOffice CRM [2], TerraOffice [3].

Разберем CRM систему, которая была написана программистом на базе платформы 1С.

Известен повсеместно используется типовой журнал контактов, которые содержат следующие разделы: телемаркетинг, «холодные» и "потенциальные" контакты, контрагенты, свободная база, брошенные и журнал «обзвона».

В "телемаркетинг" заносят найденную в интернете компанию для того, чтобы с ней потом связаться. Если компания окажется потенциально интересна, то её заносят в основной список клиентов и по умолчанию он попадает в холодные контакты. Если клиент заинтересован в наших услугах для него, менеджер переносит клиента в "потенциальные" клиенты и, если после всего заключается договор, менеджер переносит клиента в контрагенты. Вкладка "все" отображает весь список клиентов менеджера (холодных, потенциальных и контрагентов).

Журнал «обзвона» содержит список клиентов на текущий день с которым необходимо позвонить в текущий день. Если клиент находится не в списке контрагентов, а в холодных или потенциальных, то через заданный промежуток времени просрочки (менеджер не вносил никаких данных и не звонил клиенту), то карточка попадает в свободную базу, где любой другой менеджер может позвонить в данную компанию и забрать её себе при желании.

Соответственно в карточке клиента имеется вся информация, телефон, тогда он, контактное лицо, его реквизиты. Авторами статьи предлагается реализована автоматическое прописывание событий в карточке, например, звонок, отправил на почту информацию. Делать какие-нибудь пометки. в карточках также отображаются запросы, которые менеджер делает для оценки запроса клиента. Её так же можно открыть через карточку. Так же сохраняются договоры клиентов, которые можно открыть в программе Word через карточку. Все это

ускоряет работу менеджеров и систематизирует данные по клиенту и в конечном итоге упрощают работу менеджеров. Данные не теряются, как если бы были записаны где-нибудь на листочке, и другие менеджеры могут видеть информацию (без контактных данных (система защиты данных менеджера) дабы не создавать дубли карточек. Вся информация храниться на сервере, откуда синхронизируется с клиентским программным обеспечением (ПО) CRM на компьютерах менеджеров.

В результате внедрения данной системы менеджеру становится удобнее фильтровать большой объем информации. Он видит всех своих клиентов, видит каким клиентам нужно позвонить, соответственно не забывает ни о ком и ко всему прочему реализована система напоминания о планируемых контактах с клиентами. Ведь каждый клиент – это деньги. И нужно бороться за своего клиента. После внедрения данной системы, среднее количество заключенных договоров менеджерами возросло в 2,3 раза после внедрения системы CRM на платформе 1С в 1 и 2 квартале. Компания получила прибыли в 2 раза больше, за 2 квартал, чем в 1. Анализ, проведенный аналитиком компании "Стандарт-Тест" [7] показал, что CRM система себя окупает. Так же эта автоматизация позволяет руководству контролировать работу своих сотрудников для оптимального управления действиями сотрудников.

Практика показала, что, сложно обходиться без систем автоматизации. Они актуальны и будут нужны в любых сферах деятельности человека. В данном примере было рассмотрена платформа компании 1С, как самой успешной компании на отечественном рынке в данной отрасли, которая успешно работает с 1991 год и обзавелась крупной партнерской сетью [7]. Ее продукты прекрасно масштабируются и подходят почти под все требуемые задачи.

Список используемых источников:

1. Продукты фирмы 1С. URL: <http://www.1c.ru/rus/products/1c/default.jsp>
2. Продукт Fresh Office CRM. ООО "Свежие решения". URL: <http://www.freshoffice.ru/>
3. Продукт Terra Office. ООО «ТерраОфис». URL: <https://www.terrasoft.ru/>
4. Селищев Н. Администрирование системы 1С: Предприятие 8.2. Изд. Питер, 2014.
5. Кашаев С. 1С: Предприятие 8.2. Программирование и визуальная разработка на примерах. Изд.: БХВ-Петербург, 2014. 320 с.
6. Компания ООО «ДатаСистем». URL: <http://www.soft.datasystem.ru/catalog/view/314/>
7. Компания ООО «Стандарт-Тест». URL: <http://www. standart-test.ru/>

© 2016, Чадин М.Н., Белехов А.Н.

Автоматизация бизнес процессов на базе 1С в
российских компаниях

© 2016, Chadin M.N., Belekhov A.N.

Automation of business processes on the basis of 1С

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.206

Поступила (Received): 21.03.2016

Ефимова Е.В., Храпов П.В.
Мера общности остроугольных треугольников

Efimova E.V., Khrapov P.V.
Measure of common acute-angled triangles

В настоящей работе вводится мера общности остроугольных треугольников. Доказана теорема, что всякий остроугольный треугольник является почти прямоугольным или почти равнобедренным, то есть отклонение либо в сторону равнобедренного треугольника, либо в сторону прямоугольного треугольника не превышает 15 градусов, и находится треугольник самого общего вида

Ключевые слова: мера общности остроугольного треугольника

Ефимова Елизавета Витальевна
Студент

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
г. Москва, 2-я Бауманская ул., 5

Храпов Павел Васильевич

Кандидат физико-математических наук, доцент
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
г. Москва, 2-я Бауманская ул., 5

In this paper we introduce a measure of common acute-angled triangles. The theorem that every acute triangle is almost rectangular or nearly isosceles, i.e. deviation either side of an isosceles triangle or the side of a right triangle is less than 15 degrees, and the triangle is the most common type

Key words: a measure of common acute-angled triangles

Efimova Elizaveta Vitalievna
Student

Moscow state technical university named N.E. Bauman
Moscow, Baumanskaya 2-ya st., 5

Khrapov Pavel Vasiljevich

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Moscow state technical university named N.E. Bauman
Moscow, Baumanskaya 2-ya st., 5

Известный математик И.Ф. Шарыгин в статье [1] пишет, что «Главным действующим лицом Геометрии должна быть фигура (на плоскости треугольник и окружность)». В математической литературе по геометрии центральное и почетное место занимает исследование треугольников, обладающих теми или иными особенностями: прямоугольных, равнобедренных или вообще правильных, ведь это позволяет доказать множество специальных теорем. Однако на практике нам весьма редко приходится сталкиваться с такого рода изяществом, а рисунки для многих геометрических задач вообще подразумевают отход от подобной правильности, чтобы возможные неправильные аналогии не мешали исследованию общих случаев. При рассмотрении разных задач возникает вопрос, насколько сильно мы можем выйти за границы «общности»? Иными словами, какой же треугольник можно назвать треугольником самого общего вида?

Для ответа на вопрос нужно ввести критерий, по которому мы будем оценивать степень общности треугольника. Мерой в данной работе считаем минимум модуля разности углов треугольника между собой и между 90 градусов. Такой выбор позволяет уравновесить условия равнобедренности и прямоугольности треугольника, поскольку остальные особенности очень разные для таких треугольников, что не позволяет их сравнивать равноценно.

Рассмотрим наименьшее отклонение среди модуля отклонений всех трех углов между друг другом и между каждым углом и 90°. Среди всего множества минимальных отклонений треугольников найдется максимальное.

Введем для остроугольного $\triangle ABC$ с углами $\angle A$, $\angle B$ и $\angle C$ меру общности треугольника:

$$\mu(\triangle ABC) = \min \{ |\angle A - \angle B|, |\angle B - \angle C|, |\angle C - \angle A|, |90^\circ - \angle A|, |90^\circ - \angle B|, |90^\circ - \angle C| \}$$

Для треугольника самого общего вида значение этой меры будет максимальным.

Теорема. Любой остроугольный треугольник является «почти» прямоугольным или «почти» равнобедренным.

Под термином «почти» понимается то, что мера общности любого остроугольного треугольника не превосходит определенной величины (конкретно 15°), и теорема утверждает, что любой треугольник является "почти" прямоугольным либо "почти" равнобедренным, то есть отклонение либо в сторону равнобедренного треугольника, либо в сторону прямоугольного треугольника не превышает 15° .

Доказательство.

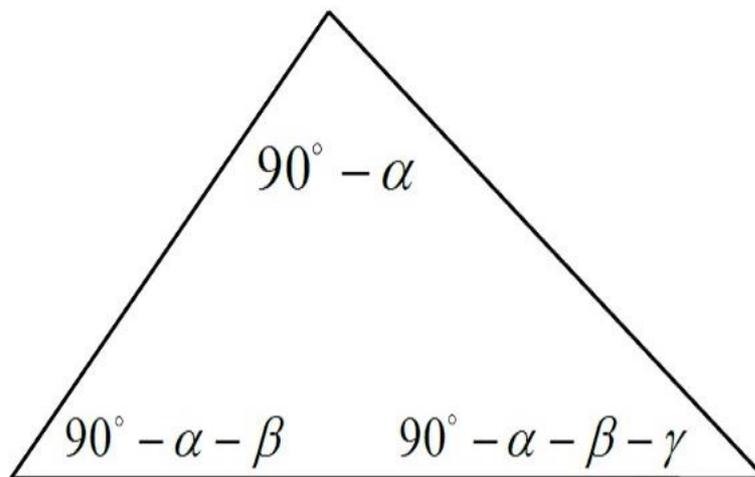


Рис.1. Представление углов треугольника в виде

$$90^\circ - \alpha, 90^\circ - \alpha - \beta, 90^\circ - \alpha - \beta - \gamma$$

Представим углы треугольника в виде $90^\circ - \alpha$, $90^\circ - \alpha - \beta$, $90^\circ - \alpha - \beta - \gamma$. Тогда разность между наибольшим углом и 90° равна α , а

разности между наибольшим и средним и средним и наименьшим равны β и γ соответственно. Следовательно, нам нужно оценить сами α , β и γ .

Сумма углов треугольника равна 180° :

$$(90^\circ - \alpha) + (90^\circ - \alpha - \beta) + (90^\circ - \alpha - \beta - \gamma) = 180^\circ$$

Поэтому

$$3\alpha + 2\beta + \gamma = 90^\circ$$

Если и α , и β , и γ будут больше 15° , то равенство выполняться не будет, т.к. эта сумма станет больше 90° . Поэтому либо α , либо β , либо γ не больше 15° .

В результате можно сделать вывод, что любой остроугольный треугольник является "почти" прямоугольным либо "почти" равнобедренным, и мера общности не превышает 15° .

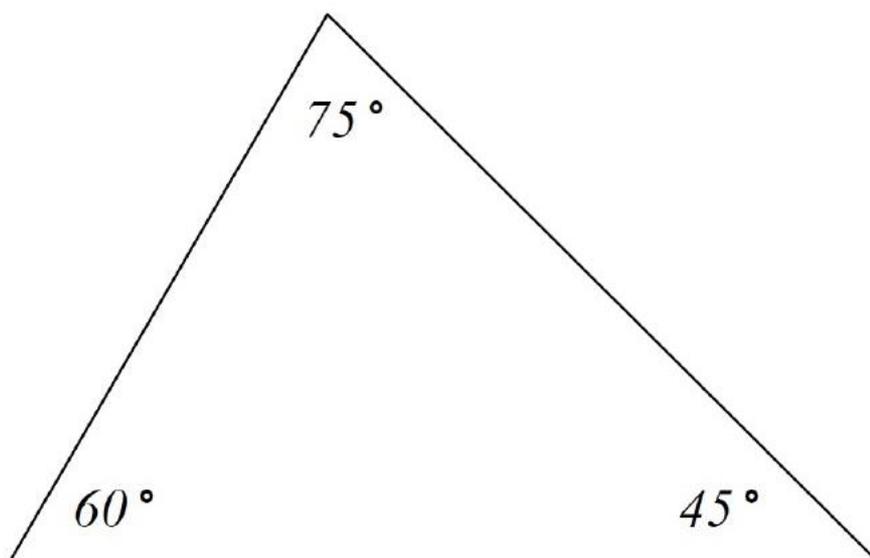


Рис. 2. Остроугольный треугольник самого общего вида

С учетом этого получаем, что треугольник самого общего вида (рис.2) при $\alpha = \beta = \gamma = 15^\circ$.

Список используемых источников:

1. Шарыгин И.Ф. Нужна ли школе 21-го века Геометрия? // Математическое просвещение. 2004. Вып. 8. С. 37–52.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.209

Поступила (Received): 21.03.2016

Пиманчев Д.В., Храпов П.В.
Зависимость курса рубля от котировок нефти

Pimanchev D.V., Khrapov P.V.
The dependence of the rate of the ruble on oil quotations

В настоящей работе исследуется зависимость курса рубля от котировок нефти. Показана их сильная корреляция и выведены методом наименьших квадратов наилучшие формулы, отражающие их взаимосвязь. Выведенные формулы не являются панацеей, но позволяют спрогнозировать приблизительный курс
Ключевые слова: курс доллара к рублю, цена нефти Brent

Пиманчев Дмитрий Викторович

Студент

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
г. Москва, 2-я Бауманская ул., 5

Храпов Павел Васильевич

Кандидат физико-математических наук, доцент
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
г. Москва, 2-я Бауманская ул., 5

In this paper we investigate the dependence of the ruble exchange rate on oil prices. Demonstrated their strong correlation and derived by the least squares best formula reflecting their relationship. The derived formulas are not a panacea, but they allow to predict the approximate rate

Key words: dollar exchange rate against the ruble, the price of Brent crude

Pimanchev Dmitry Viktorovich

Student

Moscow state technical university named N.E. Bauman
Moscow, Baumanskaya 2-ya st., 5

Khrapov Pavel Vasiljevich

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Moscow state technical university named N.E. Bauman
Moscow, Baumanskaya 2-ya st., 5

Безусловно, курс национальной валюты играет значительную роль в экономической обстановке страны, отвечая за платёжеспособность и благосостояния населения. В формировании курса валюты существует несколько влияющих факторов, такие как темп инфляции, состояние платёжного баланса, валютная политика и другие, но в определённых условиях может сложиться ситуация, при которой остаётся один-два динамических фактора, а все остальные уходят на второй план [1]. В 2014 году цены на нефть стремительно снизились, с 110 долларов за баррель до 56. Одновременно с котировками на нефть устремилась вниз стоимость рубля, так, курс доллара по итогам 2014 года увеличился на 169% к рублю по данным Московской биржи. На конец 2013 года курс составлял 32,84 рубля. Рекордно высокого значения доллар достиг 16 декабря 2014 года – 80,1 рубль за доллар, что почти в 2,5 раза больше, чем на начало года. Это позволило экономистам и игрокам фондовой биржи предположить, что основным динамическим фактором является стоимость нефти, и вывести формулу зависи-

мости курса от котировок нефти. Значительное влияние на формирования бюджета Российской Федерации оказывают доходы, получаемые с нефтегазового экспорта. Проект федерального бюджета на 2015 год был сформирован исходя из прогноза цены на нефть 100 долларов за баррель нефти марки Brent и курса доллара на уровне 37,7 рублей за доллар (3770 рублей за баррель). Можно предположить, что для стабильности экономики Центральный Банк РФ будет держать курс рубля, в соответствии с которым стоимость за баррель будет постоянной. На основании этих предположений была выведена формула:

$$\text{Курс доллара к рублю} = 3\,770 / \langle \text{цена нефти Brent} \rangle \quad (1)$$

На практике данная формула даёт расхождения с действительным курсом от нескольких копеек до десяти рублей. Это позволяет предположить, что экономистами при выведении формулы были не учтены некоторые факторы, которые могут влиять на курс, и формуле нужна корректировка. Рассмотрим две возможных формулы зависимости курса от нефти с учётом неизвестных коэффициентов, влияющих на результат:

$$\text{Курс доллара к рублю} = 3\,770 / (A \cdot \langle \text{цена нефти Brent} \rangle + B) \quad (2)$$

$$\text{Курс доллара к рублю} = A \cdot \langle \text{цена нефти Brent} \rangle + B \quad (3)$$

На основании данных стоимости нефти марки Brent сайта www.finam.ru и курса доллара к рублю с официального сайта ЦБ РФ www.cbr.ru за период с 31.12.2013 по 27.03.2015 мы получили коэффициенты A и B для формул (2) и (3), используя метод наименьших квадратов:

$$\text{Курс доллара к рублю} = 3\,770 / (0,894762 \cdot \langle \text{цена нефти Brent} \rangle + 10,85699) \quad (4)$$

$$\text{Курс доллара к рублю} = -0,51196 \cdot \langle \text{цена нефти Brent} \rangle + 89,83175 \quad (5)$$

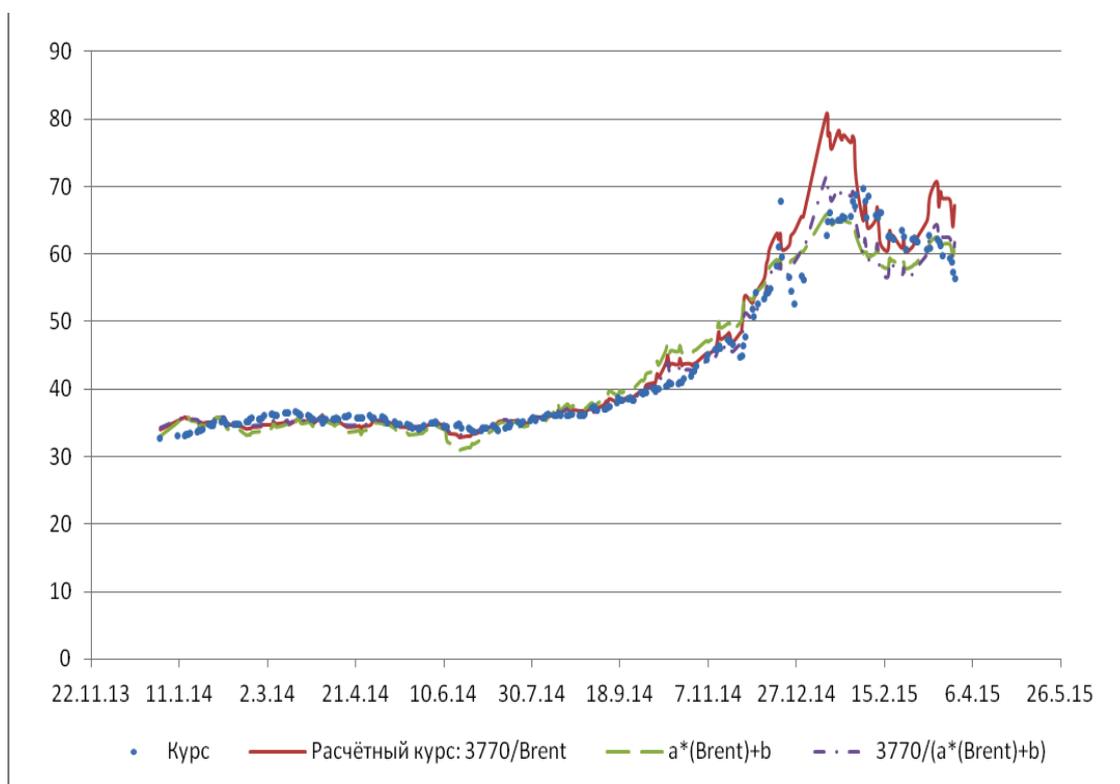


Рис. 1. Курс доллара к рублю

Построив график (рис.1) для курса от даты для формул (1), (4), (5) и реального курса рубля, мы видим, что (4) и (5) дают результаты, приближенные к реальным, давая небольшие отклонения, что, возможно, связано с факторами, которые сложно прогнозировать, такие, как спекулятивные операции.

Построив график (рис.2) зависимости курса от стоимости нефти для формул (1), (4), (5) и реального курса рубля мы видим, что самая оптимальная приближенная к реальному курсу- формула (4).

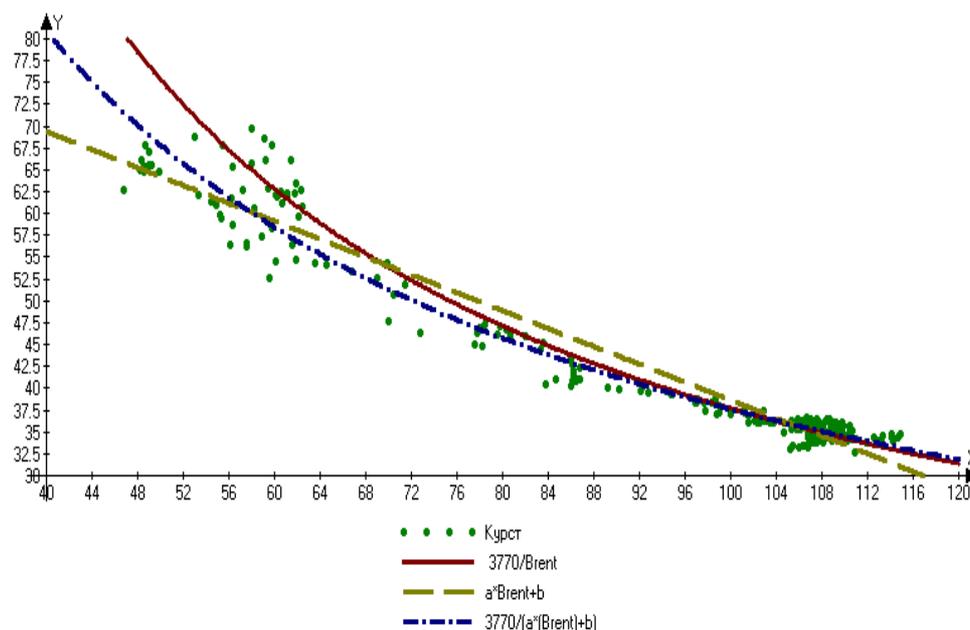


Рис. 2. График зависимости курса рубля от стоимости нефти для формул (1), (4), (5) и реального курса рубля

Убедившись, что формула (2) даёт оптимально приближенные к реальным значения, уточним для неё коэффициенты методом Ньютона, за начальное приближение возьмем $C=3770$; $A=0,894762$; $B=10,85699$.

Получаем приближенные коэффициенты $C=3860,5$; $A=0,9$ $B=11,1$. Отсюда мы видим, что курс рубля зависит не только от стоимости нефти, но и от неучтенных экономистами факторов. Поэтому выведенные формулы не являются панацеей, но дают представление комфортной цены на нефть для Российского бюджета, и позволяют в определенный момент времени спрогнозировать приблизительный курс, что позволит предупредить финансовые потери.

Список используемых источников:

1. Кудрин А.Л. Влияние доходов от экспорта нефтегазовых ресурсов на денежно-кредитную политику России // Вопросы экономики. 2013. №3. С. 4-19.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.212

Поступила (Received): 01.03.2016

Баулина О.В., Сидорова М.А.**Разработка автоматизированного мобильного средства мониторинга критического состояния пациентов****Baulina O.V., Sidorova M.A.****Development of the automated for monitoring critically ill patients the mobile equipment**

В статье рассматриваются возможности современного медицинского оборудования с внедрением информационных технологий в медицинскую практику. Предлагается создание автоматизированного мобильного средства мониторинга критического состояния пациентов на основе использования синдромов для медицины критических состояний

Ключевые слова: автоматизация, мониторинг, синдром, критическое состояние

Баулина Ольга Владимировна

Аспирант

Пензенский государственный технологический университет

г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

Сидорова Маргарита Александровна

Кандидат технических наук, доцент

Пензенский государственный технологический университет

г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

The article discusses the possibility of modern medical equipment with the introduction of information technology into medical practice. The creation of automated mobile monitoring tools critically ill patients through the use of syndromes for critical care medicine

Key words: automation, monitoring, syndrome, condition critical

Baulina Olga Vladimirovna

Graduate

Penza state technological university

Penza, pass. Baydukova/ Gagarin st., 1 A/11

Sidorova Margarita Alexandrovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Penza state technological university

Penza, pass. Baydukova/ Gagarin st., 1 A/11

Современное здравоохранение невозможно представить без информационных технологий и автоматизированных систем диагностики и терапии. Качество медицинской помощи во многом зависит от того, насколько быстро и эффективно используется информация о пациентах врачами. В настоящее время, как правило, вся "медицинская информация" о пациенте (например, физиологические показатели) может быть получена с помощью современного медицинского оборудования и выведена либо на монитор (дисплей), либо на печать. Такие автоматизированные возможности медицинской аппаратуры существенно упрощают работу врачей. Хотя, ещё до недавнего времени, в российском здравоохранении почти полностью отсутствовали признаки автоматизации, а весь документооборот производился на бумаге [1, с.105].

Однако не во всех отраслях медицины полностью отказались от рукописных протоколов. В качестве примера рассмотрим практику врачей медицины критических состояний (МКС) – это анестезиологи, реаниматологи, фельдшеры, врачи медицины катастроф. Все они ведут больных с критическими состояниями на разных этапах лечебно-диагностического процесса, и им необходимо отслеживать динамику физиологического состояния пациентов. Под «критическим» подразумевается такое состояние больного, при котором имеет место крайняя степень нарушения жизненно важных функций, когда организм не в силах справиться с патологией за счет саморегуляции [2, с 145]. Для отслеживания динамики состояния пациентов врачи ведут протоколы, где ежедневно фиксируют жизненно важные физиологические показатели. Образец протокола представлен на рисунке 1.

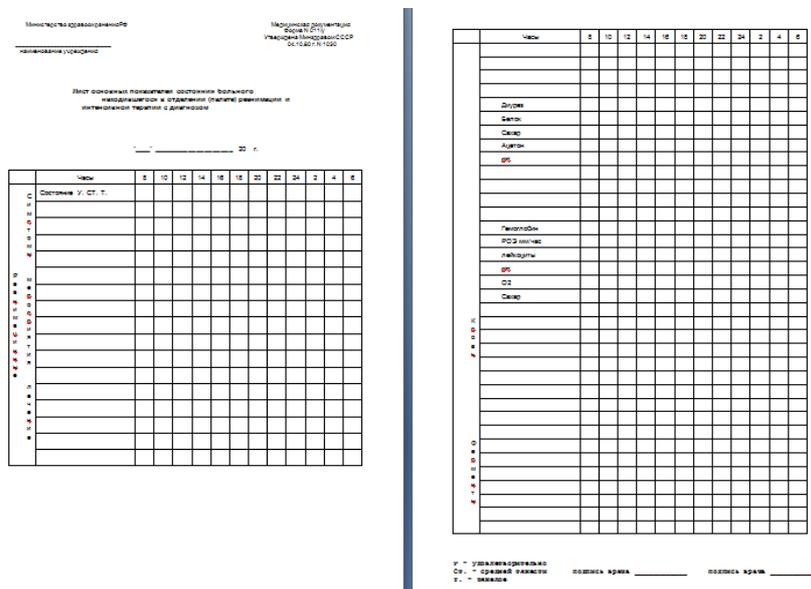


Рис. 1

Специалисту мысленно приходится сопоставлять полученные значения показателей с нормой, чтобы получить общую картину состояния пациента. На это врач затрачивает некоторое время, которое больше необходимо для применения экстренной терапии пациентов в критических состояниях.

Неотъемлемым признаком критического состояния является жесткое ограничение по времени для диагностики и последующей терапии. В жестких рамках ограниченного времени обычные темпы проведения лечения и диагностики уже не могут обеспечить успеха врачу МКС [3, с.8]. Поэтому для мониторинга врачи МКС используют особый прием – они отслеживают не отдельные параметры, а определенные их совокупности – синдромы.

Существуют аппаратно-программные комплексы, позволяющие мониторить до 123 параметров одновременно. Однако такие комплексы не дают возможности врачам индивидуализировать лечебно-диагностический процесс с учетом, как особенностей клинической ситуации, так и клинического мышления врача МКС.

Авторы статьи, с учетом изложенной выше информации, предлагают создать автоматизированное мобильное средство мониторинга критического состояния пациента на основе применения теории синдромов с использованием двух методов когнитивной графики: «тепловой карты» и «диаграммы-радар», путем компьютерного сопоставления данных о пациенте с экспертными оценками на основе когнитивной графики (рисунок 2).

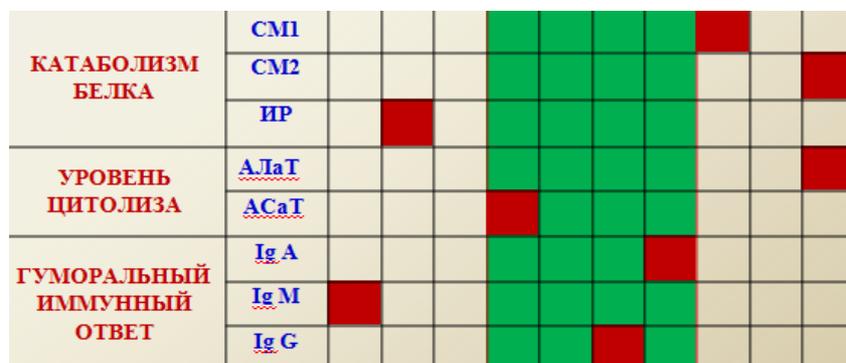


Рис. 2.

Параметры больного могут быть устойчивыми в пределах определенного промежутка времени, но могут в той или иной степени отклоняться от своих предыдущих и (или) среднестатистических значений. На рисунке 2 зеленым цветом обозначен диапазон нормальных значений параметров, красные квадратики – это значения симптомов группы исследуемых больных. Такая визуализация представления данных позволит врачу легко отслеживать динамику синдромов, в результате чего экономить время на принятие решения по выбору терапии. Фрагмент рабочей области программного продукта, представленного на рисунке 2, выполнен автором статьи с применением языка VBA.

Представленный пример автоматизации процесса слежения за состоянием пациентов наиболее наглядно показывает преимущество применения информационных технологий в медицине. Предлагаемый подход к автоматизации процесса ведения протоколов основных показателей состояния больных в отделениях реанимации лечебных учреждений, с прогностической оценкой в виде графического представления данных о пациентах, позволит уменьшить время принятия врачебных решений, соответственно сократится количество летальных исходов в медицине критических состояний.

По мнению автора статьи, перспективой дальнейшего развития процесса автоматизации мониторинга критических состояний пациентов будет являться применение нейросетевых компьютерных технологий (искусственного интеллекта), например, как для диагностики и прогнозирования исходов перитонита с помощью нейросетевой системы исследования параметров гемостаза [4, с.44].

Список используемых источников:

1. Сидорова М.А., Строков П.К. Медико-биологические аспекты анализа современного состояния методов экспресс-диагностики пациентов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2013. Т. 1. № 9 (13). С. 105-109.

2. Сидорова М.А., Строчков П.К. Применение информационных технологий для экспресс-диагностики критических состояний пациентов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2013. № 10 (14). С. 144-151.

3. Васильков В.Г., Сафронов А.И. Синдромология критических состояний: монография. Пенза: ГБОУ ДПО ПИУВ Минздрава России, 2013. 106 с.

4. Сидорова М.А., Сержантова Н.А., Филиппова Л.А. Диагностика и прогнозирование исходов перитонита с помощью нейросетевой системы исследования параметров гемостаза // Медицинская техника: Научно-технический журнал. 2011. № 2. С. 42-47.

© 2016, Баулина О.В., Сидорова М.А.

Разработка автоматизированного мобильного средства мониторинга критического состояния пациентов

© 2016, Baulina O.V., Sidorova M.A.

Development of the automated for monitoring critically ill patients the mobile equipment

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.216

Поступила (Received): 02.03.2016

**Бобунов Д.Н., Горин А.С., Комиссаров Д.А.
Влияние осанки врача стоматолога-терапевта
на структуры позвоночного столба**

**Bobunov D.N., Gorin A.S., Komissarov D.A.
Influence of posture dentist therapist on the structure spine**

За последние годы, заболевания опорно-двигательного аппарата стали неотъемлемой частью жизни человека, живущего в мегаполисе и занимающихся офисной работой. 85% населения испытывают боль в пояснице, что и является причиной визитов к врачу. При этом статистика не включает в себя пациентов, которые не обращаются за помощью к врачам, просто надеясь, на "Авось, боль уйдет"

Ключевые слова: влияние осанки врача

Бобунов Дмитрий Николаевич

Кандидат медицинских наук, ассистент
Северо-Западный государственный медицинский
университет им. И.И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41

Горин Алексей Сергеевич

Студент
Первый государственный медицинский
университет им. И.П. Павлова
г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 10/2

Комиссаров Дмитрий Алексеевич

Врач-невролог
Росмид
г. Санкт-Петербург, ул. Долгоозерная, 12 /2

Over recent years, diseases of the musculoskeletal system have become an integral part of human life, living in the city and engaged in office work. 85 % of the population experiencing back pain, which is the cause of visits to the doctor. While statistics do not include patients who do not seek help from doctors, just hoping to "Avos, pain go away"

Key words: influence of posture dentist

Bobunov Dmitry Nikolaevich

Candidate of Medical Sciences, Assistant
Northwestern state medical university named I.I.
Mechnikov
Saint-Petersburg, Kirochnaya st., 41

Gorin Alexey Sergeevich

Student
First state medical university named I.P. Pavlov
Saint-Petersburg, Lev Tolstoy st., 41

Komissarov Dmitry Alexeevich

Neurologist
Rosmid
Saint-Petersburg, Dolgoozrnaya st., 12/2

Исследование, которое проводилось нами в 3-х стоматологических поликлиниках Санкт-Петербурга, 2-х частных стоматологических клиниках и 2-х стоматологических кабинетах и одной стоматологической школе Стокгольма показало, что, 78,9% (Санкт-Петербург) и 48,7% (Стокгольм) врачей страдали хроническими болями в поясничном отделе позвоночника, причем 56,6%(Санкт-Петербург) и 37,5%(Стокгольм) из них имели заболевание тяжелого характера. Также врачи жаловались на боли в области шеи -74%(Санкт-Петербург) и 57,2% (Стокгольм),и запястья45%(Санкт-Петербург) и 62% (Стокгольм). Всего было

обследовано 152 врача, причем стаж работы по специальности составил не менее 7 лет. Эти заболевания опорно-двигательного аппарата могут отразиться на качестве жизни стоматолога. Последствия дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника будут влиять не только на снижение работоспособности, а также, что не менее важно, на время, проводимое с семьей и (или) во время отдыха. Немаловажным фактором является то, что врачи стоматологи в Санкт-Петербурге редко пропускают работу в связи с заболеваниями опорно-двигательного аппарата (8,5%), нежели стоматологи в Стокгольме (42,1%) (рис. 1). Это, скорее всего, приведет к тяжелой инвалидности. Наиболее распространенными жалобами среди стоматологов является влияние дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника на их личную жизнь, а также отсутствие времени между рабочими периодами для восстановления.

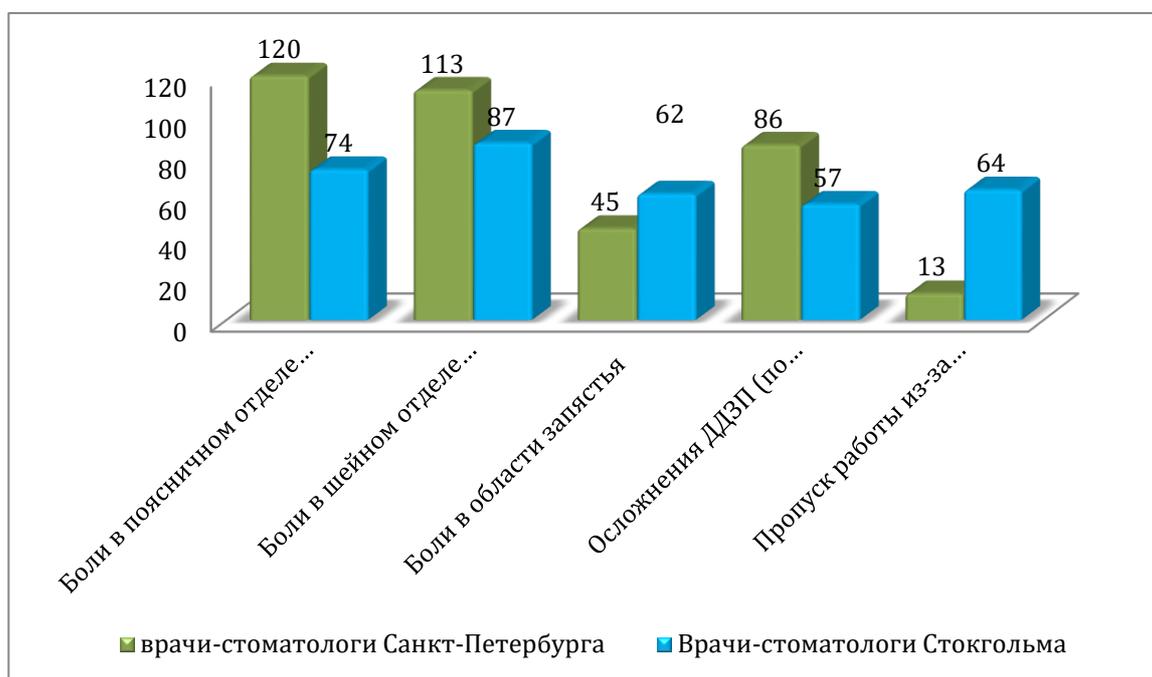


Рис. 1. Обследование врачей стоматологов-терапевтов

Существует прямая связь между снижением уровня физической активности и дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника. Остеохондроз имеет различную этиологию, однако основной причиной в стоматологической практике является длительное статическое положение тела. Из-за статического положения тела радикулопатии, ишемии, триггерные точки, протрузии, грыжи диска и спастичность будут развиваться. Все это связано со стоматологической осанкой, так как врач стоматолог-терапевт сидит с наклоном вперед, боковым (латеральным) сгибанием шеи с ротацией (вращением) и рука отведена в сторону.

В данной статье будут рассмотрены статические положения тела, и как они влияют на развитие дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника, а также методы их профилактики на рабочем месте. В следующей статье будут рассмотрены профилактические и реабилитационные упражнения, которые могут

улучшить здоровье, качество жизни, и в результате увеличить производительность стоматологического лечебно-профилактического учреждения.



Рис. 2. Характерные примеры позы врачей стоматологов

Уровень точности и контроля в работе врача-стоматолога крайне велик, так как работать приходится в полости рта, с мелкими инструментами в замкнутом пространстве в течение длительного периода времени. Необходимый уровень контроля и точности, требует от зубного врача поддержания статической позы длительный период времени. Хотя в организме человека есть мышцы, которые предназначены для поддержания осанки, но, к сожалению, люди до сих пор не развивают их до такой степени, чтобы мышцы могли эффективно работать без некоторого отдыха. Физиологически, устойчивое напряжение в мышцах или мягких тканях в течение длительного периода времени без отдыха вызывает ишемию.

Характерной чертой стоматологической осанки является наклон головы и тела вперед, что увеличивает риск получения травмы. Эта позиция, поддерживаемая в течение длительного периода времени, в конечном итоге приводит к мышечным "отключениям", тем самым расслабляя стабилизирующие мышцы структуры позвоночника.

При этом связочный аппарат берет на себя основную тяжесть нагрузки. Этот процесс длится до тех пор, пока не произойдет разрыв связки, однако прежде чем это случается, образуется протрузия межпозвонкового диска.

Постепенная деформация межпозвонкового сустава при постоянной нагрузке приводит к протрузии, и это влияет на связки. Сжимающая (компрессионная) нагрузка в поясничных межпозвонковых дисках увеличивается на 40% выше нормального распределения сил. При прямом наклоне и ротационном повороте туловища, давление увеличивается на 400%, что делает структуру восприимчивой к травмам.

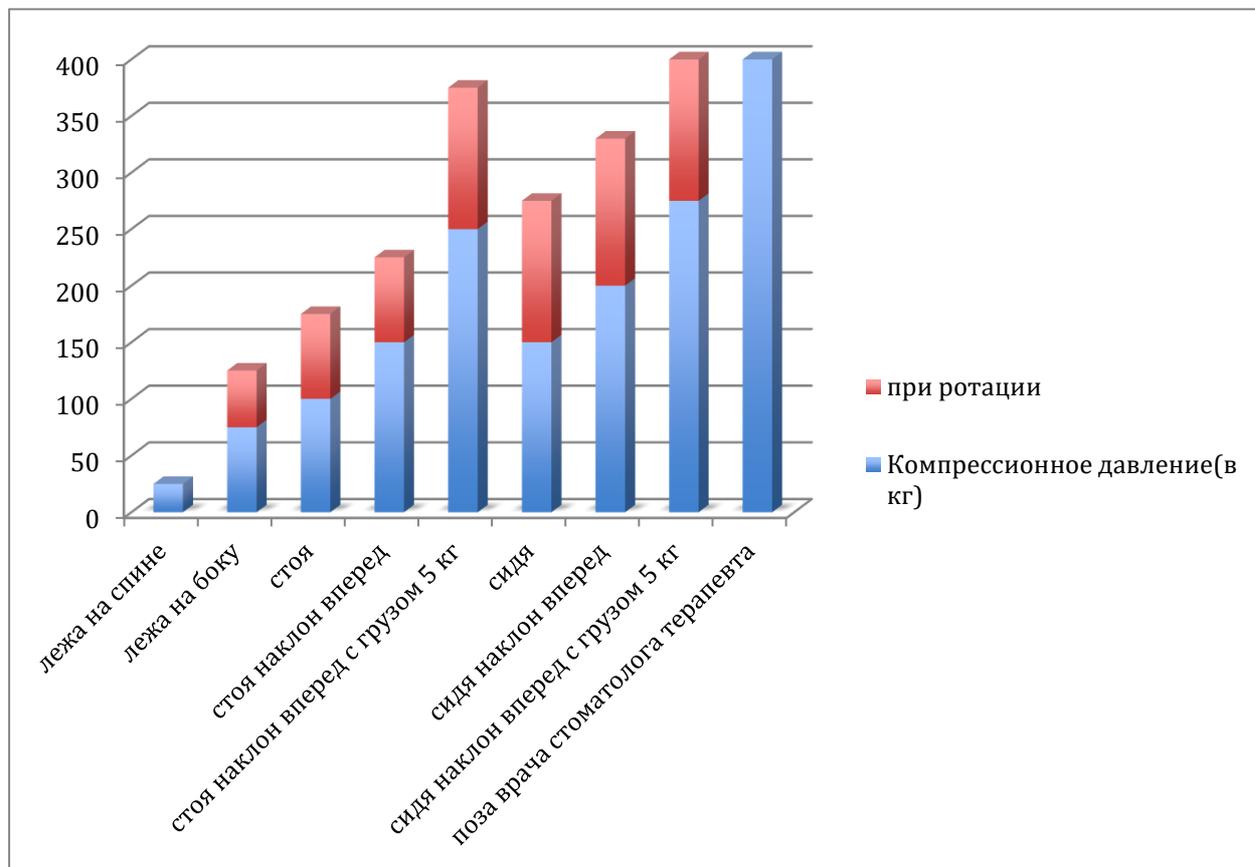


Рис. 3. Компрессионное давление на позвоночно-двигательные сегменты в зависимости от положения тела и его изменения в зависимости от ротации

Давление или нагрузка на связки растягивает их, хотя способность восстанавливаться до первоначальной длины сохраняется, однако, когда это положение и действие повторяется несколько раз, восстановление первоначальной длины связки происходит с меньшей скоростью и в меньшей степени. Уменьшение устойчивости межпозвонкового диска и высокая мобильность позвоночно-двигательного сегмента причиняет серьезные страдания даже при самых простых движениях. Это явление имеет место на всех позвоночных сегментах, но наиболее распространено в L4-L5, L5-S1 дисковых пространствах в нижней части спины, а также C2-3 и C5-6-7 в области шеи.

Ниже приведены примеры рентгенологической картины пациентов по результатам магнитно-резонансной томографии.

1. Пациент М. 1980 года рождения. Дегенеративно-дистрофические изменения межпозвонкового диска L5-S1. Ретролистез L5 позвонка до 6 мм, ступенчатая деформация по задней линии. Задняя протрузия межпозвонкового диска L5-S1.

2. Пациентка В. 1965 года рождения. Дегенеративно-дистрофические изменения пояснично-крестцового отдела позвоночника, спондилез, спондилоартроз в сегментах L1-S1. Гипертрофия желтых связок до 0,8 см. Левосторонняя заднебоковая грыжа в сегменте L4-L5 размером 0,8 см с формированием продольного вторичного стеноза позвоночного канала.

3. Пациентка Л. 1974 года рождения. Дегенеративно-дистрофические изменения шейного отдела позвоночника. Высота межпозвонковых дисков C3-C6 снижена. Задняя продольная связка уплотнена. Задние грыжи дисков: правосторонняя префораминальная C3-C4-0,5 см, на фоне диффузной протрузии; диффузная C5-C6, размером 0,6 см с распространением в межпозвонковые отверстия с обеих сторон и частичной компрессией дурального мешка.

4. Пациент М. 1980 года рождения. Признаки дистрофических изменений шейного и поясничного отделов позвоночника: спондилоартроз, грыжи дисков C4-C5, C5-C6, C6-C7, L4-L5, L5-S1. Ретроспондилолистез L5. Стеноз позвоночного канала L4-S1.

В то время как стоматологи-терапевты должны приспособиться к уже существующим сидячим позам, важно понимать, что в то же время вертикальное выравнивание в сидячей позе будет огромным преимуществом в профилактике заболеваний опорно-двигательного аппарата. В конечном счете, очевидно, что нет ни одного идеального положения сидя. А любое длительное статическое положение приводит к необратимым последствиям, и даже вертикальное.

В любом положении тела всегда есть структуры позвоночника, которые принимают большую нагрузку, чем другие. Чтобы работать наиболее эффективно, необходимо периодически менять сидячую позу и положение тела. В существующей практике врача-стоматолога всегда возникает необходимость сидеть вертикально и, чтобы избежать чрезмерного изгиба и скручивания, важно, чтобы врач иногда вставал и передвигался, что позволит несущим структурам позвоночника иметь возможность восстановиться. В некоторых случаях это легко сделать, перемещаясь от пациента к пациенту, однако рано или поздно наступает время, когда длительный период времени будет потрачено одного пациента. Именно в это время, вертикальное положение и изменение позиций послужит врачу-стоматологу хорошей профилактикой.

В следующей статье будут рассмотрены упражнения, которые можно использовать для реабилитации пациентов с имеющимися заболеваниями опорно-двигательного аппарата и, что более важно, могут предотвратить их распространение на другие структуры позвоночного столба.

Список используемых источников:

1. Косарев В.В. *Профессиональные заболевания медицинских работников: Монография. Самара, 1998. С. 160-162.*
2. Лакшин А.М., Катаева В.А. *Гигиена труда врача-стоматолога (лекции для студентов стоматологического факультета). М., 1999.*

3. Янушевич О.О., Епифанов В.А, Иваненко Т.А., Профилактика и лечение профессиональных заболеваний стоматолога // Стоматолог. 2007. №11. С. 41-48.

© 2016, Бобунов Д.Н., Горин А.С., Комиссаров Д.А.
Влияние осанки врача стоматолога-терапевта на
структуры позвоночного столба

© 2016, Bobunov D.N., Gorin A.S., Komissarov D.A.
Influence of posture dentist therapist on the structure
spine

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.222

Поступила (Received): 02.03.2016

Бобунов Д.Н., Горин А.С.
Причины низкой посещаемости врача стоматолога
пациентами пожилого и старческого возраста

Bobunov D.N., Gorin A.S.
The causes of low attendance dentist
patients of elderly and senile age

В данной работе описано объективные причины низкой посещаемости врача стоматолога лицами старших возрастных групп. Население отходит от преимущественно молодого поколения пациентов, преобладают люди старше 50 лет. Возрастает индивидуальными рисками, связанными с необходимостью получения медицинской помощи

Ключевые слова: хронический пародонтит, пациенты пожилого и старческого возраста

In this paper, we describe the objective reasons for low attendance at dentist by older age groups. The population moves from a predominantly younger generation of patients is dominated by people over 50 years old. Increase individual risks associated with obtaining medical care

Key words: chronic periodontitis, patients of elderly and senile age

Бобунов Дмитрий Николаевич

Кандидат медицинских наук, ассистент
Северо-Западный государственный медицинский
университет им. И.И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41

Bobunov Dmitry Nikolaevich

Candidate of Medical Sciences, Assistant
Northwestern state medical university named I.I.
Mechnikov
Saint-Petersburg, Kirochnaya st., 41

Горин Алексей Сергеевич

Студент
Первый государственный медицинский
университет им. И.П. Павлова
г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 10/2

Gorin Alexey Sergeevich

Student
First state medical university named I.P. Pavlov
Saint-Petersburg, Lev Tolstoy st., 41

С 2013 года в России была введена обязательная диспансеризация. Те, кому больше 21 года, будут навещать врачей раз в три года, а ветераны будут обследоваться каждый год. Как пояснила заместитель министра здравоохранения России Татьяна Яковлева, средства на диспансеризацию заложены в системе обязательного медицинского страхования. Ключевой организующей структурой в проведении диспансеризации должна быть поликлиника, в частности стоматологическая, в которой ответственность за процесс ложится на стоматологическое отделение или кабинет медицинской профилактики и на врача-стоматолога.

На сегодняшний день в практике врача стоматолога существует серьезная проблема, которая, возможно, лучше всего характеризует появление хронического пародонтита, как хронического инфекционного заболевания. В начале XXI

века, данная нозологическая форма оказывала не значительное влияние на стоматологические клиники, но теперь она стала общей проблемой во многих стоматологических лечебно-профилактических учреждениях. Существует ряд причин, по которым данная проблема столь актуальна. Во-первых, она возникает в результате старения населения России (Таблица 1), во-вторых это может быть неизбежным результатом распространения заболеваний пародонта у лиц пожилого и старческого возраста. В связи с этим регулярная санация полости у пожилых пациентов должна стать одним из основных направлений профилактических осмотров.

Таблица 1. Распределение населения по возрастным группам (Федеральная служба государственной статистики от 15.01.14)

	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2012
Все население	145167	144134	143801	143236	142863	142748	142737	142857	142865	143056	143347
в том числе в возрасте, лет:											
40-44	12546	12155	11641	10925	10325	9800	9409	9241	9251	9340	9563
45-49	11606	11891	11906	12070	12084	11929	11634	10672	10561	10023	9545
50-54	10071	10447	10576	10738	10887	11037	11272	11483	11509	11560	11436
55-59	5347	6466	7737	8724	9164	9501	9755	10022	10063	10215	10382
60-64	7983	6387	5213	4458	4408	5014	5916	7832	7982	8380	8690
65-69	6345	7021	7567	7699	7572	6687	5565	4002	3913	3896	4453
70 и более	12469	12325	12242	12358	12605	13111	13554	14210	14219	14380	14099

Как же формируется направление в оказании стоматологической помощи населению? До начала XXI века страхование во многих случаях рассматривалось как метод управления индивидуальным социальным риском, обеспечивающий компенсацию ущерба (возмещение вреда) и никак не влияющий ни на его размер, ни на вероятность наступления [3]. Ситуация стала меняться под влиянием объективных факторов, связанных с развитием государства и общества. Длительная безработица, затрагивающая интересы многих людей, проблема «зависимости» растущего числа лиц пожилого возраста, инвалидов, постоянно нуждающихся в помощи [4], проблема бедности, охватывающая, по данным Института социологии РАН до 60% населения страны, требуют непосредственных защитных мер государства [5].

В 8 стоматологических лечебно-профилактических учреждениях Санкт-Петербурга, было проведено исследование посещаемости врача-стоматолога пациентами пожилого и старческого возраста. Всего было опрошено 825 пациентов в 2-х государственных, 2-х частных стоматологических клиниках и 4 частных стоматологических кабинетах.

Последствия старения населения меняют восприятие стоматологической помощи. Поскольку пациенты стареют, а лица старше 70 лет посещают стоматологические лечебно-профилактические учреждения гораздо реже (Рис. 1).

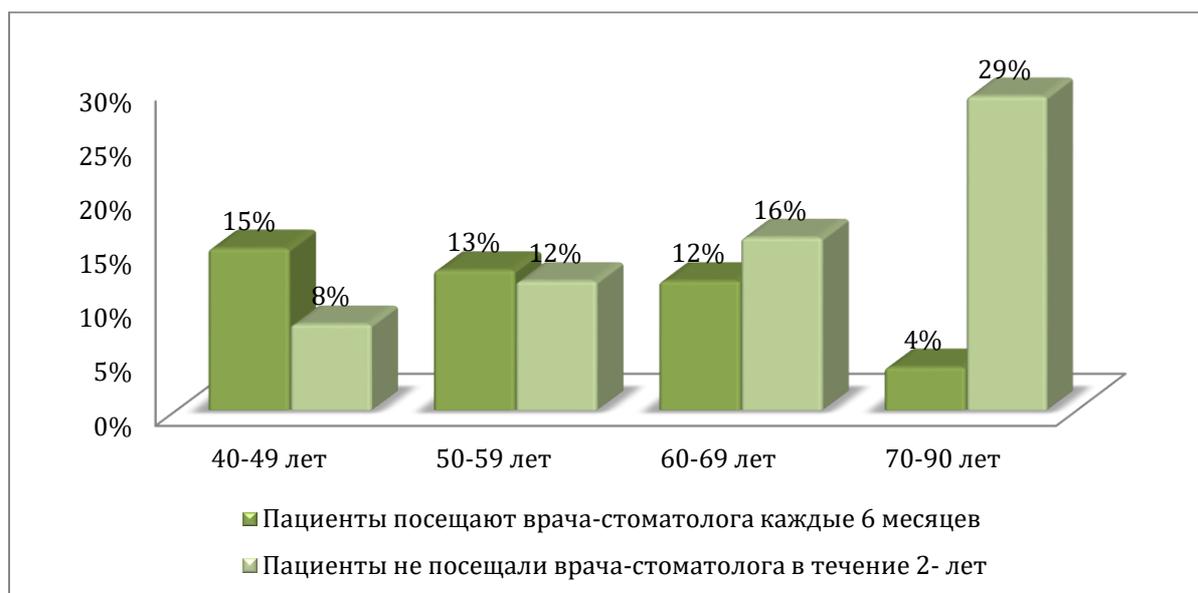


Рис. 1. Посещаемость врача-стоматолога пациентами пожилого и старческого возраста

Во-первых, это важно для врачей стоматологов, так как пациенты старше 70 лет будут наиболее быстро растущей группой в России в течение ближайших 20 лет, процент по прогнозам, увеличится с 22,7% населения страны в 2012 году до 28,9% в 2031 (Таблица 2).

Таблица 2. Численность населения старше трудоспособного возраста (Федеральная служба государственной статистики)

Годы	Старше трудоспособного возраста	
	тыс. человек	в процентах от общей численности населения
2012	32433,6	22,7
2013	33173,9	23,1
2014	33998,1	23,7
2015	34883,9	24,2
2016	35827,3	24,7
2017	36661,1	25,2
2018	37457,0	25,7
2019	38209,1	26,1
2020	38869,4	26,5
2021	39565,9	26,9
2022	40121,7	27,1
2023	40584,2	27,4
2024	41008,7	27,6
2025	41374,2	27,7
2026	41812,4	27,9
2027	42172,1	28,1
2028	42534,2	28,3
2029	42900,3	28,4
2030	43298,3	28,6
2031	43819,0	28,9

Во-вторых, лица пожилого и старческого возраста будут больше нуждаться в стоматологической помощи, особенно при лечении хронического пародонтита, так как она становится преобладающей нозологической формой (рис. 2).

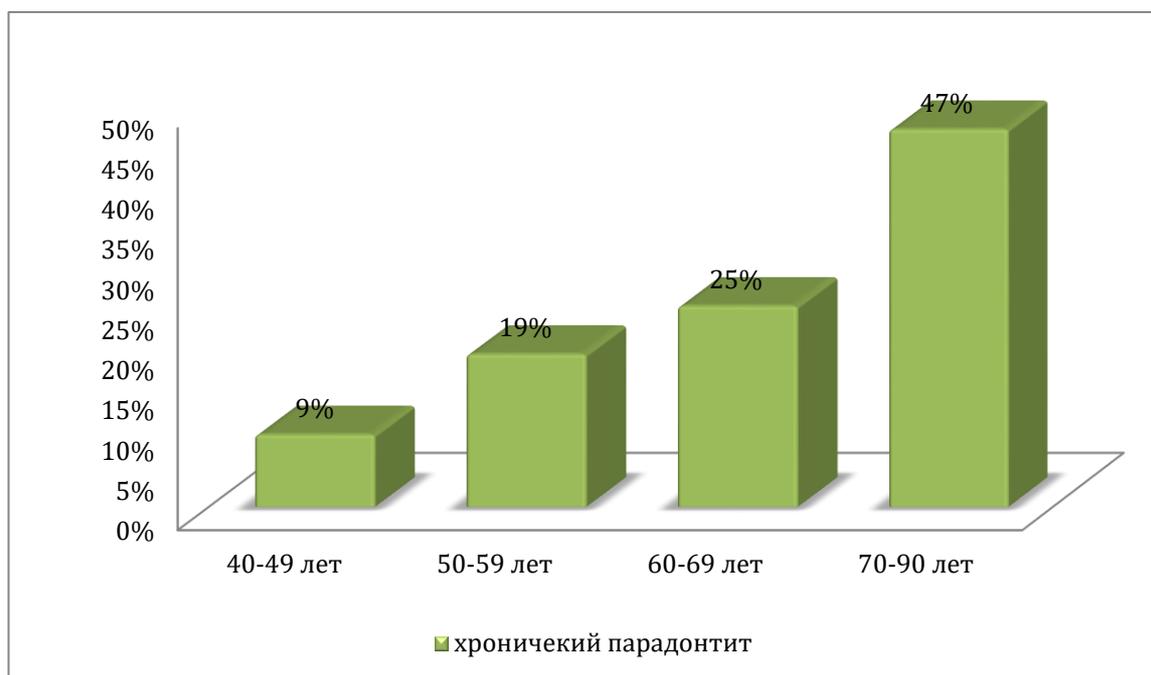


Рис. 2. Результаты выявления хронического пародонтита у лиц старших возрастных групп

Каковы причины низкой посещаемости врача стоматолога пациентами пожилого и старческого возраста, хотя необходимость регулярных осмотров очевидна? Данная тенденция объясняется тем, что стоматологическая помощь является слишком дорогостоящей, особенно если пожилые пациенты не имеют страховки или другого финансирования. Действительно, процент стоматологического страхования всегда неуклонно снижался, так что в 2007 году, только один из семи пожилых людей сообщил о желании получить стоматологическую страховку. Результаты нашего исследования показали аналогичную тенденцию: шесть из десяти пожилых пациентов заплатили за стоматологическую помощь из своего кармана.

Существуют и другие, менее очевидные, неэкономические причины, которые объясняют, почему пожилые пациенты имеют относительно низкую стоматологическую посещаемость. В связи с этим, наше исследование показало присутствие факторов, которые могут быть даже более значимыми, чем экономические по отношению к посещению врача стоматолога. Исследование показывает, что пожилых пациентов интересуют альтернативные виды стоматологических услуг, направленные на раннюю диагностику и профилактику стоматологических заболеваний, нежели лечение выявленных заболеваний.

Методы обследования.

Проведен опрос 825 пациентов (415 женщин и 410 мужчин) стоматологических лечебно-профилактических учреждений различной формы собственности на

предмет их отношения, предпочтения и ожиданий профессиональных стоматологических услуг. Пациенты были разделены на 4 группы по возрастам.

Обследование пациентов, посещающих стоматологические лечебно-профилактические учреждения, включало осмотр полости рта и выявление рисков развития хронического пародонтита. Анкетирование было направлено на анализ их стоматологических знаний, а также на их готовность платить за дополнительную профилактическую помощь, в соответствии с рекомендациями врача-стоматолога.



Рис. 3. Опрос пациентов государственных стоматологических поликлиник

Опрос пожилых пациентов государственных стоматологических поликлиник показал удовлетворительные знания о имеющемся у них заболевании у 33% мужчин и 42% женщин. 86% женщин и 78% мужчин хотят узнать больше о своем здоровье полости рта от их стоматолога. Примерно половина опрошенных мужчин и женщин готовы платить за регулярные профилактические осмотры. Подавляющее большинство мужчин 86% и женщин 91% выразили явное предпочтение к профилактическим мерам по сравнению с другими стоматологическими услугами (рис. 3).

Опрос пожилых пациентов частных стоматологических клиник и кабинетов показал хорошие знания о заболевании у 57% мужчин и 51% женщин. 93% женщин и 89% мужчин хотят узнать больше о своем здоровье полости рта от их стоматолога. Две трети опрошенных мужчин и женщин готовы платить за регулярные профилактические осмотры. Подавляющее большинство мужчин 92% и женщин 95% выразили явное предпочтение к ранней диагностике и профилактике заболевания по сравнению с другими стоматологическими услугами (рис. 4).

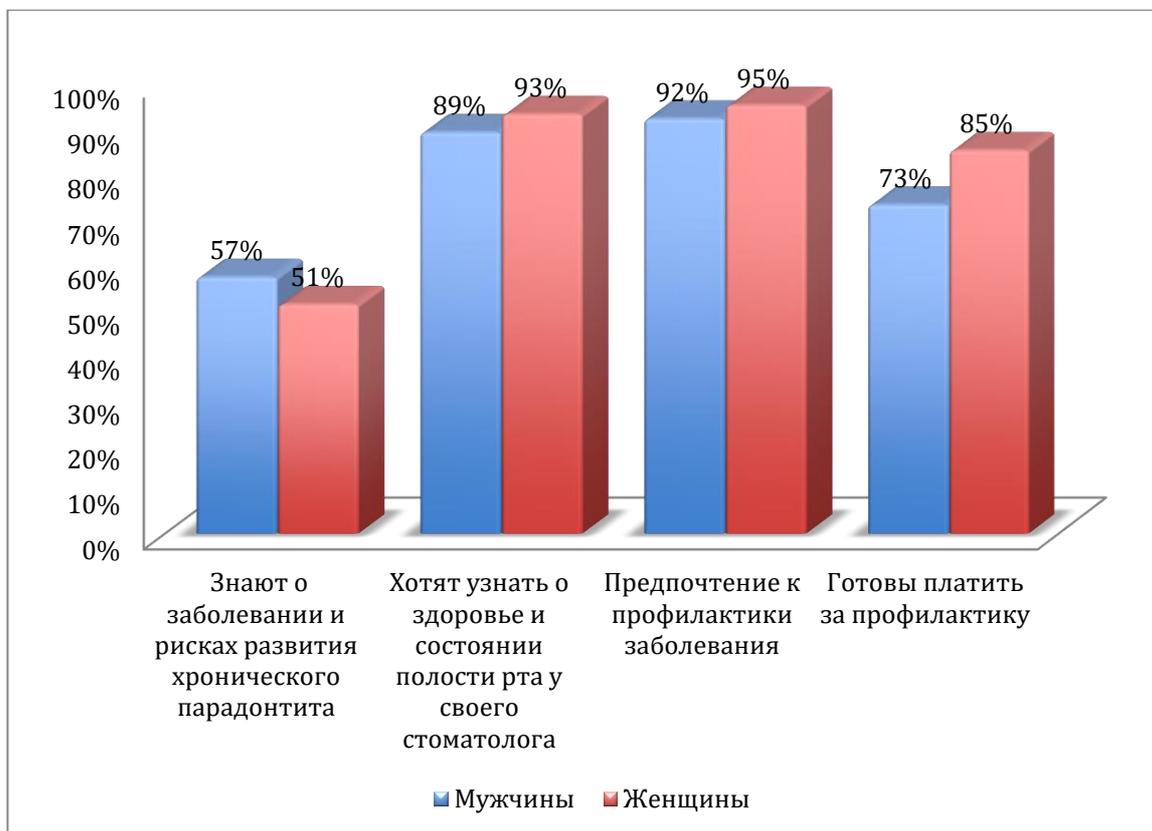


Рис. 4. Опрос пациентов частных стоматологических клиник и кабинетов

С экономической точки зрения, исследование показало, что наиболее распространенным методом оплаты за стоматологические услуги пожилых пациентов были наличные деньги. 78% пациентов оплатили счет из своего кармана и напротив, только 9% имеют стоматологическую страховку от своего работодателя, который платит полную стоимость стоматологической помощи. Около 25% людей пожилого и старческого возраста, платят больше, чем 12 тысяч рублей в год из своего кармана за оказание стоматологической помощи. С точки зрения здравоохранения, исследование показало, что пожилые пациенты больше страдают хроническим пародонтитом. Одним из самых примечательных аспектов результатов этого опроса, связанных с предпочтениями, взглядами и знаниями о профессиональной стоматологической помощи, имеющих решающее значение для текущего перехода в стоматологии явились:

- пациенты пожилого и старческого возраста ценят профилактическую помощь гораздо больше, чем косметический уход и восстановительное лечение (т.е. последнее со ссылкой на ремонт повреждений, которые могли бы предотвратить развитие заболевания).

- пациенты старших возрастных групп хотят знать о своевременных методах диагностики и профилактической помощи. 34% опрошенных считают, что основная роль стоматолога "рекомендовать соответствующие новые профилактические услуги – это основная причина посещения стоматолога". 62% сообщили, что "стоматолог всегда должен говорить своим пациентам о новых профилактических процедурах, если они применяются в стоматологической практике".

– с точки зрения "готовности платить" для получения дополнительной профилактики хронического пародонтита, когда это рекомендовано стоматологами, большинство пожилых пациентов дали положительный ответ, или хотели рассмотреть его более детально.

На основании сделанных выводов видно, что пожилые пациенты действительно заинтересованы в получении дополнительного профилактического лечения хронического пародонтита. Следовательно, есть постоянно растущий интерес и потребность в профилактической стоматологической помощи.

Необратимые демографические и экономические факторы, описанные выше, а также постоянно развивающейся стоматологической помощи должны изменить существующую модель оказания стоматологической помощи. Получить дополнительного потребителя путем внедрения профилактических мер, по нашему мнению, будет основным экономическим аспектом новой концепции стоматологической помощи. Лечение будет сосредоточено больше на предоставлении профилактических услуг, которые ориентированы на вновь возникающие клинические потребности. «Новая» модель должна быть ориентирована больше на диагностику и, что важнее профилактику заболеваний, и это будет зависеть в значительной степени от информированных пациентов, которые более активно будут участвовать, как в планировании лечения, так и в возникновении двусторонней связи со своими поставщиками услуг.

На самом деле, это не новая концепция в бизнесе любого рода " Будьте ближе к вашему клиенту ", ведь, в конце концов, стоматологическая практика это тоже бизнес. Весьма вероятно, что, приняв эту парадигму, профессионалы с большим энтузиазмом помогут пациентам оставаться здоровыми в течение более длительного периода времени. Данный фактор, может привести лишь к повышению удовлетворенности, как для медицинских работников, так и их пациентов.

Список используемых источников:

1. Интернет-портал "Федеральная служба государственной статистики.
2. Интернет-портал "Российская Газета" (зарегистрирован в Роскомнадзоре 21.06.2012 г. Номер свидетельства ЭЛ№ ФС 77-50379) 31 декабря 2012 г.
3. Крестьянинова О.Г. Управление рисками в системе обязательного медицинского страхования // Российское предпринимательство. 2012. № 09 (207). С. 67-714.
4. По материалам научно-практической Конференции «Социальная доктрина России: методология, политический контекст, экономическое обоснование». М., 25.10.2007.
5. Смирнов С.Н., Смирнова Т.Ю. Социальная политика: учебники высшей школы экономики. М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2004.
6. Хохлов М.В. Управление риском: учебное пособие для ВУЗов. М.: Юнити-Дана, 1999.

© 2016, Бобунов Д.Н., Горин А.С.

Причины низкой посещаемости врача стоматолога пациентами пожилого и старческого возраста

© 2016, Bobunov D.N., Gorin A.S.

The causes of low attendance dentist patients of elderly and senile age

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.229

Поступила (Received): 02.03.2016

**Бобунов Д.Н., Горин А.С., Комиссаров Д.А.
Диагностика триггерных точек на приеме спортивного
врача спортивно-оздоровительного центра**

**Bobunov D.N., Gorin A.S., Komissarov D.A.
Diagnosis trigger points seeing sports doctor fitness center**

Распространенность состояний, характеризующихся возникновением острого болевого синдрома пояснично-крестцовой локализации, достаточно велика. Миофасциальные триггерные точки (далее ТТ), в особенности те ТТ, которые являются латентными (неактивными без действия провоцирующих факторов), зачастую представляют значительную трудность в установлении уровня глубины залегания мышечного слоя, в котором они локализованы. Они встречаются намного чаще активных ТТ, и проявляются ограниченностью движений, тугоподвижностью

Ключевые слова: спортивная медицина, миофасциальные триггерные точки

Бобунов Дмитрий Николаевич

*Кандидат медицинских наук, ассистент
Северо-Западный государственный медицинский
университет им. И.И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41*

Горин Алексей Сергеевич

*Студент
Первый государственный медицинский
университет им. И.П. Павлова
г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 10/2*

Комиссаров Дмитрий Алексеевич

*Врач-невролог
Росмид
СПб, ул. Долгоозерная, 12 /2*

Prevalence of conditions characterized by the occurrence of acute pain lumbosacral quite large. Myofascial trigger points (hereinafter CT), especially those CTs that are latent (inactive action without provoking factors) often represent a significant difficulty in setting the level of depth of the muscle layer in which they are located. They are far more common active TT and show limited movements, stiffness

Key words: sports medicine, myofascial trigger points

Bobunov Dmitry Nikolaevich

*Candidate of Medical Sciences, Assistant
Northwestern state medical university named I.I.
Mechnikov
Saint-Petersburg, Kirochnaya st., 41*

Gorin Alexey Sergeevich

*Student
First state medical university named I.P. Pavlov
Saint-Petersburg, Lev Tolstoy st., 41*

Komissarov Dmitry Alexeevich

*Neurologist
Rosmid
S.-Pb., Dolgoozernaya st., 12/2*

В ходе практики регулярного приема, сбора анамнеза, осмотра и обследования посетителей в пяти спортивно-оздоровительных центрах города Санкт-Петербурга в 2013 году, можно сделать вывод о превалировании женской группы обследуемых над мужской, среднего возраста, ведущих сидячий образ

жизни. Среди 400 обследованных в возрасте от 18 до 36 лет, не имеющих явных симптомов и характерных жалоб, у 55% женщин и у 45% мужчин были выявлены состояния, характерные для наличия латентных ТТ в мышцах плечевого пояса. При обследовании группы из 200 человек выяснилось, что 26 женщин и 24 мужчины испытывают боль, характерную таковой при ТТ в мышце с соответствующим паттерном, возникающую при надавливании на ТТ.

Вышеуказанные данные согласуются со сформировавшимися у нас на основании наблюдений представлениями, что люди в зрелом возрасте, когда проявляется их максимальная физическая активность, по-видимому, чаще страдают от болей, вызванных активными ТТ, в то время как с увеличением возраста и снижением двигательной активности, тугоподвижность и ограниченность движений, вызванная латентными ТТ, проявляется значительно выраженнее, чем непосредственно боль.

Важность изучения миофасциальных ТТ описана в литературе по акупунктуре, анестезиологии, стоматологии, терапии, ортопедии, педиатрии, физиотерапии, реабилитационной медицине и ревматологии.

Мы можем смело утверждать об актуальности данной проблемы для клиницистов различных направлений, с целью дифференциальной диагностики патологий их профиля и состояний, вызванных миофасциальными ТТ (клинические проявления которых могут давать картину висцеральной, соматической боли и т.д.), а так же для возможного раннего выявления, более точного и детального скрининга пациентов как с латентными, так и с активными миофасциальными ТТ.

Особого внимания заслуживает установление ориентирования в выраженности болей, вызванных миофасциальными ТТ, что и, отчасти, позволит более уверенно провести дифференциальную диагностику, а так же прояснить то, насколько выраженными могут быть миофасциальные боли.

Мы считаем необходимым аргументировать важность дифференциальной диагностики, подтвердить необходимость осведомленности врачей-клиницистов различных специальностей вопросом, связанным с миофасциальными болями, вызванными ТТ, возможной тяжестью проявлений данной патологии и широким спектром распространенности среди населения.

Характеристика боли. Симптомы.

1) Симптомы действия миофасциальных ТТ проявляются, как болезненная тугоподвижность, ограниченность движений при латентных ТТ, и острая мучительная боль, возникающая при высокоактивных ТТ. Клинический пример иллюстрации возможной тяжести состояния: домработница во время приготовления пищи резко нагнулась, чем была вызвана активация ТТ в квадратной мышце поясницы. Возникшая в результате этого боль была такой силы, что женщина упала на пол, и ей не представлялось возможным встать или хотя бы дотянуться до плиты, чтобы ее выключить. При опросе больных, имеющих миофасциальные ТТ и сопутствующие патологии или травмы в анамнезе утверждают, что миофасциальная боль от ТТ может быть значительно сильнее чем ангинозная боль при стенокардии напряжения, перелом костей или почечная

колика. Стоит заметить, что миофасциальные ТТ напрямую не угрожают жизни, но вносят существенный вклад в ее качество для пациента.

Боль от ТТ обычно тупая и продолжительна, ощущается в глубине тканей. Может возникать как в покое так и при движениях.

2) Отраженную боль чаще всего вызывает пальпация ТТ (непосредственно- нажатие пальцем), или пенетрация ее инъекционной иглой. Болевой паттерн носит не сегментарный характер, и боль не распространяется соответственно неврологическим зонам или участкам иррадиации висцеральных болей. Согласно некоторым авторам миофасциальная боль зачастую распространяется в пределах того же дерматома, склеротома или миотома, что и ТТ [2].

3) Активация ТТ происходит при непосредственном воздействии на мышцу резкой ее перегрузкой или переутомлением, механическом повреждении или переохлаждении. Преимущественно больные описывают состояние, связанное с активацией ТТ, причиной которого было избытие физической нагрузки, которая была несколько месяцев (лет) назад. Стоит обратить внимание, что встречаются ситуации, когда первичные миофасциальные ТТ развиваются также в мышцах, которые подвергались сильным, монотонным, однотипным, повторным и длительным сокращениям, когда и возникало переутомление от перегрузки.

4) Отдельно стоит выделить возможную активацию ТТ посредством других ТТ, а так же соматическими заболеваниями внутренних органов, патологиями суставов (артриты), психоэмоциональной нестабильностью состояния пациента. Такие ТТ, способные активироваться вышеуказанными факторами называются сателлитными (им свойственно развиваться в мышцах, расположенных в областях болевой иррадиации от других миофасциальных ТТ или в областях болевой иррадиации от соматической патологии (инфаркт миокарда, приступ стенокардии, желчнокаменная болезнь, почечная колика и т.д.). Что же касается формирования вторичных ТТ, то они, скорее всего, образуются в мышце-синергисте, которая, компенсаторно, постоянно находится в состоянии перегрузки, в состоянии компенсаторного спазма, обеспечивающего так называемую защиту, что, в свою очередь, позволяет снизить нагрузку с гиперчувствительной сокращенной и утомленной ослабленной мышцы, содержащей ТТ.

5) Порог силы воздействия на ТТ, который способен привести к ее активации сопровождающийся болевым синдромом, крайне вариабелен и зависит от множества факторов, начиная от иммунного статуса больного, степени тренированности данной мышцы (чем более восприимчива мышца к нагрузкам и тренировкам тем менее подвержена мышца и ТТ в не к активирующим влияниям), заканчивая психоэмоциональной окраской душевного состояния и нынешней гигиеной локомоций в быту.

6) Активные ТТ влияют на мышцу, впоследствии, компенсаторно развивая ограниченность движения и укорочение амплитуды сокращения данной мышцы, вынужденная комфортно переносимая амплитуда сокращения, не провоцирующая острой боли от ТТ этой мышцы. Как следствие, развивается хроническая мышечная ригидность и ее дисфункция.

7) Имеет место способность перехода активной ТТ в латентную ТТ, которая обусловлена прекращением действия провоцирующих, активирующих факторов и соответствующим состоянием покоя. Однако, несмотря на исчезновение болевого синдрома, внезапное резкое действие активирующего фактора может вызвать активацию ТТ, даже спустя несколько лет после перехода ее в латентную. В данном случае пациент описывает и «узнает» уже когда-то ранее знакомую ему боль.

Есть основания полагать, что процесс, связанный с постоянно активной ТТ, оставленной без должного лечения, переходит из фазы нервно-мышечной дисфункции в фазу дистрофии.

8) Миофасциальные ТТ способны вызывать ригидность, слабость пораженных мышц. Ригидность проявляется, как правило, после некоторого периода ее неактивности, в особенности после пробуждения или после длительного нахождения в сидячем положении. Что касается силовых характеристик пораженной ТТ мышцы, то стоит сказать, что при максимальном сократительном напряжении данная мышца не достигает нормального соответствующего усилия. Такого вида слабость обусловлена центральным торможением, сформированным для защиты мышцы от такой степени нагрузки и сокращения, при которой возникает боль. В связи с этим, зачастую, больные переносят нагрузку с больной мышцы на другие.

Характеристики активации миофасциальных ТТ, не связанные непосредственно с болью:

А) вегетативные расстройства – проявляются локальным ангиоспазмом, гипергидрозом, слезотечением, ринореей, гиперсаливацией и пилomotorной активностью [3]

Б) проприоцептивные расстройства – нарушения равновесия, головокружения, звон в ушах, нарушение восприятия веса предмета в руках.

В) нарушение моторной координации и рефлекторных проводников. К примеру, активная ТТ в камбаловидной мышце может приводить к угасанию ахиллова рефлекса; Активная ТТ в медиальной широкой мышце бедра может вызывать синдром согнутого колена, что связано, по-видимому, с вытормаживанием функции квадрицепса бедра; Ишемия мышцы, сопровождающаяся болью – приводит к нарушению почерка, в то время как безболевая ишемия его не нарушает.

Г) нарушение сна – обусловлено возможным сдавливанием (и тем самым – активацией) миофасциальной ТТ, связанным с положением лежа. Но стоит учитывать, что и бессонница, к слову, так же может провоцировать усиление боли и ригидность мышц, содержащих ТТ [4].

Объективные клинико-диагностические признаки:

1) растяжение мышцы (активное или пассивное), содержащей активную ТТ, вызывает усиление боли. Когда в момент растяжения, усиливается боль, возникает защитный спазм, который сам в свою очередь обеспечивает усиление боли при дальнейшем растяжении мышцы. Компенсаторный спазм не позволяет выполнить дальнейшее растяжение мышцы, в том случае, если не предпри-

няты терапевтические меры по вытормаживанию этого ответа. Растяжение характеризуется ограниченностью амплитуды. Попытки увеличения амплитуды движения сопровождаются появлением острой боли [5].

2) боль усиливается в ситуации, когда сокращению предшествовало полное расслабление, а само сокращение сопровождается наличием внешних физических воздействий, отягощений.

3) в паттернах от ТТ наблюдается глубокая болезненность и нарушение чувствительности.

4) вазомоторная активность в паттернах (бледность при стимуляции и гиперемия без стимуляции), ринорея, гипергидроз, пиломоторная активность [6].

5) пальпаторно выявляется ригидность мышечных волокон, находящихся в непосредственной близости от ТТ.

6) пальпация непосредственно самой ТТ определяется как четко ограниченная область с острой болезненностью, которая значительно меньше выражена буквально в нескольких миллиметрах от границы этой точки.

7) пальпация (щипковая) вызывает локальный судорожный ответ. Достовернее всего диагностируется от поверхностных мышц (грудино-ключично-сосцевидная, большая грудная, дельтовидная, широчайшая мышца спины, плечелучевая мышца, большая ягодичная мышцы). В некоторых случаях возникает и при наличии латентных ТТ. По данным некоторых авторов, электромиографические исследования показали, что в локальный судорожный ответ вовлечена ограниченная группа мышечных волокон, которые находятся в зоне уплотненного, тугого мышечного тяжа.

8) при надавливании на сравнительно легко раздражимую ТТ возникает или усиливается боль в болевом паттерне от ТТ в данной мышце. Паттерн отраженной боли возникает так же в ответ на пенетрацию ТТ инъекционной иглой.

9) возможно появление дермографизма или панникулита (ярко выявляется при поражении в пояснично-крестцовой локализации). Панникулит определяется по положительной пробе катания кожи.

Диагностика активной миофасциальной ТТ. Вывод:

Для точной диагностики активной миофасциальной ТТ необходимо выяснить:

1) анамнезис морби, а именно, историю возникновения боли. Хронологию ее появления (после внезапной физической перегрузке или боль нарастала постепенно при ежедневной физической нагрузке).

2) болевой паттерн и его характеристики (для уточнения локализации ТТ).

3) наличие слабости пораженной мышцы, ее ригидности, компенсаторного укорочения амплитуды ее сокращения, требующего растяжения мышцы.

4) наличие плотного пальпируемого мышечного тяжа в пораженной мышце.

5) острая локальная болезненность при пальпации уплотненных мышечных волокон и мышечного тяжа.

6) локальный судорожный ответ, вызванный щипковой пальпацией или пенетрацией ТТ инъекционной иглой.

7) угасание и устранение симптомов в ходе специализированного лечения пораженных мышц.

Несмотря на то, что залегать ТТ могут на любом уровне группы как паравертебральных мышц, так и, фактически, в любой другой скелетной мышце при определенных условиях, некоторый интерес в диагностическом, патогенетическом, и эпидемиологическом плане представляет пояснично-крестцовая локализация.

Для каждой миофасциальной ТТ характерен свой болевой паттерн (области локализации иррадиирующих от пораженной мышцы болей).

Особенности локализации ТТ и паттернов.

При рассмотрении групп паравертебральных мышц, пораженных ТТ, стоит детально рассмотреть особенности характеристик болевых паттернов, имеющих отношение к пояснично-крестцовой локализации на примере конкретных мышц.

Мышца, выпрямляющая позвоночник.

Наибольший интерес для пояснично-крестцовой локализации представляют подвздошно-реберная мышца поясницы и длиннейшая мышца спины.

Особенности болевого паттерна ТТ в подвздошно-реберной мышце на нижнегрудном сегменте заключаются в том, что ТТ отражают боль не только книзу на соответствующей стороне, к пояснице, но и вверх, поперек лопатки и на переднюю брюшную стенку; на верхнем поясничном сегменте боль иррадирует четко книзу, к центру ягодицы и заднюю поверхность бедра. Поражение в данной мышце зачастую является этиопатогенетически одной из причин развития люмбаго. Стоит заметить, что пациенты в данном случае обычно описывают свои жалобы как «распространение боли сверху вниз», что вносит свои трудности при дифференциальной диагностике, в частности, с вертеброгенными поражениями пояснично-крестцовой локализации.

Болевой паттерн ТТ в нижнегрудном отделе длиннейшей мышцы спины локализуется в ягодице, но, зачастую данное удаленное проявление боли не определяется; Паттерн, являющийся вторым возможным миогенным этиопатогенетическим звеном в развитии люмбаго, исходящий из ТТ в волокнах нижней части широчайшей мышцы спины характеризуется более каудальной локализацией, но тем не менее заключен в пределах поясничной области.

Глубокие околопозвоночные мышцы.

Соответственно клинической картине и характеристике болевого паттерна ТТ в полуостистой мышце, можно ее рассматривать вместе с длиннейшей мышцей, т.к. их проявления поражений локализуются на том же сегментарном уровне. Больные описывают боль как глубокую, костную, крайне мучительную; В многораздельных мышцах локализованные ТТ отражают боль в первую очередь в область остистых отростков ближайших к пораженному участку позвонков, а во вторую (ТТ, локализованные в области сегментов с L1-L5) – кпереди, в область переднюю брюшную стенку. Данная особенность является дифференциально-диагностически важной в случаях с болями сомато-висцерального генеза[7]; Если ТТ локализованы в многораздельных мышцах на уровне сегмента

S1, то проявление носит характер гиперестезии, в связи с чем нередко ставят диагноз кокцигодии.

Дифференциально-диагностически важным моментом для определения уровня глубины мышечного слоя, в котором локализована ТТ, является то что ТТ в глубоких мышцах чаще чем в поверхностных вызывают боли по передней брюшной стенке.

Стоит учитывать возможные так называемые жировые и фасциальные ТТ, которые были описаны Dittrich [8]. В данном случае речь идет о развитии фиброза пояснично-крестцовой фасции при разрыве мышцы. Более сотни обследуемых и пролеченных больных со среднекрестцовыми ТТ, среднепоясничными ТТ, буквально забывали на несколько месяцев о болевом паттерне ТТ вследствие инъекции раствора новокаина. Подвздошно-поясничный синдром так же купировался инъекцией раствора новокаина в подвздошно-поясничную связку и/или в квадратную мышцу поясницы.

Что касается жировых ТТ, то в данном случае речь идет о том что они могут быть причиной возникновения кокцигодии и отраженных болей в спине. Жировые ТТ представляют собой пролабировавшие через дефекты подкожной фасции жировые дольки.

Список используемых источников:

1. Dittrich R.J. *Soft tissue lesions as cause of low back pain: anatomic study* // *Am. J. Surg.* 1956. 91. P. 80-85.
2. Kraft G.H., Johnson E.W., LaBan M.M. *The fibrositis syndrome* // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1968. 49. P. 155-162.
3. Kendall H.O., Kendall F.P., Wadsworth G.E. *Muscles, Testing and Function.* Williams and Wilkins, Baltimore, 1971.
4. Moldovsky H., Scarisbrick P. *Induction of neurasthenic muskuloskeletal pain syndrome by selective sleep stage deprivation* // *Psychosom. Med.* 1976. 38. P. 35-44.
5. Macdonald A.J. R. *Abnormally tender muscle regions and associated painful movements* // *Pain.* 1980. 8. P. 197-205.
6. Travell J. *Pain mechanisms in connective tissue* // *Connective tissues. Transactions.* 1952. New York. P. 96-102, 105-109, 111.
7. Travell J., Berry C., Bigelow N. // *Effects of referred somatic pain on structures in the reference zone.* 1944. 3. P. 49
8. Zohn D.A., Mennel J. McM. *Musculoskeletal pain.* Little // Brown and Company. Boston. 1976. P. 193.

© 2016, Бобунов Д.Н., Горин А.С., Комиссаров Д.А.
Диагностика триггерных точек на приеме
спортивного врача спортивно-оздоровительного
центра

© 2016, Bobunov D.N., Gorin A.S., Komissarov D.A.
*Diagnosis trigger points seeing sports doctor fitness
center*

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.236

Поступила (Received): 02.03.2016

Бобунов Д.Н., Горин А.С.
**Современные аспекты организации системы
качества оказания стоматологической помощи
в лечебно-профилактических учреждениях
различной формы собственности**

Bobunov D.N., Gorin A.S.
**Modern aspects of the integrated quality of dental care
in medical preventive establishments of different ownership**

За последнее десятилетие стоматология вызывает особый интерес, как раздел медицины. Сохранение здоровья граждан, улучшение оказания качественной специализированной стоматологической помощи требуют создания инновационных технологий и совершенствования организационно-юридических и правовых аспектов деятельности врача-стоматолога. С современным развитием экономики появляются нормы, которые регулируют деятельность и ответственность врачей-стоматологов, медицинскую практику, формы организации стоматологических лечебно-профилактических учреждений. Целью исследования стало определение основных факторов, влияющих на организацию системы качества оказания медицинской помощи в стоматологических лечебно-профилактических учреждениях
Ключевые слова: качество медицинской помощи, квалификация медицинского персонала, эффективность диагностики и лечения

Бобунов Дмитрий Николаевич
Кандидат медицинских наук, ассистент
Северо-Западный государственный медицинский
университет им. И.И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41

Горин Алексей Сергеевич
Студент
Первый государственный медицинский
университет им. И.П. Павлова
г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 10/2

Введение

Preservation of public health, improve care quality specialized dental care require the creation of innovative technologies and improving organizational and legal and regulatory aspects of the dentist. With the modern development of the economy appear regulations that govern the activities and responsibilities of dentists, medical practices, dental forms of organization of health care institutions. Aim of this study was to determine the main factors affecting the organization of the system of quality of care in dental health care settings

Key words: quality of care, qualified medical personnel, effective diagnosis and treatment

Bobunov Dmitry Nikolaevich
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Northwestern state medical university named I.I.
Mechnikov
Saint-Petersburg, Kirochnaya st., 41

Gorin Alexey Sergeevich
Student
First state medical university named I.P. Pavlov
Saint-Petersburg, Lev Tolstoy st., 41

За последнее десятилетие стоматология вызывает особый интерес, как раздел медицины. Сохранение здоровья граждан, улучшение оказания качественной специализированной стоматологической помощи требуют создания инновационных технологий и совершенствования организационно-юридических и правовых аспектов деятельности врача-стоматолога.

С современным развитием экономики появляются нормы, которые регулируют деятельность и ответственность врачей-стоматологов, медицинскую практику, формы организации стоматологических лечебно-профилактических учреждений. За последние 20 лет в России было принято множество нормативно-правовых актов, которые коренным образом повлияли на развитие современной медицины: Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 года; Федеральный закон Российской Федерации от 29 ноября 2010 г. № 326-ФЗ "Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации"; Закон РФ от 7 февраля 1992 г. № 2300-1 "О защите прав потребителей"; ФЗ РФ от 22 декабря 1992 г. № 4180 "О трансплантации органов и (или) тканей человека"; Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"; Федеральный закон от 22 июня 1998 г. № 86-ФЗ "О лекарственных средствах"; "Гражданский Кодекс Российской Федерации" от 30.11.1994 №51-ФЗ; Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (ред. от 25.11.2013) "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".

Однако реформы в России в конце XX века привели к развитию рыночных отношений во многих областях общественно-экономической деятельности, в том числе таких отраслях медицины, как стоматология. Стоматология стала таким же доходным делом, как предпринимательство (рыночная торговля), банковская деятельность или страхование. Сегодня мы наблюдаем значительный прогресс в области стоматологических услуг: появляются более совершенные методы лечения и реабилитации, которые не требуют сложных хирургических манипуляций, длительного нахождения в стационаре, что увеличило спрос на стоматологические услуги.

Цель исследования

Определить основные факторы, влияющие на организацию системы качества оказания медицинской помощи в стоматологических лечебно-профилактических учреждениях.

В Указе президента РФ от 9 марта 2004 г. № 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» функции по принятию нормативных правовых актов переданы Министерству здравоохранения и социального развития Российской Федерации. Следует выделить два важных полномочия Минсоцздрава России: контрольные полномочия и право издавать в установленном порядке в пределах своей компетентности нормативные правовые акты и иные документы, которые являются обязательными для исполнения всеми юридическими лицами независимо от форм собственности.

Платное оказание стоматологических услуг (терапевтической, хирургической, ортопедической), является аналогом гарантируемой в России свободы экономической деятельности, согласно статье 8, части 1; статье 34, части 1 Конституции Российской Федерации, права каждого на свободное использование

своих способностей и имущества для предпринимательской и иной, не запрещенной законом экономической деятельности, и производится лечебно-профилактическими учреждениями в соответствии с требованиями договоров.

Одним из таких договоров, является публичный договор, что следует из 426 статьи Гражданского кодекса Российской Федерации, т.е. соглашение, заключаемое коммерческой организацией и устанавливающее ее обязанности по оказанию услуг, которые такая организация по характеру своей деятельности в соответствии с лицензией должна осуществлять в отношении каждого, кто к ней обратится. Следовательно, образуется свобода выбора, а за ней возникает конкуренция. Благодаря проводимым в Европе и США исследованиям таких рыночных факторов, как цена, новизна, качество, дизайн, надежность, сервис, стимулирующие потребителей к приобретению товара или услуги (рисунок 1), стало понятно, что качество продукции или услуги являются главным фактором, влияющим на выбор потребителя.



Рис. 1. Факторы, влияющие на выбор потребителя (Европа и США)

Поэтому крайне важен вопрос качества оказываемых услуг производителем.

На 38-й сессии Европейского регионального бюро Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) в 1982 году, был поднят вопрос обеспечения качества здравоохранения, а уже в 1992 году было введено понятие качества медицинской помощи. ИСО 8402-94 Управление качеством и обеспечение качества, ввел понятие качества. Качество – совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворить установленные и предполагаемые потребности. В некоторых справочных источниках качество обозначается как «пригодность для использования» или «соответствие цели», или «удовлетворение нужд потребителя, или «соответствие требованиям». Все это представляет собой только некоторые стороны качества, определенного выше.

Качество медицинской помощи – совокупность характеристик, подтверждающих соответствие оказанной медицинской помощи имеющимся потребно-

стям пациента (населения), его ожиданиям, современному уровню медицинской науки и технологии. Качественной может называться стоматологическая помощь, которая соответствует стандарту медицинских технологий при отсутствии осложнений, возникающих по ходу лечения или реабилитации, и достижении удовлетворенности пациента. Но все-таки некоторые из составляющих качества воспринимаются неоднозначно, и по сей день плохо поддаются анализу. Прежде всего, это касается удовлетворенности пациентов стоматологическим лечением. Имеются различия между объективными потребностями и субъективными ожиданиями пациента, которые не всегда ясны самому пациенту. И все же ориентация на потребителя является наиважнейшим звеном в системе управления качеством оказания стоматологической помощи. К сожалению, удовлетворение ожиданий пациента не является единственным объективным показателем качества оказания стоматологической помощи.

Материалы и методы исследования

Основные факторы, влияющие на качество оказания стоматологической помощи:

1. Квалификации медицинского персонала
2. Эффективность лечения и реабилитации
3. Соблюдение медицинским персоналом правил деонтологии
4. Условия оказания стоматологической помощи
5. Личные предпочтения и ожидания
6. Наличия современного медицинского оборудования и лекарственного обеспечения
7. Использование инновационных методов диагностики и лечения

Таблица 2. Анализ профессиональных дефектов и ошибок, связанных с оказанием стоматологической помощи

№ п/п	Дефекты и ошибки стоматологической помощи	% ошибок и дефектов	Количество амбулаторных карт
1	Нет сведений об эффективности проводимого лечения и реабилитации	70,4	828
2	Ведение амбулаторных карт в свободное от приема время	55,2	649
3	Не расписан анамнез заболевания целиком	72,0	846
4	Диагноз пациента не соответствовал международной классификации болезней (МКБ-10).	76,8	903
5	Знакомство с амбулаторной картой непосредственно в процессе работы	74,7	878
всего		100%	1175

В конце XX века чуть больше половины россиян были не довольны качеством оказания медицинской помощи, в том числе стоматологической. За последние пять лет число таких людей приблизилось к 65%. В таблице 2 представлен общий анализ профессиональных дефектов и ошибок, связанных с оказанием стоматологической помощью по результатам исследования амбулаторных карт 1175 стоматологических пациентов лечебно-профилактических учреждений различной формы собственности.

Таблица 3. Результаты опроса 210 врачей–стоматологов

№ п/п	Ответы врачей-стоматологов	%	Количество врачей
1	Врач не обладает достаточными медико-правовыми знаниями	83,3	175
2	Врач считает себя юридически незащищенным	92,8	195
3	Был конфликт между врачом и пациентом (врачебная ошибка)	50,9	107
4	Конфликт между врачом и пациентом разрешился в суде	11,9	25
5	Врачебная ошибка – «добросовестное заблуждение»	80,4	169
6	Врачебная ошибка – «виновное действие персонала»	19,5	41
7	Врач не в полной мере владеет имеющийся современной методикой лечения и диагностики	23,8	50
всего		100%	210

Удовлетворенность американцев качеством медицинской помощи составляет 65 – 90%, в Англии данный показатель колеблется от 40 до 50%.

ИСО внедрила систему менеджмента качества для своевременного ответа современным трендам развивающейся экономики. Данная система рекомендуется для использования в учреждениях здравоохранения, приведенные в стандарте IWA I: 2005 (R). Это документ, удостоверяющий соответствие системы управления качеством деятельности органов управления требованиям стандарта ISO/IWA 4 (ISO/IWA 4:2005). В России существует аналогичный стандарт ГОСТ Р 52614.4 (ГОСТ Р 52614.4-2007), на соответствие которому также можно пройти сертификацию менеджмента качества деятельности органов управления. Нормативный акт создан с целью: увеличить качество и надежность предлагаемых медицинских услуг, что позволит лечебно-профилактическому учреждению пройти процедуру официального подтверждения соответствия объекта установленным критериям и стандартам; улучшать процессы, предполагающие увеличение добавленной ценности для производителя услуг и потребителя; минимизировать проблемные вопросы, с которыми встречается компания, занимающаяся медицинской деятельностью. Такие условия ставят перед стоматологической клиникой 2 задачи: построение имиджа эффективного лечебно-профилактического учреждения, а также внедрение инновационных ме-

дицинских, информационных технологий и совершенствование законодательной базы. Рыночные системы управления, стандарты медицинской помощи, управление качеством диагностики, лечения и реабилитации, информационные системы и инновационные технологии предъявляют высокие требования к работе врача-стоматолога.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) также уделяет много внимания проблемам обеспечения качества медицинской помощи. На 55-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения 18 мая 2002 г был озвучен вопрос качества медицинской помощи, а также ее взаимосвязь с безопасностью пациентов. Данная проблема рассмотрена и отражена в резолюции WHA55.18, где были выдвинуты предложения для ее решения.

Выделяют три аспекта качества, представленные на рисунке 2.

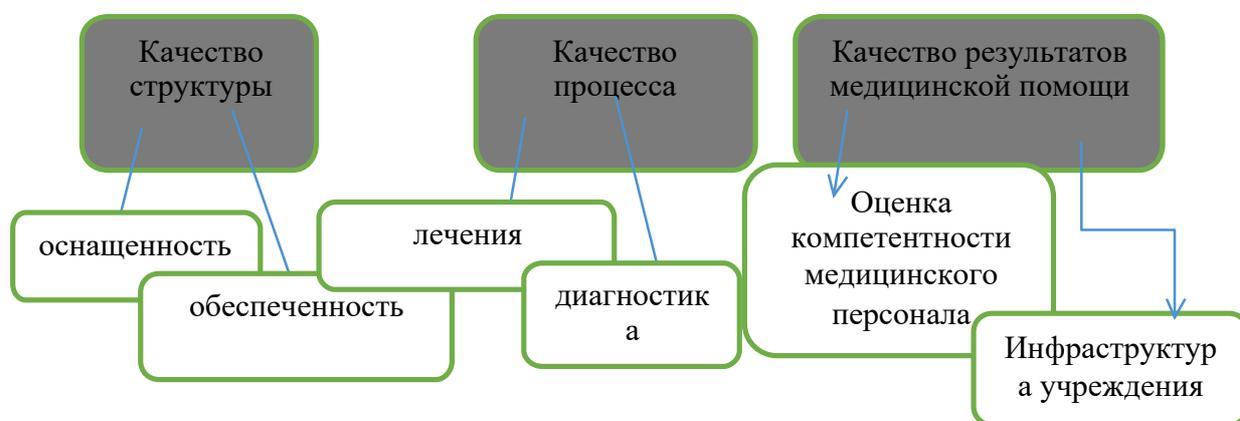


Рис. 2. Аспекты качества

Эффекты и результаты считаются путем установления причинно-следственных связей с факторами, которые определяют необходимые данные по годам, со схожими отделениями или с зарубежными показателями.

Экономическая целостность работы стоматологического лечебно-профилактического учреждения состоит из:

- а) показателей эффективности работы всех подразделений;
- б) показателя эффективности конкретной врачебной манипуляции;
- в) показателя эффективности финансирования (грамотно и качественно ли используются современные технологии);
- г) показателей эффективности использования бюджета на приобретение и использование медицинского оборудования и аппаратуры, лекарственных средств.

Система контроля качества дает возможность решать следующие задачи:

- защиту прав пациента в предоставлении необходимого объема и качества медицинской помощи,
- эффективный контроль за конструктивным использованием бюджета,
- создание системы возмещения ущерба здоровью и трудоспособности, возникающей по вине лечебно-профилактических учреждений.

Индикаторами оценивается приемлемость лечения, грамотность медицинского персонала, прибыльность лечебно-профилактического учреждения.

Данные схемы не могут быть конкретной мерой качества медицинской помощи – они делают акцент на тех проблемах, требующих наиболее активного участия, так как без этого невозможно создать необходимый уровень качества.

Заключение.

Наличие множества стоматологических лечебно-профилактических учреждений, осведомленность граждан, благодаря средствам массовой информации о случаях оказания некачественной стоматологической помощи, высокие требования пациентов к врачам-стоматологам, вызывает негативную реакцию. Правовая незащищенность врачей-стоматологов приводит к появлению пациентов, получающих «бонусы» в виде бесплатных стоматологических услуг при угрозе подачи жалобы на основании ряда законов (Закона о защите прав потребителей) или возврат денежных средств, когда претензии пациента необоснованные.

На сегодняшний день основной защитой врача-стоматолога является качественная работа, его умение общаться с пациентом, использовать в работе новые виды медицинских услуг, а также научные и практические связи с врачами смежных специальностей.

Работа врача-стоматолога обретает новую сторону, становится полем не только повседневного юридического контроля, а также законодательного регулирования. Взаимоотношения между стоматологом и пациентом приобретают форму, характерную для взаимоотношений между продавцом и покупателем того или иного товара (поставщик- потребитель).

Список используемых источников:

1. Бурылина О.М. Качество и право в деятельности врача дермато-косметолога // Русский медицинский журнал. 2008. N 23. С. 1581-1583.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ // Российская газета. № 238-239. 08.12.1994.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ // Собрание законодательства РФ" 29.01.1996. № 5. Ст. 410.
4. Договор присоединения и публичный договор: проблемы соотношения и взаимодействия // Материалы IV Ежегодных научных чтений памяти профессора С.Н. Братуся. Москва, 2010.
5. Егоров К.В. Правомерное и неправомерное причинение вреда в сфере медицинской деятельности: гражданско-правовой аспект. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук Казань, 2006.
6. Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 «О защите прав потребителей» // Российская газета. № 8. 16.01.1996.
7. Закон РФ от 22 декабря 1992 г. № 4180-1 «О трансплантации органов и (или) тканей человека» // Ведомости СНД и ВС РФ. 1993. № 2. Ст. 62.
8. Закон РФ от 09 июня 1993 г. № 5142-1 «О донорстве крови и ее компонентов» // Ведомости СНД и ВС РФ. 1993. № 28. Ст. 1064.
9. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях, от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2002. № 1 (ч 1). Ст. 1.
10. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.) // Российская газета. 25.12.1993. № 237.
11. Коробко К.И. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук. Правовое регулирование частной медицинской практики. С-Петербург. 2010.
12. Международный стандарт ИСО 8402 (Управление качеством и обеспечение качества).
13. Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан от 22 июля 1993 г. № 5487-1 // Ведомости СНД и ВС РФ. 1993. № 33. Ст. 1318 (утратил силу).

14. Постановление Правительства Российской Федерации от 13 января 1996 г. № 27 «Об утверждении Правил предоставления платных медицинских услуг населению медицинскими учреждениями» // Собрание законодательства РФ. 1996. № 3.
15. Сертификат ISO/IWA 4, ГОСТ Р 52614.4 (качество в органах управления).
16. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" // Российская газета. N 263. 23.11.2011.
17. Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности" // Российская газета. № 97. 06.05.2011.
18. Федеральный закон от 30 марта 1995 г. № 38-ФЗ «О предупреждении распространения в Российской Федерации заболеваний, вызываемого вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекции)» // Собрание законодательства РФ. 1995. № 14. Ст. 1212.
19. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» // Собрание законодательства РФ. 1999. № 14. Ст. 1650.
20. Федеральный закон от 17 сентября 1998 г. № 157-ФЗ «Об иммунопрофилактике инфекционных болезней» // Собрание законодательства РФ. 1998. № 138. Ст. 4736.

© 2016, Бобунов Д.Н., Горин А.С.

Современные аспекты организации системы качества оказания стоматологической помощи в лечебно-профилактических учреждениях различной формы собственности

© 2016, Bobunov D.N., Gorin A.S.

Modern aspects of the integrated quality of dental care in medical preventive establishments of different ownership

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.244

Поступила (Received): 01.03.2016

**Бортников А.В., Иванова Л.М.
Аутоплазменный гепариновый преципитат
в комплексном лечении трофических
язв нижних конечностей**

**Bortnikov A.V., Ivanova L.M.
Autoplasmatic heparin precipitate in the complex
treatment for trophic ulcers of the lower limbs**

На данный момент, несмотря на бурное развитие медицинских технологий, дискуссионным продолжает оставаться вопрос об эффективных методах лечения трофических язв нижних конечностей. В данной статье, на основе проведенного исследования, доказан положительный эффект применения стимулирующих аутофакторов регенеративного процесса – аутоплазматического гепаринового преципитата, в сравнении с изменениями при стандартных методиках местного лечения, и оценено качество жизни пациентов на фоне используемой методики

Ключевые слова: эффективный метод лечения, аутофактор, регенеративный процесс

Бортников Александр Владимирович

Студент

Ижевская государственная медицинская академия
г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281

Иванова Людмила Михайловна

Студент

Ижевская государственная медицинская академия
г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281

At the moment, despite the rapid development of medical technologies, the question of effective methods of treatment for venous leg ulcers continues to be a controversial issue. In this article, based on our research, the positive effect of stimulating the regenerative process autofactors – autoplasmatic heparin precipitate is proved in comparison with changes in the standard of local treatment methods. The quality of patients' life is assessed on the background of the using methodology

Key words: positive effect of stimulating, autofactor, regenerative process

Bortnikov Alexandr Vladimirovich

Student

Izhevsk state medical academy
Izhevsk, Kommunar ave., 281

Ivanova Liudmila Mikhalovna

Student

Izhevsk state medical academy
Izhevsk, Kommunar ave., 281

Научный руководитель:
Михайлов А.Ю.

«Язвы голени представляют истинный крест хирургов по своему громадному упорству и трудности излечения», – писал С.И. Спасокукоцкий ещё в начале прошлого века [5,с.621]. В настоящее время разработано большое количество методик лечения данного заболевания, но все они не являются совершенными [6,с.5].

Цель: доказать эффективность использования плазменного гепаринового преципитата в комплексном лечении трофических язв нижних конечностей.

Материалы и методы: нами был проведен анализ литературы и других информационных источников по теме исследования, и оценено качество жизни пациентов на фоне применения стимулирующих аутофакторов в сравнении с изменениями при стандартных методиках местного лечения.

Лечение трофических язв (ТЯ) нижних конечностей представляет собой непростую медико-социальную проблему. ТЯ отличаются длительным течением, малой тенденцией к заживлению, частыми рецидивами, сложностью и большой стоимостью лечения, значимой распространённостью. В Российской Федерации у 5 миллионов человек имеются трофические нарушения, в том числе ТЯВЭ (трофические язвы венозной этиологии) [6, с.5].

ТЯ нижних конечностей вызывают выраженные нарушения опорно-двигательной функции, сопровождаются болью, отёками, снижают все стороны качества жизни пациентов, часто становятся причиной развития депрессивных состояний. Эффективность лечения ТЯВЭ, несмотря на значительное исследовательское внимание к данной проблеме, остаётся невысокой. Существующие способы консервативного лечения ТЯВЭ часто не приводят к закрытию язвенного дефекта. Длительное наличие язвенного дефекта отрицательно сказывается, как в поддержании уровня качества жизни, так и в отсрочке радикального оперативного лечения [4, с.40].

Лечение больных с ТЯВЭ является высокочувствительным процессом, требующим длительных сроков лечения, как на стационарном, так и на амбулаторном этапе. В среднем затраты на консервативное лечение одного больного составляют от 18 тысяч рублей в России и до 1200 долларов в США.

О затруднении в лечении данной патологии говорит большое количество предложенных способов консервативного и оперативного лечения ТЯВЭ. В настоящее время описано около 200 методов лечения. Большое количество вариантов лечения данной патологии говорит об отсутствии эффективного разрешения проблемы, отсутствии оптимального метода лечения. Остаются дискуссионными вопросы поиска высокоэффективных и малозатратных методов местной терапии ТЯВЭ. Требуют оптимизации существующие методы комплексного лечения данной группы больных. Совершенствование способов консервативного лечения ТЯВЭ является актуальной задачей практического здравоохранения. У 75% пациентов консервативное лечение является единственным методом, способным привести к заживлению язвенного дефекта. Для большей части пациентов пожилого и старческого возраста основным методом лечения продолжает оставаться консервативный. А местное лечение продолжает оставаться ведущим и самостоятельно значимым [8, с.114; 7, с.301].

Целью данного исследования является оптимизация результатов консервативного лечения ТЯ нижних конечностей. Данная задача решается путём включения в местное лечение ТЯ таких аутофакторов, стимулирующих регенерацию, как аутоплазменный гепариновый преципитат, получаемый малыми порциями, и клеток аутодермы (аутокератиноцитов).

Для реализации цели исследования предстояло решить следующие задачи:

1. Модифицировать метод получения ПГП получаемого малыми порциями в клиническую практику, изучить градиент концентрации фибронектина в получаемом материале.

2. В условиях хирургического стационара разработать способ получения аутокератиноцитов. Изучить проявление витальных свойств последних на раневой площади, проявление их действия на регеративные процессы.

3. Путём проведения мониторинга электротермометрии сегментов конечности и края ТЯ, изучить эффективность проводимых консервативных мероприятий и проявление регенерирующих свойств, предлагаемых аутофакторов.

4. Изучить особенности цитологического пейзажа по данным мазков-отпечатков в динамике проводимого лечения у больных с ТЯВЭ и СДС(синдром диабетической стопы).

5. Определить среди изучаемых пациентов группу с наибольшим положительным эффектом предлагаемых для лечения аутофакторов.

6. По данным тестов-опросников изучить изменения уровня качества жизни при авторской и традиционной методиках лечения.

Аутоплазменный гепариновый преципитат получали по методу С.А. Васильева (1987) и Н.Н. Навасардян (2007). Однако мы применили оригинальную методику: отказались от получения преципитата процедурой плазмофереза и получали материал малыми порциями по 0,3–0,5 мл. Данного объёма достаточно для однократного сеанса лечения ТЯ. При исследовании фибронектина, получаемого по авторской методике, доказано, что его количество соответствует или превышает градиент концентрации в оригинальном варианте. С.А. Васильевым (1987), где описано превышение концентрации фибронектина в преципитате в 2,2 раза, при нашем способе превышение составляет до трёх раз. Данное превышение обеспечивает стойкий положительный эффект в местном лечении ТЯ [3,с.58;2,с.631;1,с.98].

Результаты: В период с сентября 2015 по февраль 2016 года на базе отделения гнойной хирургии ГKB № 6 г. Ижевска проведено комплексное лечение по предлагаемой методике 5 пациентов из них 2 женщины и 3 мужчины с трофическими язвами нижних конечностей. Больные в анамнезе имели сахарный диабет II типа, инсулинопотребные. Продолжительность заболевания более 10 лет. Длительность язвенных процессов от 1 до 6 месяцев. Данная группа составила основную – n1. Группа дополнительно к комплексному лечению: антибиотикотерапии, витаминотерапии и функциональной разгрузке конечностей получала местное лечение стимуляторами регенеративного процесса: аутоплазменным гепариновым преципитатом, используемого малыми дозами, с содержанием фибронектина в 2,5-3 раза превышающего плазменную концентрацию. Группа n1 была однородна по этиологии язвенного процесса. Для анализа полученных результатов основной группы была взята группа сравнения n2, идентичная основной по количеству. Идентичность была соблюдена также по возрасту, полу, основным характеристикам язвенного процесса. Таким образом, общее количество исследованных больных составило 10. Средний возраст в основной группе составил $58,7 \pm 10,58$ лет, в группе сравнения $61,2 \pm 9,0$ лет. В итоге в группе n1: в

двух случаях отмечается полная эпителизация в сроки 20 ± 4 дня, у одного – достигнута эпителизация на этапе амбулаторного лечения через 40 ± 5 дней, у двух – уменьшение размеров дефектов до $\frac{1}{2}$ исходной площади. В группе сравнения n2: улучшение у одного пациента – уменьшение до $\frac{1}{3}$ исходной площади, в двух случаях – отсутствие признаков регенерации, в двух случаях – ампутация на различных уровнях.

Вывод: таким образом, применение плазменного гепаринового преципитата улучшает результаты лечения язвенных дефектов при СДС и может быть рекомендовано для применения в клинической практике.

Список используемых источников:

1. Блескина А.В. Оптимизация местного лечения гнойных ран на фоне сахарного диабета: дис. канд. мед.наук: 14.01.17. Красноярск, 2011. 100 с.
2. Доброквашин С.В., Якупов Р.Р. Опыт хирургического лечения синдрома диабетической стопы // Казанский медицинский журнал. 2010. Т. ХСІ. № 5. С. 630–633.
3. Зайцева Е.Л., Токмакова А.Ю. Роль факторов роста и цитокинов в репаративных процессах в мягких тканях у больных сахарным диабетом // Сахарный диабет. 2014. № 1. С. 57–62.
4. Калинина Е.В., Богданец Л.И., Богачев В.Ю. Реализация принципа влажного заживления венозных трофических язв // Флебология. 2011. Т. 5. № 2. С. 39–42.
5. Клиническая хирургия. М.: Изд-во ГЭОТАР–Медиа, 2008–2013. Т. 1. С. 619–654.
6. Кисляков В.А. Результаты оценки качества жизни больных после комплексного лечения рецидивов язвенных и гнойно-некротических поражений при синдроме диабетической стопы // Хирург. 2015. № 2. С. 4–9.
7. Славин Л.Е., Годжаев Б.Н., Замалеев А.З. Современные подходы к местному лечению гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы // Казанский медицинский журнал. 2012. Т. 93. №2. С. 301–303.
8. Twenty years of the international society for cellular therapies: the past, present and future of cellular therapy clinical development // Cytotherapy. 2014. N 16. P. 112–119.

© 2016, Бортников А.В., Иванова Л.М.
Аутоплазменный гепариновый преципитат в комплексном лечении трофических язв нижних конечностей

© 2016, Bortnikov A.V., Ivanova L.M.
Autoplasmatic heparin precipitate in the complex treatment for trophic ulcers of the lower limbs

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.248

Поступила (Received): 14.03.2016

Гатило Ю.Ю.
**Роль полупроводникового лазера
инфракрасного диапазона в активизации окислительно-
восстановительных процессов при переломе нижней
челюсти и травматическом остеомиелите**

Gatilo Yu.Yu.
**The role of a semiconductor laser of an infrared range
in activation of redox processes in fracture of
the mandible traumatic osteomyelitis**

В статье рассматриваются вопросы изучения влияния низкоинтенсивного импульсного излучения полупроводникового лазера инфракрасного диапазона высокого уровня мощности на активность щелочной фосфатазы кости при неосложненном переломе нижней челюсти и травматическом остеомиелите. Установлено стимулирующее влияние лазерного излучения на активность щелочной фосфатазы кости нижней челюсти при травматическом остеомиелите и неосложненном переломе нижней челюсти, что является одним из проявлений интегративного действия лазера инфракрасного диапазона на организм, обеспечивающего благоприятный клинический эффект при лечении данной патологии

Ключевые слова: нижняя челюсть, лазер, остеомиелит

Гатило Юрий Юрьевич

Аспирант

Ставропольский государственный медицинский университет

г. Ставрополь, ул. Мира, 310

The article deals with the study of the influence of low-intensity pulsed semiconductor laser of infrared band high power level on the activity of alkaline phosphatase bone in uncomplicated mandibular fracture and traumatic osteomyelitis. Set the stimulating effect of laser radiation on activity of alkaline phosphatase bone of the mandible traumatic osteomyelitis, and uncomplicated fracture of the lower jaw, which is a manifestation of the integrative action of infrared laser on the body providing a favorable clinical effect in the treatment of this pathology

Key words: lower jaw, laser, osteomyelitis

Gatilo Yurii Yurievich

Graduate

Stavropol state medical university

Stavropol, Mira st., 310

Лазерное излучение в красном и инфракрасном (ИК) диапазоне в терапевтических дозах на молекулярном уровне стимулирует окислительно-восстановительные процессы, увеличивает скорость синтеза белка, ферментов [7,9,13,27], на клеточном уровне изменяет мембранный потенциал, повышает пролиферативную активность [2,15,22,35,38]. На тканевом уровне изменяет pH межклеточной жидкости, увеличивает микроциркуляцию, на органном уровне

нормализует функцию органа (результат рефлекторных реакций), а также вызывает генерализованную реакцию организма (активация желез внутренней секреции и иммунной систем) [4,9,12,41,44]. Считается, что ИК излучение поглощается преимущественно молекулами нуклеиновых кислот без выраженного фотохимического эффекта, вызывая слаботепловой эффект, что приводит к образованию свободных радикалов и активации ферментов, которые запускают физиологические реакции на тканевом уровне [6,8,29,33,42]. Низкоинтенсивное лазерное излучение при правильно выбранных параметрах не только стимулирует процессы регенерации, но и снижает воспалительную реакцию, оказывает выраженный анальгетический эффект [1,3,5,18,40]. Низкоинтенсивное лазерное излучение успешно применяют для профилактики и лечения заболеваний, в основе которых лежат нарушения нейрососудистой трофики, дегенеративно-дистрофических и воспалительных заболеваний костной ткани [10,20,23,34]. Известно, что при повышении активности тех или иных клеток, например, остеообластов при переломах костей, уровень фосфатазы в крови становится больше [11,14,26,30]. Щелочная фосфатаза необходима для того, чтобы в организме с успехом проходили реакции дефосфолирования, а именно: отщепление фосфата от органических веществ, которое происходит на молекулярном уровне [16,19,36,39,45]. Пронеся фосфор через мембрану клеток, фосфатаза имеет некоторую постоянную концентрацию в крови и является показателем нормы фосфорно-кальциевого обмена [17,25,32,43]. Таким образом, щелочная фосфатаза (ЩФ) в сыворотке крови принимает важное участие в минерализации кости, формировании апатита и органического матрикса [24,28,31,37]. Вместе с этим, научных исследований, посвященных изучению влияния низкоинтенсивного импульсного излучения полупроводникового лазера инфракрасного диапазона (ПЛИКД) высокого уровня мощности на активность ЩФ кости при неосложненном переломе нижней челюсти и травматическом остеомиелите, до настоящего времени не проводилось.

Цель работы – изучить влияние ПЛИКД на активность ЩФ кости при неосложненном переломе нижней челюсти и травматическом остеомиелите.

Материалы и методы. Исследование проведено на 170 крысах линии Вистар. Всего сформировано 5 групп. В 1-й группе (30 крыс) наносили открытый перелом тела нижней челюсти слева и создавали сообщение костной раны с полостью рта. В последующем у животных развился травматический остеомиелит. Этим крыс, начиная со 2-го дня после операции, ежедневно в течение 10 дней облучали ПЛИКД. Во 2-й группе, состоявшей также из 30 животных, выполняли то же, что и в 1-й группе, за исключением облучения. В 3-ю группу вошли 30 крыс, у которых регенерация кости проходила без осложнений, так как специально не создавали сообщения костной раны с полостью рта. Крыс этой группы также облучали ПЛИКД, начиная со 2-го дня после операции. Животных облучали ИК-лазером «Интрадонт» с выходной мощностью 20 Вт, с длиной волны $0,9 \pm 0,01$ мкм и длительностью импульса лазерного излучения 100 ± 50 нс. Экспозиция составляли 10 мин. Луч лазера направляли поочередно на 3 участка кожи над переломом. Четвертую группу составили 30 крыс, им проводили те же

вмешательства, что и в 3-й группе, за исключением облучения. 5-я группа (контрольная) состояла из 50 интактных крыс.

Животных выводили из опыта передозировкой эфира через 7, 14, 21, 28 дней после операции. Выделяли правую и левую половины нижней челюсти, очищали от крови и мягких тканей. Для исследования брали образцы кости с дистального отломка и симметричный участок кости с противоположной стороны нижней челюсти. Кусочки кости замораживали в жидком азоте и гомогенизировали. Фермент из гомогената экстрагировали 0,9% раствором хлорида натрия, центрифугировали 20 мин при -4°C и 4000 оборотах в центрифуге. Супернатант использовали для определения ЩФ по методу O. Bessey в модификации В.К. Леонтьева и Ю.А. Петровича [21]. Результат выражали в микромолях в 1 мин на 1 г ткани. Полученный материал обрабатывали с помощью методов вариационной статистики по Фишеру-Стьюденту.

Результаты исследования. Через 7 дней после нанесения перелома при травматическом остеомиелите у необлученных животных более чем в 3 раза повышалась активность ЩФ на оперированной стороне ($p < 0,01$) по сравнению с интактными крысами; при остеомиелите она повышалась больше, чем при неосложненной регенерации. Так, через 7 дней в 3-й группе произошло более чем двукратное увеличение активности ЩФ. При облучении ПЛИКД выявилась тенденция к большему увеличению активности фермента как у животных с остеомиелитом, так и без него, хотя разница с необлученными животными имела ($p > 0,05$). На 14 и 21-е сутки после перелома активность фермента продолжала возрастать во всех четырёх группах. Разница в активности ЩФ у облученных и необлученных животных увеличивалась, становясь достоверной ($p < 0,05$), особенно на 21-е сутки. Через 28 суток после перелома в группе животных с травматическим остеомиелитом острые воспалительные явления стихли. Активность ЩФ снизилась более, чем в 2 раза по сравнению с 21-дневным сроком.

Различия в активности фермента у облученных и необлученных животных стали недостоверными ($p > 0,1$). В группе животных с неосложненной регенерацией через 28 дней активность ЩФ оставалась повышенной, хотя разница между облученными и необлученными крысами также стала недостоверной ($p > 0,1$). На контралатеральной стороне челюсти во все сроки (7, 14, 21, 28-е сутки) изменения активности фермента происходили синхронно со сдвигами на стороне перелома, правда, выражены они значительно меньше.

Полученные данные свидетельствуют о стимулирующем воздействии низкоинтенсивного ПЛИКД на активность ЩФ кости нижней челюсти. Как известно, пролонгирование действия ПЛИКД достигается увеличением количества сеансов при правильно подобранной дозировке. Подобная зависимость наблюдалась и в наших исследованиях: через 7 суток после 5 сеансов облучения появилась тенденция к увеличению активности ЩФ у облученных животных.

По завершении 10 сеансов – всего курса – эффект четко выражен, статистически достоверен и сохранялся вплоть до конца 3-й недели, снижаясь лишь к концу 4-й недели. Максимальная активность фермента на 14-21-е сутки связана, по-видимому, с усиленной пролиферацией остеобластов, содержащих ЩФ, и реализацией стимулирующего действия ПЛИКД. Большая активность

фермента в группе животных с травматическим остеомиелитом по сравнению с группой неосложненной регенерации объясняется усиленным синтезом простагландина E₂ (ПГЕ₂) в ответ на микробную инвазию. ПГЕ₂, действуя на рецепторы мембран клеток, стимулирует выработку аденилатциклазы, что в свою очередь увеличивает концентрацию внутриклеточного циклического аденозинмонофосфата (цАМФ). Повышение уровня цАМФ приводит к более энергичному синтезу ЩФ остеобластами. Резкое снижение активности ЩФ к концу 4-й недели у животных с травматическим остеомиелитом может быть обусловлено ингибированием фермента в результате локального подкисления. Практически синхронные изменения в активности ЩФ на оперированной стороне и контралатеральной стороне во всех 4 группах подтверждают общую закономерность, характерную для травм костной ткани – генерализацию метаболических сдвигов.

Заключение. Таким образом, обнаруженное стимулирующее влияние низкоинтенсивного ПЛИКД на активность ЩФ кости нижней челюсти при травматическом остеомиелите и неосложненном переломе нижней челюсти является одним из проявлений интегративного действия низкоинтенсивного лазера инфракрасного диапазона на организм, обеспечивающего благоприятный клинический эффект при лечении данной патологии.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 518-522.
2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №3. С. 133.
3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 128.
4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Клиническая стоматология*. 2006. № 1. С. 52-57.
5. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // *Стоматология для всех*. 2006. № 2. С. 14-16.
6. Григорьянц Л.А., Сирак С.В., Зекерьяев Р.С., Арутюнян К.Э. Показания и эффективность использования различных хирургических вмешательств при лечении больных с одонтогенным гайморитом, вызванным выведением пломбировочного материала в верхнечелюстной синус // *Стоматология*. 2007. Т. 86. №3. С. 42-46.
7. Григорьян А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.41.
8. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
9. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 319-323.
10. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // *Эндодонтия Today*. 2013. № 3. С. 68-72.
15. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.

16. Сирак С.В., Слетов А.А., Локтионова М.В., Локтионов В.В., Соколова Е.В. Диагностика, лечение и профилактика верхнечелюстного синусита, возникающего после эндодонтических вмешательств // Пародонтология. 2008. № 3. С. 14-18.
17. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 384-388.
18. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Пугина Ю.Н., Лолаева А.К., Афанасьева О.В., Локтионова М.В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков // Стоматология детского возраста и профилактика. 2008. Т.7. № 4. С. 61-63.
19. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Копылова И.А. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика // Эндодонтия Today. 2009. №1. С. 23-25.
20. Сирак С.В., Сирак А.Г., Копылова И.А., Бирагова А.К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.
21. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // Стоматология. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
22. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №2. С. 127-129.
23. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Кубанский научный медицинский вестник. 2013. №6(141). С. 166-169.
24. Сирак С.В., Григорьянц Л.А., Федурченко А.В., Михайленко А.А. Способ оперативного доступа к нижнечелюстному каналу // Патент на изобретение RUS 2326619 09.01.2007.
25. Сирак С.В., Зекерьяева М.В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте // Пародонтология. 2010. Т. 15. №1. С. 46-50.
26. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // Эндодонтия Today. 2008. №2. С. 55-60.
27. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // Стоматология детского возраста и профилактика. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
28. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 389-393.
29. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
30. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Ставрополь, 2003.
31. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 110.
32. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при дентальной имплантации (экспериментальное исследование) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
33. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Институт стоматологии. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
34. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С.44.
35. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран

- Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // *Стоматология*. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.
36. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырчатки // *Пародонтология*. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.
37. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.
38. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки денальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
39. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Москва, 2006
40. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батулин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафияди М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84. DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
41. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
42. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // *International Journal of Stem Cells*. 2014. 7(1). P.23-29.
43. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Medical news of North Caucasus*. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.
44. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A.B., Arutyunov A.V., Sirak S.V. Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. № 2(34). С. 175-178.
45. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. Т.5. № 5. С.705-711.
46. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. Т.5. № 5. С.698-704.
47. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. Т.5. № 5. С.682-690.
48. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2015. Т.6. № 5. С.1678-1684.
49. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Sirak A.G., Shchetinin E.V., Demurova M.K. Social composition and motivation of patients in applying for implant dental service // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. Т. 5. № 5. С. 691-697.

© 2016, Гатило Ю.Ю.

Роль полупроводникового лазера инфракрасного диапазона в активизации окислительно-восстановительных процессов при переломе нижней челюсти и травматическом остеомиелите

© 2016, Gatilo Yu.Yu.

The role of a semiconductor laser of an infrared range in activation of redox processes in fracture of the mandible traumatic osteomyelitis

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.254

Поступила (Received): 24.03.2016

Густов В.В.**Распространённость рентгенологических признаков
ЛОР-патологии у детей с аномалиями окклюзии****Gustov V.V.****Prevalence radiological signs of upper respiratory
diseases in children with anomalies of occlusion**

Среди детей с ЛОР-патологией преобладает II скелетный класс окклюзии и гипердивергентный тип роста лицевого скелета. В возрастной группе 10-12 лет встречаемость зубочелюстных аномалий остаётся на прежнем уровне, что говорит об их закреплении

Ключевые слова: окклюзия, ЛОР-патология, аденоиды, телерентгенограмма

Густов Владислав Валерьевич

Студент

Ивановская государственная медицинская академия

г. Иваново, Шереметевский проспект, 8

Among children with ENT disorders prevalent skeletal class II occlusion and giperdivergentny type of growth of the facial skeleton. In the age group 10-12 years, the incidence of dentoalveolar anomalies remain at the same level that speaks to their consolidation

Key words: occlusion, ENT pathology, adenoids, telerentgenogramma

Gustov Vladislav Valerievich

Student

Ivanovo state medical academy

Ivanovo, Sheremetevsky ave., 8

Классы болезней органов дыхания и органов чувств, к которым относится ЛОР-патология, занимают одно из ведущих мест в структуре детской заболеваемости и имеют тенденцию к росту, что обуславливает важное медико-социальное значение данной патологии, особенно у школьников, как у самой большой группы детской популяции, составляющей около 70 % детского населения России.

Ротовое дыхание резко меняет нагрузку на растущие кости и приводит к серьёзным деформациям челюстно-лицевой области. Формируется «аденоидный» тип лица, готическое небо, узкая верхняя челюсть, деформация нижнего зубного ряда, блокировка нижней челюсти в дистальном положении, развивается мышечный дисбаланс, асимметричный рост правой и левой половин лица, дисфункция ВНЧС, шея смещается вперед, нагрузка на позвоночник увеличивается. Распространённость зубочелюстных аномалий и деформаций у детей в различных регионах России существенно колеблется (30 – 83%).

Цель работы – изучить распространённость рентгенологических признаков лор патологии у детей с аномалиями окклюзии и их встречаемость при различных аномалиях зубочелюстной системы.

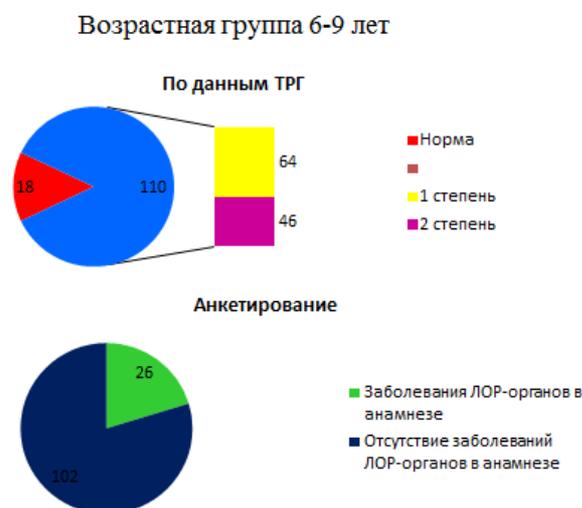
Материалы и методы

Проведено анкетирование, осмотр и анализ телерентгенографии головы в боковой проекции у 238 детей в возрасте от 6 до 12 лет.

Интерпретация результатов

Для выполнения поставленной задачи на первом этапе были сформированы 2 возрастные группы: дети 6-9 лет (128 человек) и дети 10-12 лет (110 человек). Среди характеристик окклюзии рассматривались следующие: вид окклюзии, скелетный класс, тип роста и наклон резцов. Также учитывались положение нижней челюсти во время сна и особенности родов.

В группе детей 6-9 лет из 128 человек было 42 мальчика и 86 девочек. Среди данной группы распространённость лор патологии, установленной с помощью телерентгенографии, составляет 85,94%, из них 1 степень сужения дыхательных путей составила 58,18% случаев патологии, 2-3 степень-41,82%. По данным анамнеза ЛОР-патология встречается в 20,31% случаев.



В группе детей 10-12 лет из 110 человек было 34 мальчика и 76 девочек. Среди данной группы распространённость лор патологии, установленной с помощью телерентгенографии, составляет 73,64%, из них 1 степень сужения дыхательных путей составила 74,07% случаев патологии, 2-3 степень-25,93%. По данным анамнеза ЛОР-патология встречается в 15,45% случаев.

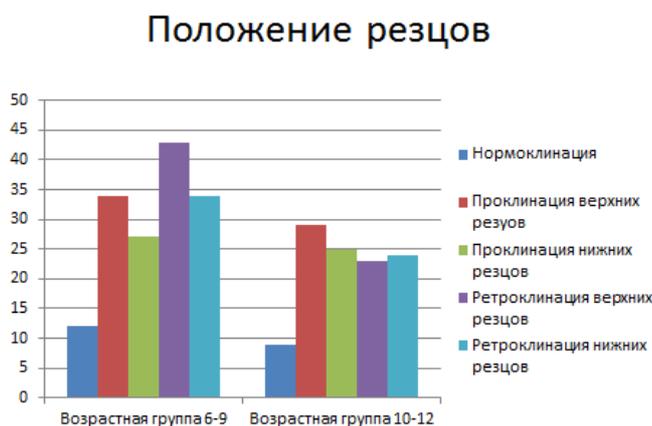


В первой, как и во второй, возрастной группе преобладает II скелетный класс (65,62% и 65,45% соответственно), из них – в группе 6-9 лет у 86,90% рентгенологически выявлена ЛОР-патология, в группе 10-12 лет ЛОР-патология рентгенологически выявлена лишь у 73,61%.

У пациентов с ЛОР-патологией превалирует гипердивергентный тип роста: 43,64% – в первой возрастной группе, 43,21% – во второй возрастной группе.



В возрастной группе 6-9 лет преобладает ретроклинация резцов, в возрастной группе 10-12 лет преобладает проклинация резцов.



Выводы:

1. По результатам исследования выявлено: у пациентов с рентгенологически подтверждённой ЛОР-патологией преобладает II скелетный класс и гипердивергентный тип роста.

2. Несмотря на снижение распространённости ЛОР-патологии в возрастной группе 10-12 лет, встречаемость зубочелюстных аномалий остаётся на прежнем уровне, что говорит об их закреплении.

3. Количество пациентов с ЛОР-патологией, выявленной с помощью телерентгенографии, значительно превосходит количество пациентов с ЛОР-патологией, выявленной в результате анкетирования.

© 2016, Густов В.В.

Распространённость рентгенологических признаков ЛОР-патологии у детей с аномалиями окклюзии

© 2016, Gustov V.V.

Prevalence radiological signs of upper respiratory diseases in children with anomalies of occlusion

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.258

Поступила (Received): 03.03.2016

Дренина Ю.А.
Влияние длительных перелетов на
показатели сердечно-сосудистой системы
спортсменов высокой квалификации

Drenina Yu.A.
The long flights effects on the high qualification
sportsmen cardiovascular systems

На основании анализа циркадианных ритмов показателей сердечно-сосудистой системы рассчитаны и оценены критерии неспецифической адаптоспособности организма спортсменов и их изменение после перелёта через несколько часовых поясов

Ключевые слова: адаптация, сердечно-сосудистая система, циркадианные ритмы

Дренина Юлия Александровна
Клинический ординатор
Сургутский государственный университет
г. Сургут, пр-т. Ленина, 1

The after long flights criteria variations of the sportsmen organisms' nonspecific adaptation abilities were calculated and evaluated, based on the circadian rhythms of the cardiovascular system indexes analysis

Key words: adaptation, cardiovascular system, circadian rhythms

Drenina Yulia Aleksandrovna
Clinical ordinator
Surgut state university
Surgut, Lenin ave., 1

Необходимость приспособления к изменяющимся условиям внешней среды требует определенного напряжения регуляторных механизмов [5, с.88], ведущее место среди которых занимают неспецифические реакции [4, с.85]. И именно средствам повышения общей неспецифической реактивности организма принадлежит ведущая роль в ускорении адаптации организма спортсменов, в том числе и к физическим нагрузкам [3, с.87]. В настоящей работе на основании анализа циркадианных ритмов показателей сердечно-сосудистой системы, ведущей в мобилизации оперативных и стратегических резервов, на этапах срочной адаптации, и дающей наиболее наглядные и типичные примеры, рассчитаны и оценены критерии неспецифической адаптоспособности организма спортсменов, и их изменение после перелёта через несколько часовых поясов.

Подробно, логика и методика измерений описана в работе [3, с.87]. Полученные данные подвергли математической обработке как указано в работе [1, с.89]. Расчёт биоритмологических критериев неспецифической адаптоспособности делали как описано в работе [2, с.1000], рассчитывая: критерий

оценки степени организованности единичной суточной кривой – (КО), критерий степени постоянства структуры кривой в последовательных исследованиях – (КП) и критерий вариабельности (КВ). Полученный нами цифровой материал представлен в таблице 1.

Таблица 1. Изменение критериев неспецифической адаптоспособности показателей сердечно-сосудистой системы у спортсменов высокой квалификации при длительных перелётах

	ЧСС	СО	МОК	САД	ДАД	СДД	ПД	ПСС
критерий степени организованности единичной суточной кривой								
до вы- лета	3.0	3.0	2.66	3.66	3.0	3.33	3.0	2.66
3 дня	3.0	2.66	2.33	3.66	3.0	3.33	2.66	2.0
7 дней	2.66	2.66	2.33	3.66	2.66	3.0	2.33	2.33
14 дней	2.66	2.66	2.0	3.66	2.66	2.66	2.33	2.33
21 день	3.0	2.0	2.0	3.66	2.33	2.33	2.33	2.0
дома	3.33	2.0	2.0	3.0	1.66	2.0	2.33	2.0
критерий степени постоянства структуры кривой								
до вы- лета	3/9	5/9	5/9	3/9	5/9	3/9	5/9	5/9
2 дня	3/9	3/9	5/9	3/9	7/9	3/9	3/9	4/9
7 дней	3/9	3/9	3/9	3/9	5/9	3/9	3/9	3/9
14 дней	5/9	3/9	5/9	3/9	3/9	3/9	3/9	5/9
21 день	3/9	5/9	3/9	7/9	5/9	4/9	9/9	3/9
дома	4/9	5/9	3/9	5/9	3/9	3/9	7/9	3/9
критерий вариабельности ритма								
до вы- лета	2	2	4	2	3	2	3	5
2 дня	2	2	5	2	3	2	5	5
7 дней	2	2	5	2	3	2	5	5
14 дней	2	2	4	2	3	2	4	5
21 день	2	2	3	2	2	2	3	4
дома	2	2	2	2	2	2	3	3

Анализируя полученные результаты, прежде всего, следует отметить, что функциональное состояние сердечно-сосудистой системы спортсменов выглядит вполне прилично, что не удивительно, учитывая уровень спортивного мастерства испытуемых.

Однако, адаптационные возможности, определяются не столько состоянием, сколько способностью к перестройкам, по возможности быстрым и максимально адекватным внешним воздействиям. С этой точки зрения ситуация выглядит менее оптимистичной. Так, анализ КВ показывает, что даже исходно только у четырех показателей сердечно-сосудистой системы величина этого критерия превышает границу удовлетворительной отметки и такая ситуация сохраняется на протяжении всего времени пребывания. Следует учитывать, что эти четыре показателя, по сути, и отражают состояние функциональных возможностей системы кровообращения, и их величина подтверждает вывод о том, что организм способен успешно справляться с нагрузкой. Более того, мы

видим, что, несмотря на существенность внешнего воздействия (т.е. сдвига времени на четыре часа), величина критерия рассчитанного для этих показателей не только не снижается, но вначале даже несколько подрастает, и на протяжении всего времени остается достаточно высокой. Однако, очень низкие величины всех остальных показателей гемодинамики, заставляют задуматься о возможной «цене» такой успешности. Прогноз, на возможность адекватного ответа в случае, необходимости реагирования на более существенные изменения состояния внешней среды, либо на нагрузки связанные с необходимостью участия в спортивных соревнованиях в данном случае не может быть положительным.

В подтверждение наличия проблем с состоянием неспецифической адаптоспособности, говорит уменьшение КО, что свидетельствует о снижении выраженности самого ритма. Даже накануне перелёта, только величины показателей систолического и среднединамического давлений находятся в зоне превышающей удовлетворительный уровень, а к концу первой недели ниже удовлетворительной отметки оказываются практически все показатели кровообращения. Более того, поскольку изменения КО разных показателей кровообращения происходят асинхронно, и степень и направления их изменения никак не связаны друг с другом, можно предположить что синхронизации ритма с новыми факторами так и не происходит.

И эта ситуация в полной мере отражается изменениями КП, величина которого даже исходно, ни у одного из показателей системы кровообращения не приближается к удовлетворительному, и картина остаётся таковой на протяжении всего времени пребывания. Отсутствие повторяемости структуры кривых суточного ритма говорит о том, что синхронизация ритмов показателей гемодинамики с внешними факторами отсутствует ещё до перелёта. Такая ситуация может быть связана либо с интенсивностью физических нагрузок, либо с имевшими место накануне трансвременными перемещениями, что у спортсменов высокой квалификации можно считать практически нормой. При перелете через несколько часовых поясов такая ситуация только усугубляется, тем более, что спортсмены видов спорта в которых упор делается на выносливость, адаптируются медленнее спортсменов скоростно-силовых видов.

Таким образом, мы можем утверждать, что адаптационные возможности организма спортсменов после перелета активируются очень незначительно, и причина этого в низком исходном уровне неспецифической адаптоспособности, что следует учитывать при организации тренировочного режима и при составлении графика спортивных соревнований. Кроме того, следует в обязательном порядке организовать систему реабилитационных мероприятий направленных на восстановление адаптационных возможностей, что позволит не только улучшить состояние организма, но и поднять качество спортивного мастерства.

Список используемых источников:

1. Апокин В.В., Быковских Д.А., Повзун А.А. Функциональный анализ ритма в оценке адаптационного резерва организма спортсмена // Теория и практика физической культуры. 2015. № 4. С. 89.
2. Моисеева Н.И. Биоритмологические критерии неспецифической адаптоспособности // Физиология человека. 1982. Т. 8. №6. С. 1000-1005.

3. Повзун А.А., Апокин В.В., Пешков А.А. Оценка изменения состояния неспецифической адаптоспособности спортсменов высокой квалификации по показателям сердечно-сосудистой системы при длительных перелётах // Теория и практика физической культуры. 2011. № 9. С. 87-89.
4. Повзун А.А., Повзун В.Д., Апокин В.В. Биоритмологическая оценка роли физической культуры в организации оздоровительной работы в ВУЗе // Теория и практика физической культуры. 2013. № 2. С. 85-88.
5. Повзун А.А., Апокин В.В., Лосев В.Ю., Снигирёв А.С. Биоритмологические особенности состояния адаптационных возможностей организма спортсменов пловцов различных климато-географических регионов // Теория и практика физической культуры. 2013. № 3. С. 88-93.

© 2016, Дренина Ю.А.

Влияние длительных перелетов на показатели сердечно-сосудистой системы спортсменов высокой квалификации

© 2016, Drenina Yu.A.

The long flights effects on the high qualification sportsmen cardiovascular systems

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.262

Поступила (Received): 10.03.2016

Дыгов Э.А.
Клиническое использование лечебных клеевых композиций в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта при протезировании несъемными ортопедическими конструкциями на дентальных имплантатах

Dygov E.A.
Clinical use of medical adhesive compositions in complex treatment of inflammatory periodontal diseases in prosthesis fixed prosthetic constructions on dental implants

В статье представлены результаты исследования по разработке методики применения лечебной клеевой композиции и изучению ее эффективности при комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта при использовании несъемных ортопедических конструкций на дентальных имплантатах. Анализ проведенных клиничко-лабораторных исследований показал, что разработанная лечебная клеевая композиция на основе цианакрилатов и мирамистина оказывает противовоспалительное, антимикробное действие и стимулирует процессы заживления тканей пародонта

Ключевые слова: пародонтит, ортопедические конструкции, воспаление

Дыгов Эльдар Анатольевич

Аспирант

Ставропольский государственный медицинский университет

г. Ставрополь, ул. Мира, 310

The article presents the results of a study on the development of methods of application of medical adhesive composition and the study of its efficacy in complex treatment of inflammatory periodontal diseases using non-removable prosthetic dental implants. Analysis of clinical and laboratory studies have shown that medical adhesive composition based cyanacrylate and miramistin anti-inflammatory, antimicrobial effect and stimulates the healing process of periodontal tissue

Key words: parodontal disease, prosthetic, inflammation

Dygov Eldar Anatolevich

Graduate

Stavropol state medical university

Stavropol, Mira st., 310

Одной из основных задач современной ортопедической стоматологии является реабилитация большого количества больных с дефектами зубов и зубных рядов [7,15,31,39,41]. Проблема протезирования больных с использованием несъемных конструкций на дентальных имплантатах, является актуальной [9,11,13,22,34]. Такие конструкции имеют хорошие механические свойства, очень эстетичны [8,16,20,27,38]. В тоже время они достаточно часто являются причиной возникновения заболеваний тканей пародонта опорных зубов

[2,4,6,14,25,36]. Патологические изменения могут возникать как результат воздействия материала протеза на прилегающие ткани, как результат взаимодействия материала со средой полости рта [1,3,5,10,35,42]. Негативное действие несъемных зубных протезов на ткани пародонта опорных зубов может усугубляться конструктивными особенностями протеза, низкой гигиеной полости рта и другими факторами [12,17,19,44].

На протяжении многих лет ведутся поиск новых эффективных средств для лечения заболеваний пародонта, совершенствование способов их введения непосредственно в пораженные ткани [18,21,23,37,40]. Перспективным в отношении пролонгированного воздействия на ткани пародонта является применение лекарственных средств в составе пародонтальных повязок на основе цианакрилатов [24,29,32,36]. Клеевые повязки с иммобилизацией на их поверхности биологически активных соединений полимеризуются во влажной среде, не токсичны и не вызывают аллергии [26,28,30,33,43].

Цель исследования – обоснование и разработка методики применения лечебной клеевой композиции (ЛКК) и изучение ее эффективности при комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта при использовании несъемных ортопедических конструкций на дентальных имплантатах.

Материал и методы исследования. Новая лечебная клеевая композиция на основе цианакрилатов и мирамистина разработана на кафедре стоматологии СтГМУ совместно и защищена патентом на изобретение №2355411.

Проведено комплексное лечение 149 больных пародонтитом в возрасте от 19 до 55 лет. Все пациенты в зависимости от применяемого лечения были разделены на 2 группы. Основную группу составили 102 больных, которым в комплексной терапии применяли ЛКК, контрольную – 47 пациентов, которым накладывали твердеющую повязку на основе окиси цинка.

Методика применения ЛКК. Готовили ЛКК непосредственно перед применением и наносили на десну после предварительного высушивания и тщательного удаления зубных отложений, ликвидации острых воспалительных явлений, кюретажа и гингивитомии. ЛКК наносили на десну слоем толщиной 3-5 мм, выдавливая из смесителя. Через 2-3 мин наступала полимеризация всей композиции. Разработанный способ нанесения ЛКК с помощью пластмассового смесителя исключал прилипание композиции к рукам врача-стоматолога и рабочим инструментам и позволял наносить ее непосредственно на очаг воспаления. Эффективность проведенного комплексного лечения больных основной и контрольной групп оценивали по изменению клинических симптомов, с помощью проб Шиллера-Писарева, пародонтального индекса по Russel, времени образования вакуум-гематом по В. И. Кулаженко, а также реопародонтографии и рентгенологического исследования. Повторный осмотр проводили на 8-10-е сутки, через 6 месяцев и 1-2 года.

С целью моделирования условий диффузии мирамистина в окружающую среду из клеевой основы и изучения пролонгирующего антимикробного эффекта ЛКК исследования проводили в модельных опытах диализа в стерильных условиях. Тест-микробом служили 2 вида бактерий: *Escherichia coli*, *Staphylococ-*

cus 209. Антимикробную активность ЛКК изучали, пользуясь методом диффузии в агар с помощью бумажных дисков. При этом учитывали величину зон задержки роста *E. coli*, *Staph. 209* на чашках с однослойной зараженной средой.

Влияние ЛКК на течение воспаления и регенерацию десны исследовали с помощью гистологического и цитогенетического методов. Эксперименты проводили на 60 белых крысах. В качестве экспериментальной модели использовали химический ожог серной кислотой, воспроизводимый на десне крыс под эфирным наркозом. В контрольной группе (30 животных) ожоговая поверхность оставалась открытой, в опытной (30 животных) – накладывали ЛКК. Эффективность терапии оценивали визуально и с помощью микроскопических исследований на 1, 3, 5, 7, 14-е сутки. Десну в области раны иссекали, фиксировали в 10% нейтральном формалине и растворе Карнуа. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином и азур-эозином. Цитогенетическое исследование проводили под микроскопом, определяя митотический индекс клеток росткового слоя эпителия.

Результаты исследования. Микробиологические исследования методом диализа позволили установить пролонгированный антимикробный эффект ЛКК. Влияние клеевой основы на антимикробную активность мирамистина в составе ЛКК, изученное методом дисков, подтверждает положительное взаимодействие и целесообразность применения мирамистина в составе ЛКК. Так, зоны задержки роста *E. coli* на чашках с 0,2% водным раствором хлоргексидина биглюконата и ЛКК составляли $36,2 \pm 0,18$ и $30,8 \pm 0,45$ мм соответственно ($p < 0,01$), при этом выявлен противомикробный эффект ЛКК ($14,8 \pm 0,11$ мм).

Морфологическое исследование биоптатов десневых сосочков в контрольной группе выявило признаки воспалительного процесса, в эпителии – в виде паракератоза и вакуольной дистрофии, в собственной пластинке слизистой оболочки – отека и круглоклеточной инфильтрации (рис. 1). Гистологическое исследование в основной группе показало, что ЛКК снижает интенсивность воспалительной реакции и в 1,5-2 раза ускоряет регенеративные процессы в ране десны по сравнению с контролем. Об этом свидетельствовали активация тучных клеток, фибробластов, заметное повышение митотического индекса в опытной группе животных после наложения лечебной клеевой композиции (рис. 2).

Пародонтальную ЛКК применяли в процессе как консервативного, так и хирургического лечения пародонтита. Клинические наблюдения за больными в ходе лечения показали, что ЛКК сохранялась в полости рта 3-5 дней, защищая пародонт от внешних раздражителей, стимулируя процессы заживления, а затем самостоятельно рассасывалась. Токсического влияния на организм, побочных явлений и аллергических реакций при использовании ЛКК не наблюдали. Применение ЛКК оказывало выраженный терапевтический эффект во всех возрастных группах больных пародонтитом с несъемными ортопедическими конструкциями на дентальных имплантатах. Купирование воспалительного процесса в тканях пародонта в основной группе больных наблюдалась в 69,51% случаев, в контрольной – в 48,94%. Это нашло подтверждение в нормализации

клинических тестов и результатах функциональных методов исследования. Положительные различия наблюдались в величинах пародонтального индекса Russel (PI). Так, при средней степени тяжести пародонтита значению PI $0,36 \pm 0,43$ после лечения противостоял контрольный показатель $0,98 \pm 0,02$ ($p < 0,01$). Сопоставление динамики изменений резистентности капилляров показало, что проба Кулаженко при средней степени тяжести пародонтита у больных основной группы составляла на нижней челюсти $47,42 \pm 0,59$ с против $36,50 \pm 0,68$ с в контроле ($p < 0,01$). После лечения у больных с пародонтитом наблюдались положительные сдвиги реопародонтографических показателей. При легкой степени генерализованного пародонтита у пациентов основной группы наступала нормализация показателя тонуса сосудов (ПТС) и индекса эластичности. Так, средний ПТС у них равнялся $16,21 \pm 0,13\%$, тогда как в группе контроля – $17,63 \pm 0,28\%$ ($p < 0,01$). Об улучшении кровотока свидетельствовала положительная динамика временных показателей пробы по Кулаженко.

Диспансерное наблюдение и повторные курсы лечения на протяжении 2 лет позволили констатировать стабилизацию процесса у 69,9% больных основной группы. Положительные отдаленные результаты лечения подтверждаются нормализацией клинических тестов и рентгенологическими исследованиями. Клинические наблюдения показали, что включение в комплекс лечебных мероприятий ЛКК способствовало сокращению сроков лечения в 1,5-2 раза по сравнению с таковыми в контроле.

Заключение. Таким образом, анализ проведенных клинико-лабораторных исследований свидетельствует о том, что разработанная лечебная клеевая композиция на основе цианакрилатов и мирамистина оказывает противовоспалительное, антимикробное действие и стимулирует процессы заживления. Применение ЛКК демонстрирует выраженный терапевтический эффект, что позволяет рекомендовать ее в широкую стоматологическую практику.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 518-522.
2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №3. С. 133.
3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 128.
4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Клиническая стоматология*. 2006. № 1. С. 52-57.
5. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // *Стоматология для всех*. 2006. № 2. С. 14-16.
6. Григорьянц А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.41.

7. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
8. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 319-323.
9. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // *Эндодонтия Today*. 2013. № 3. С. 68-72.
10. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.
11. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 384-388.
12. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Пугина Ю.Н., Лолаева А.К., Афанасьева О.В., Локтионова М.В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008. Т.7. № 4. С. 61-63.
13. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Копылова И.А. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика // *Эндодонтия Today*. 2009. №1. С. 23-25.
14. Сирак С.В., Сирак А.Г., Копылова И.А., Бирагова А.К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.
15. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // *Стоматология*. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
16. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2010. №2. С. 127-129.
17. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013. №6(141). С. 166-169.
18. Сирак С.В., Зекерьяева М.В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте // *Пародонтология*. 2010. Т. 15. №1. С. 46-50.
19. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // *Эндодонтия Today*. 2008. №2. С. 55-60.
20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
21. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 389-393.
22. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
23. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // *Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Ставрополь, 2003*.
24. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 110.
25. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при денальной имплантации (экспериментальное исследование) // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
26. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Институт стоматологии*. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.

27. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.44.
28. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // *Стоматология*. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.
29. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырчатки // *Пародонтология*. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.
30. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // *Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007*.
31. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки дентальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // *Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011*.
32. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии"*. Москва, 2006
33. Страчунский Л.С., Решедько Г.К., Эйдельштейн М.В., Стецюк О.У., Рябкова Е.Л., Тихонов Ю.Г., Богомоллова Н.С., Большаков Л.В., Александрова И.А., Ритчик Л.А., Гузугидзе Е.Н., Поликарпова С.В., Строганов В.М., Курчавов В.А., Вострикова Т.Ю., Фурлетова Н.М., Афиногенов Г.Е., Суборова Т.Н., Тец В.В., Кречикова О.И. и др. Сравнительная активность цефепима и других антибиотиков в отношении нозокомиальных грамотрицательных возбудителей инфекций в России. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2003. Т.5. №3. С. 259-274.
34. Щетинин Е.В., Батуринов В.А., Батурина М.В. Многолетний опыт мониторинга возбудителей инфекционных заболеваний респираторного тракта внебольничной этиологии // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2012. Т. 27. № 3. С. 72-74.
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батуринов В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафияди М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84. DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // *International Journal of Stem Cells*. 2014. 7(1). P.23-29.
38. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Medical news of North Caucasus*. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.
39. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A. B., Arutyunov A.V., Sirak S.V. Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. № 2(34). С. 175-178.
40. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // *Research Journal of*
41. *Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. Т.5. № 5. С.705-711.
- Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. Т.5. № 5. С.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. Т.5. № 5. С.682-690.

43. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2015. T.6. № 5. С.1678-1684.

44. Stratchounski L.S., Dekhnich A.V., Kretchikov V.A., Edelstain I.A., Narezkina A.D., Afinogenov G.E., Akhmetova L.I., Boronina L.G., Gugutcidze E.N., Gudkova L.V., Zdzitovetcki D.E., Ilyina V.N., Kretchikova O.I., Marusina N.E., Multih I.G., Pylaeva S.I., Smirnov I.V., Suborova T.N., Taraban V.K., Furletova N.M. et al. Antimicrobial resistance of nosocomial strains of staphylococcus aureus in Russia: results of a prospective study. *Journal of Chemotherapy*. 2005. T.17. №1. С. 54-60.

© 2016, Дыгов Э.А.

Клиническое использование лечебных клеевых композиций в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта при протезировании несъемными ортопедическими конструкциями на дентальных имплантатах

© 2016, Dygov E.A.

Clinical use of medical adhesive compositions in complex treatment of inflammatory periodontal diseases in prosthesis fixed prosthetic constructions on dental implants

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.269

Поступила (Received): 01.03.2016

Журавлева К.И., Сержантова Н.А.
**Исследование особенностей создания систем
автоматизированного анализа параметров гемостаза
при выявлении стадий ДВС-синдрома**

Zhuravleva K.I., Serzhantova N.A.
**The study features the creation of computer-aided analysis
of hemostatic parameters in identifying DIC stages**

В статье рассматриваются стадии синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания и трудности, возникающие при разработке систем автоматизированного анализа параметров гемостаза при выявлении стадий ДВС-синдрома

Ключевые слова: гемостаз, параметр, стадия, ДВС-синдром, автоматизация

Журавлева Кристина Игоревна

Студент

Пензенский государственный технологический университет

г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

Сержантова Наталья Александровна

Кандидат технических наук, доцент

Пензенский государственный технологический университет

г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

The article deals with the stage of disseminated intravascular coagulation syndrome and difficulties encountered in the development of automated systems for the analysis of parameters of hemostasis in the identification of DIC stages

Key words: hemostasis, setting the stage, DIC, automation

Zhuravleva Kristina Igorevna

Student

Penza state technological university

Penza, pass. Baydukova/Gagarin st., 1 A/11

Serzhantova Nataliya Alexandrovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Penza state technological university

Penza, pass. Baydukova/Gagarin st., 1 A/11

Сохранение жидкого состояния крови – важнейшее условие поддержания циркуляции ее в органах и функционирования организма. Сохранение жидкого состава крови, предупреждение кровотечения или его прекращение обеспечивает система гемостаза [1, с.60].

Патологии гемостаза разделяются по направленности изменений на понижение свертывания крови (гипокоагуляцию) и повышение свертывания крови (гиперкоагуляцию), которое может быть локальным (тромбоз) и генерализованным (ДВС-синдром). **ДВС-синдромом (тромбо-геморрагическое состояние)** называется синдром диссеминированного (те есть рассеянного, распространенного) внутрисосудистого свёртывания крови. Развитие ДВС-синдрома требует оказания экстренной врачебной помощи, в противном случае при отсутствии адекватных мероприятий резко возрастает риск летального исхода

[2, с.141] (60 – 65%). Лечение этого синдрома представляет трудную задачу и далеко не всегда бывает успешным. При этом исход заболеваний в значительной мере зависит от того, насколько быстро поставлен правильный диагноз и назначена адекватная терапия ДВС-синдрома.

Для диагностики ДВС-синдрома необходимо использование комплекса лабораторных методов для выявления данной патологии. Диагностика синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания должна быть срочной, информативной, основанной на системе простых и легко выполняемых тестов [3, с.124]. В связи с этим проблема автоматизации процесса предварительной диагностики ДВС-синдрома является актуальной.

Для диагностики ДВС-синдрома не существует одного простого теста и необходимо использование комплекса лабораторных методов. Основными диагностическими тестами (в том числе до появления клинической симптоматики) считают изменения показателей системы гемостаза [4, с.151]. При наличии соответствующей клинической ситуации и симптомов ДВС, выявление совокупности хотя бы 4–5 из вышеперечисленных тестов должно рассматриваться как подтверждение диагноза.

В настоящее время диагностика ДВС-синдрома основывается на оценке анамнеза и параметров свертывания крови, которые регистрируются с помощью специализированных средств (гемокоагулометров, тромбоэластографов) или с применением традиционных лабораторных тестов. Специализированные средства, в лучшем случае, дают количественное значение того или иного показателя и его референтное значение (диапазон нормы) для сравнения. На сравнение полученного значения с референтным затрачивается время, которое может быть критичным при развитии у пациента острой и, особенно, молниеносной формы синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания, следовательно необходим инструмент, обеспечивающий сравнение регистрируемых показателей свертывания с пороговыми значениями и оценку результата сравнения.

В связи с этим, актуальной задачей является разработка средства автоматизации предварительной диагностики синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания для быстрого анализа параметров свертывания крови, сравнения их значений с пороговыми для нормы и различных стадий ДВС-синдрома, а также выдачи предварительного заключения на основе совокупности показателей.

Для разработки средства автоматизации процесса предварительной диагностики ДВС-синдрома предлагается использовать балльные методы вычислительной диагностики.

Разрабатываемое средство должно выдавать предварительное заключение о подозрении на ДВС-синдром с указанием его стадии (всего их четыре). Разделение на стадии (клинико-лабораторные) имеет значение, потому что каждая стадия отличается особенностями течения и развития, и соответственно предполагает особые, характерные только для этого периода терапевтические мероприятия. Это влечет за собой определенные сложности при подсчете суммы бал-

лов, так как наличие патологии определяется по совокупности нескольких признаков, которые могут носить разнонаправленный характер и при определенной стадии могут быть как выше или ниже нормы, так и попадать в диапазон нормальных значений. Таким образом, если присваивать 1 балл (или одинаковое количество баллов) за каждый симптом, невозможно будет определить стадию ДВС-синдрома, а только зафиксировать факт нарушений системы гемостаза. Для решения этой проблемы предлагается устанавливать вес симптома для каждой стадии таким образом, чтобы максимально возможная сумма баллов внутри стадии не перекрывала баллы, присваиваемые за наличие одного симптома, в следующей стадии. В частности, предлагается, что при наличии симптома в первой стадии будет присваиваться 1 балл, во второй стадии – 10 баллов, в третьей стадии – 100 баллов. Балл за симптом присваивается только в том случае, если диапазон значений при патологии не перекрывает диапазон референтных значений, в противном случае, симптому присваивается 0 баллов (то же для нормальных значений). Исходя из этого, были скорректированы пороговые значения, которые будут использоваться при программировании средства автоматизации процесса предварительной диагностики. Пороговые значения для симптомов каждой стадии вместе с количеством баллов за каждый симптом сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Показатель системы гемостаза	Норма		I стадия		II стадия		III стадия	
	диапазон	значение	диапазон	значение	диапазон	значение	диапазон	значение
Тромб	200-300	0	>=300	1	150-200	10	<=100	100
Вс	6-8	0	<=4	1	10-12	10	12-20	100
АКГ	9-11	0	7-9	1	10-11	0	15-20	100
					11-12	10		
Фг	2-4	0	3	0	2-3	0	<=1,5	100
ПТВ	15-20	0	17	0	20-22	10	>=22	100
АтЗ в %	8-120	0	80-90	0	75-80	0	30-60	0
ПТП	Отр.	0	++	1	+	10	+-	100
ПДФ	2	0	>=20	1	15-20	10	10-15	100
Ретракция в %	60-75	0	>=80	1	75-80	10	<=60	100
Сумма	0		До 6		До 70		До 800	

Данные таблицы 1 показывают, что параметр антитромбин III (АтЗ) можно исключить из списка симптомов, так как значения характерные для каждой исследуемой стадии ДВС-синдрома перекрываются диапазоном референтных значений, соответственно для любой стадии количество баллов при наличии данного симптома будет нулевым. Таким образом, для автоматизации процесса предварительной диагностики ДВС-синдрома и определения его стадии будут использованы следующие параметры свертывания: тромбоциты (тромб);

время свертывания (Bc); аутокоагулограмма (АКГ); фибриноген (Фг); протромбиновое время (ПТВ); протаминавая проба (ПТП); продукты деградации фибриногена (ПДФ); ретракция сгустка (ретракция).

Таким образом, проведенные исследования позволили выбрать информативные параметры гемостаза, автоматизированный анализ которых обеспечит эффективную работу автоматизированных систем анализа параметров гемостаза на этапе доврачебного скрининга ДВС-синдрома.

Список используемых источников:

1. Сидорова М.А., Ерушова Н.А. Обоснование выбора параметров нейросетевой скрининговой диагностики нарушений системы гемостаза // *Мехатроника, автоматизация, управление*. 2009. № 8. С. 59-65.
2. Сидорова М.А., Сержантова Н.А. Обоснование выбора метода скринингового исследования патологий сердечно-сосудистой системы // *Известия ЮФУ. Технические науки*. 2012. № 9. С. 139-144.
3. Сидорова М.А., Сержантова Н.А. Особенности применения биохимических анализов крови при скрининговой диагностике патологий сердечно-сосудистой системы // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. 2013. № 9(13). С. 121-126.
4. Сидорова М.А., Сержантова Н.А. Анализ наиболее информативно-значимых параметров гемостаза при диагностике нарушений свертываемости крови // *Известия ЮФУ. Технические науки*. 2009. № 9(98). С. 149-153.

© 2016, Журавлева К.И., Сержантова Н.А.
Исследование особенностей создания систем автоматизированного анализа параметров гемостаза при выявлении стадий ДВС-синдрома

© 2016, Zhuravleva K.I., Serzhanтова N.A.
The study features the creation of computer-aided analysis of hemostatic parameters in identifying DIC stages

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.273

Поступила (Received): 24.03.2016

**Зубова А.А., Ларченко Т.С., Муратханова Г.А.,
Лопатин З.В., Марьянович А.Т.
Механизмы транспорта веществ
сквозь гематоэнцефалический барьер**

**Zubova A.A., Larchenko T.S., Muratkhanova G.A.,
Lopatin Z.V., Maryanovich A.T.
Substances' transporting mechanisms
through the blood-brain barrier**

Гематоэнцефалический барьер является одной из важнейших структур, защищающих центральную нервную систему. Но помимо протекторных функций сложная система ГЭБ обеспечивает обмен различных веществ между кровью и тканями мозга. Существует множество разных механизмов проникновения веществ в центральную нервную систему, которые и будут рассмотрены в данной статье

Ключевые слова: гематоэнцефалический барьер, транспортные механизмы, нервная система

Зубова Анна Андреевна

Студент

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, Пискаревский пр., 47

Ларченко Татьяна Сергеевна

Студент

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, Пискаревский пр., 47

Муратханова Гузалхон Абролхановна

Студент

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, Пискаревский пр., 47

The Blood-Brain Barrier is one of the most important structures, which protect the central nervous system. Apart from defensive features a complex system of BBB provides an exchange of different substances between blood and brain tissues. There are varieties of substances penetration mechanisms in the central nervous system, which will be discussed in this article

Key words: blood-brain barrier, transport mechanisms, nervous system

Zubova Anna Andreevna

Student

North-Western state medical university named I.I. Mechnikov
Saint-Petersburg, Piskarevskiy ave., 47

Larchenko Tatiana Sergeevna

Student

North-Western state medical university named I.I. Mechnikov
Saint-Petersburg, Piskarevskiy ave., 47

Muratkhanova Guzalhon Abrolhanovna

Student

North-Western state medical university named I.I. Mechnikov
Saint-Petersburg, Piskarevskiy ave., 47

Лопатин Захар Вадимович

Клинический ординатор
Северо-Западный государственный медицинский
университет им. И.И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, Пискаревский пр., 47

Lopatin Zakhar Vadimovich

Clinical resident
North-Western state medical university named I.I.
Mechnikov
Saint-Petersburg, Piskarevskiy ave., 47

Марьянович Александр Тимурович

Доктор биологических наук, профессор, заведующий
кафедрой
Северо-Западный государственный медицинский
университет им. И.И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, Пискаревский пр., 47

Maryanovich Alexandr Timurovich

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of
Department
North-Western state medical university named I.I.
Mechnikov
Saint-Petersburg, Piskarevskiy ave., 47

Гематоэнцефалический барьер (ГЭБ) первоначально рассматривался исключительно как преграда для проникновения различных веществ из крови в ткани мозга, позднее – как система, обеспечивающая обмен веществами и информацией между периферией и ЦНС.

Система ГЭБ представлена различными структурами, в первую очередь эндотелиоцитами, выстилающими стенку кровеносного сосуда, между которыми существуют плотные и адгезивные контакты. Затем следует энзимный барьер, представленный совокупностью ферментов, находящихся в пространстве между эндотелиоцитами и нервными клетками. Данный барьер отвечает за поглощение и расщепление нежелательных веществ, которые могли бы проникнуть через стенку сосуда. Немаловажную роль играют и перициты – клетки, входящие в состав стенки капилляров и обеспечивающие нормальную функцию плотных контактов, регулируя проницаемость ГЭБ.

Астроциты – глиальные клетки нервной системы, продуцирующие различные факторы формирования и поддержания барьера, а также обеспечивающие питание нейронов и удаление продуктов их метаболизма.

Благодаря такой сложной структуре ГЭБ имеет низкую и избирательную проницаемость, но, несмотря на это, все же существует множество механизмов проникновения как гидрофильных, так и липофильных веществ в ткани мозга.

В настоящий момент все чаще встречаются случаи заболеваний ЦНС. Для таких больных необходимы препараты, непосредственно воздействующие на ткани мозга. В этом случае существует две методики введения лекарственных средств пациенту. Интратекальное – позволяет вводить препараты непосредственно в эпидуральное либо субарахноидальное пространство, но при этом существует множество отрицательных факторов. Техника таких инъекций чрезвычайно сложна, риск травмирования тканей мозга и перепадов внутричерепного давления высок, скорость проникновения медикаментов в клетки-мишени слишком низкая и лекарственное средство из ликвора быстро всасывается в кровь. Учитывая вышеперечисленное, прибегают к способу внутривенного введения препаратов, но и здесь существует преграда – попавшие в кровь вещества транспортируются в мозговые капилляры и не могут проникнуть к месту назначения.

Специфичность ГЭБ с физиологической точки зрения представляет собой надежную защиту для тканей мозга, но в клиническом плане такая избиратель-

ность снижает эффективность проводимой медикаментозной терапии при различных заболеваниях ЦНС. По данным Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе, лишь 2% известных лекарственных средств могут самостоятельно проникнуть через ГЭБ.

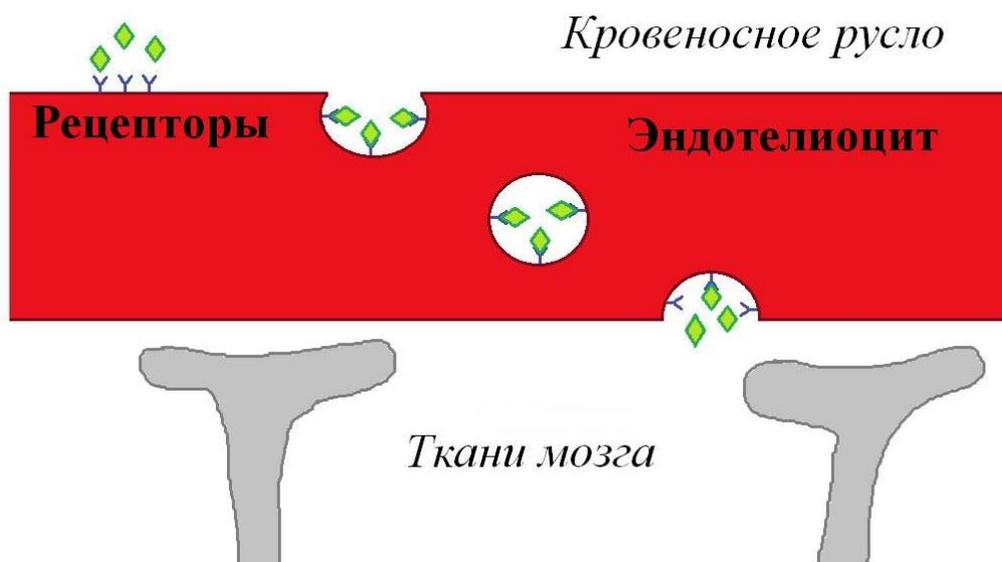
Целью работы является рассмотрение механизмов проникновения веществ через ГЭБ и возможные способы изменения проницаемости барьера для лекарственных веществ.

Метод исследования – анализ литературы за последние 10 лет.

Множество транспортных белков встроены в мембраны эндотелия мозговых капилляров. Эти белковые каналы могут активно переносить одни вещества, в то время как блокируются для других. Причиной этому является высокая селективность гематоэнцефалического барьера, обусловленная множеством различных механизмов транспорта. Одним из таких механизмов является простая диффузия липофильных веществ сквозь эндотелиоциты. Примерами таких веществ могут быть стероидные гормоны, морфин и т.д.

Глюкоза и аминокислоты проникают в ткани мозга с помощью белков-переносчиков. Один из них – LAT1 (L-aminoacid transporter). Некоторые лекарственные средства пересекают ГЭБ посредством данного белка-переносчика, например:

- Леводопа – противопаркинсоническое средство, предшественник дофамина
- Габапентин – противосудорожное средство
- Мелфалан – полярный алкилирующий агент, используется для лечения рака мозга



Гидрофильные гормоны, например инсулин, некоторые патогены – токсин дифтерии, и другие вещества, такие как глутатион, трансферрин, проникают через ГЭБ с помощью механизма интернализации. На поверхности мембраны

находятся рецепторы к различным соединениям. Когда молекула взаимодействует с соответствующим рецептором, происходит инвагинация и образуется транспортный пузырек, который переносит содержимое к тканям мозга.

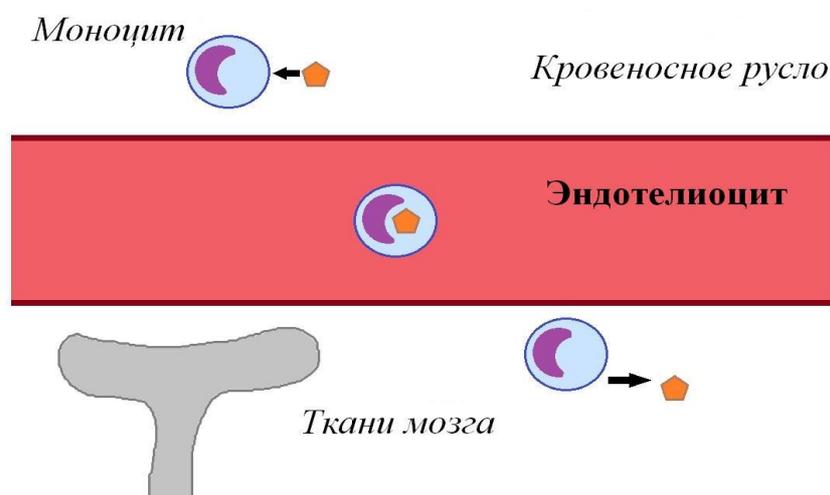
Наряду с вышеперечисленным существует другой способ транспорта, получивший название «Троянский конь».

Периваскулярные макрофаги, находящиеся рядом с астроцитами первоначально происходят от циркулирующих в крови моноцитов, которые способны пересекать интактный гематоэнцефалический барьер. Их постоянная миграция играет важную роль в развитии врожденного и приобретенного иммунитета для защиты центральной нервной системы от патогенов. Данные макрофаги используются как средство транспорта для патогенов и доставки таких противовирусных препаратов, как Индинавир и Диданозин.

Помимо естественных механизмов, существуют способы насильственного проведения лекарственных средств через ГЭБ.

Один из таких методов заключается в введении в сосуды мозга мелких пузырьков газа и воздействие на нужные области ультразвуком под контролем томографа. Клетки эндотелия слегка раздвигаются, под механическим воздействием пузырьков и ультразвуковых волн, и в образующиеся щели могут проникать лекарственные вещества.

Еще один способ основан на введении маннитола, который обезвоживает клетки эндотелия, благодаря чему между ними также появляются щели. В течение 1-2 ч можно вводить необходимые препараты, пока клетки не пришли в исходное состояние и пространства между ними не затянулись.



Также, для увеличения проницаемости гематоэнцефалического барьера используют препарат Сегрепорт (RMP-7) (в России не зарегистрирован), который воздействует на плотные контакты и способствует проникновению в ткани мозга таких лекарственных веществ, как Карбоплатин (цитостатический препарат алкилирующего действия) и Циклоспорин (иммунодепрессант).

Существуют различные мнения о том, какой вид транспорта эффективнее, что лучше – преодолевать гематоэнцефалический барьер насильственно или учиться использовать естественные механизмы. При использовании насильственных методов, с одной стороны повышается вероятность проникновения

лекарственных веществ в ткани мозга, что очень удобно в практике, с другой – попытки вмешаться в естественные физиологические процессы организма могут повлечь за собой неблагоприятные последствия. Поэтому, предпочтение отдается нативным механизмам. Кроме того, для различных препаратов оптимальными являются разные, соответствующие им виды транспорта, так что невозможно выбрать какой-либо один универсальный способ, для каждого лекарственного вещества он свой.

Существует множество естественных и искусственных способов преодоления гематоэнцефалического барьера: простая и облегченная диффузия, интернализация, «Троянский конь», использование различных физических и химических свойств ГЭБ, для увеличения его проницаемости. Приоритетными являются нативные механизмы, так как их работа происходит и в норме при этом, не нарушая естественную защиту центральной нервной системы от различных патогенов и опасных влияний на ткани мозга. Следует продолжать изучение барьера на предмет естественных методов транспорта и, основываясь на них, модифицировать лекарственные препараты и развивать соответствующие фармакологические направления.

Список используемых источников:

1. Chen Y., Liu L. *Modern methods for delivery of drugs across the blood-brain barrier* // *Advanced Drug Delivery Rev.* 2012. P. 640-65.
2. Georgieva J.V., et al. *Smuggling Drugs into the Brain: An Overview of Ligands Targeting Transcytosis for Drug Delivery across the Blood-Brain Barrier* // *Pharmaceutics.* 2014. P. 557-83.
3. Corraliza I. *Recruiting specialized macrophages across the borders to restore brain functions* // *Front Cell Neuroscience.* 2014. Vol. 8. P. 262.
4. Meairs S. *Facilitation of Drug Transport across the Blood-Brain Barrier with Ultrasound and Microbubbles* // *Pharmaceutics.* 2015. Vol. 7(3). P. 275-93.
5. McCaffrey G. and Davis T.P. *Physiology and pathophysiology of the blood-brain barrier: P-glycoprotein and occluding trafficking as therapeutic targets to optimize central nervous system drug delivery* // *Journal of Investigative Medicine.* 2012. Vol. 60(8). P. 1131-40
6. Williams D.W., et al. *Monocytes mediate HIV neuropathogenesis: mechanisms, that contribute to HIV associated neurocognitive disorders* // *Curr HIV Res.* 2014. Vol. 12(2). P. 85-96.
7. Choi M.R., Bardhan R. et al. *Delivery of nanoparticles to brain metastases of breast cancer using a cellular Trojan horse* // *Cancer Nanotechnology.* December 2012. Vol. 3(1). P. 47-54.
8. Gabathuler R. *Approaches to transport therapeutic drugs across the blood-brain barrier to treat brain diseases* // *Neurobiol Dis.* 2010 Jan. Vol. 37(1). P. 48-57.
9. Dean R.L., Emerich D.F., Hasler B.P., Bartus R.T. *Cereport® (RMP-7) increases carboplatin levels in brain tumors after pretreatment with dexamethasone* // *Neuro Oncology.* 1999 Oct. Vol. 1(4). P. 268-274.
10. Zavitz K. *Crossing the Blood-Brain Barrier: Profiling Cognitive Safety in Clinical Development.* *Clinical Trials.* March 26, 2015.
URL: <http://www.cambridgecognition.com/blog/entry/crossing-the-blood-brain-barrier-profiling-cognitive-safety-in-clinical-dev>

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.278

Поступила (Received): 18.03.2016

**Ипполитова Л.И., Коротаева Н.В., Когутницкая М.И.,
Усачева Е.А., Кузнецова В.С., Сбратова И.В.
Особенности психоэмоционального состояния матерей
маловесных детей в период раннего материнства**

**Ippolitova L.I., Korotaeva N.V., Kogutnitskaya M.I.,
Usacheva E.A., Kuznetsova V.S., Sbratova I.V.
Features of psycho-emotional condition of lbw
mothers of neonates during early motherhood**

В статье представлены результаты исследования психоэмоционального состояния женщин в период раннего материнства. По данным анкетирования, которое проводилось в перинатальном центре г. Воронежа, среди матерей маловесных детей в период раннего материнства чаще, чем среди матерей, чьи дети имели нормальный вес при рождении, отмечается повышение уровня ситуативной тревожности. Также установлено, что среди матерей маловесных детей в два раза чаще по сравнению с женщинами, чьи дети имели нормальный вес при рождении, встречается умеренная, выраженная и тяжелая депрессия. По данным теста копинг-поведения, матери маловесных детей чаще используют стратегию избегания, 25% матерей обеих исследуемых групп используют стратегию социального отвлечения. Исследование показало, что как матери маловесных детей, так и матери детей с нормальным весом при рождении, сами находятся в постстрессовом состоянии и нуждаются в своевременной диагностике, медицинской и психологической помощи в период раннего материнства

Ключевые слова: раннее материнство, маловесные дети

Ипполитова Людмила Ивановна

Доктор медицинских наук, доцент, заведующая педиатрическим стационаром Воронежская областная клиническая больница №1 г. Воронеж, Московский проспект, 151

The article presents the results of a study of mental and emotional state of women during early motherhood. According to the survey, which was conducted in the perinatal center in Voronezh, an increased level of situational anxiety in the period of early motherhood was fixed more often among mothers of LBW children than among mothers whose children had normal birth weight. It was also found that mothers of LBW infants are twice likely to have a moderate, and severe depression comparing to women whose children have normal birth weight. According to the coping- test, the mothers of LBW infants use avoidance strategy more often, 25% of mothers of both study groups use social diversion strategy. The study found that both mothers of LBW children and mothers of children with normal birth weight, are in a state of post-stress and in need of early diagnosis, medical and psychological assistance during early motherhood

Key words: early motherhood, preterm neonates

Ippolitova Lyudmila Ivanovna

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of Pediatric Department Voronezh regional clinical hospital №1 Voronezh Moskovsky ave., 151

Коротаева Наталья Владимировна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Когутницкая Марина Игоревна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Усачева Елена Анатольевна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Кузнецова Виктория Сергеевна
Кандидат медицинских наук, ассистент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Сбратова Илона Витальевна
Студент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Korotaeva Natalya Vladimirovna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskaya st., 10

Kogutnitskaya Marina Igorevna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskaya st., 10

Usacheva Elena Anatolievna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskaya st., 10

Kuznetcova Viktoria Sergeevna
Candidate of Medical Sciences, Assistant
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskaya st., 10

Sbratova Iona Vitalievna
Student
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskaya st., 10

Введение (Introduction)

Психология материнства – одна из наиболее сложных и мало разработанных областей современной психологии. В настоящее время уже не вызывает сомнения тот факт, что приспособление ребенка к окружающей среде, его гармоничное развитие обусловлено не только физическим здоровьем матери, но и ее психологическим и эмоциональным фоном. Актуальность целостного психологического подхода к изучению материнства подкрепляется тем, что, несмотря на современные достижения в области медицины, физиологии, гинекологии и акушерства, повышении научного и технического уровня родовспоможения и неонатальных практик, психологические проблемы материнства и раннего детства не уменьшаются [3,4]. Теоретические и практические исследования последних лет показали, что перинатальный опыт может сохраняться в памяти и влиять на последующую жизнь человека. Выявлено, что дети от матерей, страдающих послеродовой депрессией, попадают в группу высокого риска по развитию эмоционально-поведенческих отклонений и задержек развития, психических нарушений в сфере общения и психологических проблем в подростковом возрасте [2,3,4]. Необходимость изучения психологии материнства и подготовки специалистов в этой области обусловлена также бурным развитием такой отрасли психологической практики, как психологическая помощь матери и ребенку (коррекция развития ребенка и материнско-детского взаимодействия), включая младенчество и перинатальный период [1,4].

Материалы и методы исследования (Materials and Methods)

Целью нашего исследования является изучение особенностей проявления тревожности и депрессии в период раннего материнства у матерей маловесных детей в сравнении с женщинами, чьи дети имели нормальный вес при рождении.

Для выполнения задач исследования нами был выбран метод анкетирования. Анкетирование проводилось в перинатальном центре ВОКБ №1 в 2012-2013гг. В ходе работы были опрошены 124 женщины. Все женщины были разделены на две группы. В первую группу вошли 62 матери, у которых дети имели нормальные весовые показатели при рождении (от 2500г). Вторую группу составили 62 женщины, родившие детей с массой тела менее 2500г.

В качестве экспериментальных методов использовались следующие диагностические средства:

- 1) методика диагностики тревожности Ч.Д. Спилберга – Ю.Л. Ханина;
- 2) шкала депрессии Бека;
- 3) копинг – поведение в стрессовых ситуациях – С. Норман, Д.Ф. Эндлер, Д.А. Ждеймс, М.И. Паркер адаптированный вариант Т.А. Крюковой;
- 4) рисуночный тест «Я и мой ребёнок» – Г.Г. Филиппова.

Результаты исследования (Results)

При обработке анкет с тестом определения уровня ситуативной и личностной тревожности у женщин первой и второй групп было установлено, что большинство женщин имеют умеренный уровень ситуативной и личностной тревожности. Было установлено, что у матерей маловесных детей уровень ситуативной тревожности был выше, чем у матерей, родивших детей с нормальным весом, более чем в два раза, 34% и 15%, соответственно. Сравнив результаты личностной и ситуативной тревожности между группами, мы пришли к выводу, что данные матерей второй группы отличались резким повышением ситуативной тревожности по сравнению с результатами матерей первой группы.

Анкетирование по шкале Бека у матерей первой группы показало отсутствие депрессии у 68 % женщин. У матерей второй группы отрицательный тест был в 48% случаев. Лёгкая депрессия была диагностирована у 21 % матерей первой группы и 23% второй группы. В первой группе умеренная депрессия была выявлена у 8 % женщин, а во второй группе – у 16% матерей. Выраженная депрессия отмечалась у 3 % матерей первой группы и 11% матерей второй группы. Матерей с тяжёлой депрессией в первой группе не было выявлено, в то время как во второй группе у 2% женщин была диагностирована тяжелая депрессия.

Во время оценки рисуночного теста «я и мой ребёнок» оценивали наличие на рисунке матери и ребенка, содержание образа ребенка и его возраст, наличие совместной деятельности матери с ребенком, психологическая дистанция, характеристика общего состояния (благополучное состояние, неуверенность в себе, тревожность, признаки конфликтности и враждебности, относящиеся к теме рисунка) по формальным признакам рисунка, принятым в психодиагностике (качество линии, расположение на листе, детали рисунков и т.д.). В первой

группе женщин благоприятная ситуация отмечалась у 26 % матерей, незначительные симптомы тревоги, неуверенности, конфликтности у 23%, тревога и неуверенность в себе у 19 % мам, конфликт с ситуацией материнства были выявлены у 32 %. Во второй группе благоприятная ситуация определялась лишь у 5 % матерей, незначительные симптомы тревоги, неуверенности, конфликтности были отмечены у 32 % женщин, тревога и неуверенность в себе у 31 %, конфликт с ситуацией материнства был выявлен у 32 % матерей.

Для определения индивидуальной схемы преодоления стресса использовался адаптированный вариант теста «Копинг-поведение в стрессовых ситуациях» и включал перечень 48 вариантов реакций на стрессовые ситуации. Направленность к решению задач – активные действия по устранению источника стресса, планирование своих действий в отношении сложившейся проблемной ситуации, были выявлены у 65% матерей первой группы и 52% женщин второй группы. Эмоциональное реагирование в проблемной ситуации было свойственно всего 5% женщин первой и 11% матерей второй группы. Избегание – отказ от разрешения ситуации, отрицание стрессового события отмечалось у 3% первой группы и 9% матерей второй группы, соответственно. Отвлечение – психологическое отвлечение от источника стресса через развлечения, мечты, сон встречалось одинаково редко в обеих группах. Социальное отвлечение – поиск сочувствия и понимания, помощи, совета у своего социального окружения отмечалось у 25% женщин обеих групп.

Обсуждение и заключение (Discussion and Conclusion)

Таким образом, анализ результатов исследования выявил высокий процент женщин с неблагоприятным психологическим и эмоциональным фоном во второй исследуемой группе, что может отразиться на формировании гармоничного контакта матери и ребенка. Высокая степень ситуативной тревожности отмечается чаще у матерей маловесных детей. Рождение маловесного ребенка для матери сопряжено с целым рядом переживаний, которые сопровождаются негативными эмоциями, такими как, печаль, недовольство собой, ощущение наказания, плаксивость, нерешительность, чувство вины за свою неполноценную беременность и так далее. Матери маловесных детей уже в период раннего материнства демонстрируют признаки депрессии по сравнению с матерями детей с нормальным весом. При этом, в два раза чаще определяются умеренная, выраженная и тяжелая депрессии у матерей маловесных детей. Психическое здоровье матери во время беременности и после родов может оказать влияние на способность женщины соответствующе заботиться о себе и о новорожденном. Необходимо динамическое наблюдение женщины на протяжении всего периода раннего материнства для своевременной психопрофилактики (а при необходимости – психокоррекции и психотерапии).

Таким образом, проведенное исследование показало, что как матери маловесных детей, так и матери детей с нормальным весом при рождении, сами находятся в постстрессовом состоянии и нуждаются в своевременной диагностике, медицинской и психологической помощи в период раннего материнства. Прове-

дение психокоррекции и активная профилактика психоэмоционального состояния рожениц, родивших маловесных младенцев, способствует снижению психоэмоционального напряжения матерей и создает предпосылки для налаживания отношений в биосоциальной системе «мать-ребенок».

Список используемых источников:

1. Быстрова К.С. *Вместе или врозь после рождения: физиологические и психологические аспекты взаимодействия матери и ее новорожденного*. СПб, 2008.
2. Добряков И.В. *Перинатальная психология*. СПб, 2010. 234 с.
3. Коротаева Н.В., Ипполитова Л.И., Лобанова О.А., Черномазова Е.А., Пронина О.А. *Психологический статус матерей маловесных детей // Современная перинатология: организация, технологии, качество*. Москва, 2013.
4. Филиппова Г.Г. *Психология материнства*. М.: Изд-во Института Психотерапии, 2002. 240 с.

© 2016, Ипполитова Л.И., Коротаева Н.В.,
Когутницкая М.И., Усачева Е.А., Кузнецова В.С.,
Сбратова И.В.
*Особенности психоэмоционального состояния
матерей маловесных детей в период раннего
материнства*

© 2016, Ippolitova L.I., Korotaeva N.V.,
Kogutnitskaya M.I., Usacheva E.A., Kuznetsova V.S.,
Sbratova I.V.
*Features of psycho-emotional condition of lbw
mothers of neonates during early motherhood*

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.283

Поступила (Received): 10.03.2016

Кобылкина Т.Л.
**Использование новых стоматологических материалов
для лечения осложнений кариеса зубов**

Kobylkina T.L.
**The use of new dental materials for the treatment
of complications of dental caries**

В статье представлены результаты исследования эффективности новой разработанной пасты для лечения экспериментального хронического периодонтита. Установлено, что разработанная паста для пломбирования корневых каналов зубов при лечении деструктивных форм хронического периодонтита позволяет добиться оптимизации репаративного остеогенеза и обеспечить лечебный эффект за счет уникального сочетания введенных в ее состав компонентов, поскольку обладает высокой противовоспалительной эффективностью и способностью стимулировать восстановление поврежденных воспалительным процессом костных структур

Ключевые слова: хронический периодонтит, репаративный остеогенез, корневые каналы

Кобылкина Татьяна Леонидовна
Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

The article presents the research results on the effectiveness of the newly developed paste for the treatment of experimental chronic periodontitis. It is established that developed the paste for filling root canals in the treatment of destructive forms of chronic periodontitis allows for optimization of reparative osteogenesis and to provide a therapeutic effect due to unique components of combination. Developed paste has high efficacy and ability to stimulate repair of damaged inflammatory process of the bone structures

Key words: chronic periodontitis, reparative osteogenesis, root canals

Kobylkina Tatiana Leonidovna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

Вопросы выбора оптимальных методов и средств для лечения хронических форм периодонтитов по-прежнему остаются одними из наиболее актуальных в стоматологии [1,2,12,17,32]. В последнее время наметилась тенденция дифференцированного подхода к выбору способа терапевтического воздействия на околоверхушечные воспалительно-деструктивные очаги [3,5,9,11,19]. В современной стоматологической практике широко применяются методы лечения, сочетающие в себе как элементы хирургического доступа к очагам деструкции костной ткани, так и одновременное использование противовоспалительных и антимикробных средств с обязательным пломбированием кариозных полостей и obturированием корневых каналов «причинных» зубов [4,6,8,10,13]. По-прежнему в целях ликвидации одонтогенных источников вторичного инфицирования предусматривается резекция верхушек корней

[18,22,24,29]. В последнее время во вторичные полости, формирующиеся в результате хирургического воздействия на очаг деструкции, вводят, помимо антимикробных препаратов, вещества и материалы, способствующие активации регенерационных процессов, в том числе репаративного остеогенеза [14,15,16,23,28]. Другим, давно привлекающим к себе внимание методом терапии хронического периодонтита, является введение через корневой канал в воспалительно-деструктивные очаги антимикробных препаратов, а также лекарственных средств, стимулирующих восстановление поврежденных костных структур [7,20,21,25]. Обязательным элементом этого способа лечения является ликвидация очагов инфекции не только в периодонте, но и в самом «причинном» зубе с надежной obturацией корневых каналов [26,27,30,35].

На кафедрах стоматологии и патологической физиологии СтГМУ на протяжении ряда лет разрабатываются новые материалы в качестве паст для пломбирования корневых каналов зубов, а также обосновывается их использование для оптимизации репаративного остеогенеза и при лечении деструктивных форм хронического периодонтита [33,34,41].

В новой пасте для пломбирования корневых каналов зубов содержится противовоспалительный препарат, антисептик и рентгеноконтрастный наполнитель [31,42]. От существующих аналогов новый материал для пломбирования корневых каналов зубов отличается тем, что в качестве противомикробного и противовоспалительного компонентов используются цеталкония хлорид и холина салицилат (патент РФ на изобретение №2452461 от 10.06.2011 по заявке №2011113293(019677) от 06.04.2011). Кроме этого, дополнительно в состав пасты включены стимуляторы репаративной регенерации костной ткани: хондроитин сульфат (сульфатированный гликозаминогликан, сГАГ) и деминерализованная аллогенная костная мука. Десенсибилизирующие свойства материала обеспечены за счет кромалина-натрия.

Цель исследования: изучение возможности применения новой разработанной пасты для лечения экспериментального хронического периодонтита.

Материалы и методы исследования. Характеристика компонентов разработанной пасты (РП) для пломбирования корневых каналов зубов при лечении деструктивных форм хронического периодонтита.

Цеталкония хлорид – мощный антисептик из группы катиононовых сурфактантов, обладает противомикробной активностью в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, с вариабельной противогрибковой и противовирусной активностью.

Холина салицилат – нестероидное противовоспалительное средство оказывает местное обезболивающее, тормозит функции макрофагов и нейтрофилов, продукцию интерлейкина-1 и угнетает синтез простагландинов. Компоненты сохраняют активность в кислой среде, что особенно важно при ограниченном воспалении в периодонте при деструктивных формах хронического периодонтита.

Хондроитин сульфат (сульфатированный гликозаминогликан, сГАГ) способствует заживлению воспаленного пародонта и периодонта за счет синергического действия, направленного на снижение активности протеолитических

ферментов и гиалуронидазы бактериальной флоры. Хондроитин сульфат значительно улучшает состояние дентина и обмен в одонтоблестах [43]. Жидкость для замешивания – эвгенол, традиционно используется в стоматологии для приготовления пломбировочных материалов в качестве активного антисептика, анальгетика местного действия. Эвгенол применяют в сочетании с окисью цинка (в виде пасты) для терапии глубокого кариеса зубов, при пульпитных болях, для пломбирования корневых каналов, альвеолите, болях после удаления зубов, а также в качестве временного пломбировочного материала [44]. Основным компонентом жидкости эвгенол является 3-метокси-4-оксиаллилбензол – маслянистая жидкость с характерным запахом гвоздики, выделенная из природного сырья путем дистилляции масла гвоздики *Eugenia caryophyllata* Thunberg.

В качестве экспериментальной модели хронического периодонтита использовали околоворхушечные воспалительно-деструктивные очаги челюстных костей у овец, воспроизведения которых добивались 2 способами. Первый – посредством вскрытия полости зубов верхней челюсти и длительного экспонирования обнаженной пульпы, второй – введением через хирургический дефект кортикальной пластины альвеолярного отростка в область верхушек корней моляров верхней челюсти Полисорба-МП, иммобилизованного культурой золотистого стафилококка (в концентрации 1 млрд. микробных тел на 1 мл) с прогнозируемой резистентностью к противомикробным препаратам [12]. Опыты проводили на 8 овцах, у 4 из которых хронический периодонтит воспроизводили обнажением пульпы и ее экспонированием в течение 3 месяцев (всего 16 зубов). У остальных 4 животных хронический периодонтит получали перфорацией кортикальной пластинки челюсти на уровне верхушек соответствующих корней зубов и введением инфицированного культурой золотистого стафилококка Полисорба-МП в периапикальную область (16 зубов). Лечение зубов с использованием РП начинали спустя 3 месяца. К данному сроку на обзорных рентгенограммах у животных отмечалось формирование хронических воспалительно-деструктивных очагов в области верхушек корней зубов.

РП готовили путем замешивания *ex tempore* на эвгеноле. Независимо от метода экспериментального воспроизведения хронического периодонтита во всех зубах осуществляли механическую и медикаментозную обработку корневых каналов с последующим выведением за их верхушку РП и пломбированием каналов цинк-оксид-эвгеноловой пастой. Контролем служили зубы и зубочелюстные блоки животных, у которых экспериментальное лечение ограничивали только obturацией корня цинк-оксид-эвгеноловой пастой.

Животных выводили из эксперимента через 1, 3, 4 и 6 месяцев, в каждый срок исследования изучено по 8 зубов. Гистологическому исследованию подвергали зубочелюстные блоки, которые декальцинировали в растворе трилона-Б, заливали в парафин с изготовлением срезов, окрашенных гематоксилином и эозином, по Бишу, по Ван-Гизон и Маллори.

Результаты исследования. У верхушек корней зубов животных контрольной группы отмечалось развитие хронического гранулематозного периодон-

тита, а также формирование кистогранулем. В 2 зубах через 3 месяца после введения инфицированного Полисорба-МП в область верхушечного периодонта отмечался гнойный остеомиелит, сопровождавшийся секвестрацией некротизированной костной ткани.

В верхушечном периодонте пролеченных с помощью РП зубов через 1 месяц наблюдалась картина вялотекущего хронического воспалительного процесса, сопровождавшегося формированием очагов макрофагальной инфильтрации с примесями полинуклеаров и редукцией зон грануляционной ткани с тенденцией к склерозированию тканевых структур и новообразованием в области деструкции костных балок.

Через 3 месяца после применения РП, в отличие от животных контрольной группы, отмечалось дальнейшее затухание воспалительного процесса – выявлялись лишь отдельные небольшие макрофагальные инфильтраты в периапикальной зоне. На первый план выдвигались интенсивные процессы новообразования костной ткани. Однако в отдельных участках верхушечного периодонта сохранялись дефекты костной ткани с остаточными щелевидными пространствами, в стенке которых в выполняющей их фиброзной ткани обнаруживались скопления лимфомакрофагальных элементов в виде уступов и клиньев. Через 6 месяцев наблюдалась полная редукция воспалительного процесса. Верхушечный периодонт представлен фиброзной соединительной тканью, лишь кое-где обнаруживались мелкие лимфоцитарные инфильтраты. Молодая костная ткань, ограничившая верхушечный периодонт имела губчатое строение, характеризовалась наличием большого числа линий склеивания и неупорядоченностью ориентации формирующих ее костных структур.

Заключение. Как показали результаты экспериментального исследования новый материал для пломбирования корневых каналов зубов при лечении деструктивных форм хронического периодонтита позволяет добиться оптимизации репаративного остеогенеза и обеспечить лечебный эффект за счет уникального сочетания введенных в ее состав компонентов. РП обладает высокой противомикробной активностью и способностью восстанавливать поврежденные воспалительным процессом костные структуры, что является основанием для ее рекомендации к применению в стоматологической практике у пациентов с хроническим периодонтитом.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 518-522.
2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №3. С. 133.
3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 128.
4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Клиническая стоматология*. 2006. № 1. С. 52-57.

5. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // *Стоматология для всех*. 2006. № 2. С. 14-16.
6. Григорьянц А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.41.
7. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
8. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 319-323.
9. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // *Эндодонтия Today*. 2013. № 3. С. 68-72.
10. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.
11. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 384-388.
12. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Пугина Ю.Н., Лолаева А.К., Афанасьева О.В., Локтионова М.В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008. Т.7. № 4. С. 61-63.
13. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Копылова И.А. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика // *Эндодонтия Today*. 2009. №1. С. 23-25.
14. Сирак С.В., Сирак А.Г., Копылова И.А., Бирагова А.К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.
15. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // *Стоматология*. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
16. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2010. №2. С. 127-129.
17. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013. №6(141). С. 166-169.
18. Сирак С.В., Зекерьяева М.В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте // *Пародонтология*. 2010. Т. 15. №1. С. 46-50.
19. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // *Эндодонтия Today*. 2008. №2. С. 55-60.
20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
21. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 389-393.
22. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьянц А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
23. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // *Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ставропольская государственная медицинская академия. Ставрополь, 2003.*
24. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 110.

25. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартирисян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при денальной имплантации (экспериментальное исследование) // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
26. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Институт стоматологии*. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
27. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С. 44.
28. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // *Стоматология*. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.
29. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырчатки // *Пародонтология*. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.
30. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.
31. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки денальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
32. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006
33. Строчунский Л.С., Решедько Г.К., Эйдельштейн М.В., Стецюк О.У., Рябкова Е.Л., Тихонов Ю.Г., Богомолова Н.С., Большаков Л.В., Александрова И.А., Ритчик Л.А., Гузугидзе Е.Н., Поликарпова С.В., Строганов В.М., Курчавов В.А., Вострикова Т.Ю., Фурлетова Н.М., Афиногенов Г.Е., Суборова Т.Н., Тец В.В., Кречикова О.И. и др. Сравнительная активность цефепима и других антибиотиков в отношении нозокомиальных грамотрицательных возбудителей инфекций в России. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2003. Т.5. №3. С. 259-274.
34. Щетинин Е.В., Батулин В.А., Батурина М.В. Многолетний опыт мониторинга возбудителей инфекционных заболеваний респираторного тракта внебольничной этиологии // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2012. Т. 27. № 3. С. 72-74.
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батулин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафияди М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84. DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // *International Journal of Stem Cells*. 2014. 7(1). P.23-29.
38. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Medical news of North Caucasus*. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.
39. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A. B., Arutunov A.V., Sirak S.V. Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. № 2(34). С. 175-178.
40. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. Т.5. № 5. С.705-711.

41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhailchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.682-690.
43. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2015. T.6. № 5. С.1678-1684.
44. Stratchounski L.S., Dekhnich A.V., Kretchikov V.A., Edelstain I.A., Narezkina A.D., Afinogenov G.E., Akhmetova L.I., Boronina L.G., Gugutcidze E.N., Gudkova L.V., Zdzitovetcki D.E., Ilyina V.N., Kretchikova O.I., Marusina N.E., Multih I.G., Pylaeva S.I., Smirnov I.V., Suborova T.N., Taraban V.K., Furletova N.M. et al. Antimicrobial resistance of nosocomial strains of staphylococcus aureus in Russia: results of a prospective study. *Journal of Chemotherapy*. 2005. T.17. №1. С. 54-60.

© 2016, Кобылкина Т.Л.

Использование новых стоматологических материалов для лечения осложнений кариеса зубов

© 2016, Kobyalkina T.L.

The use of new dental materials for the treatment of complications of dental caries

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.290

Поступила (Received): 10.03.2016

Кобылкина Т.Л.
Гистологические и биохимические характеристики
пульпы зубов при искусственной гипертермии

Kobylkina T.L.
Histological and biochemical characteristics of the
pulp of teeth with artificial hyperthermia

В статье представлены результаты экспериментального исследования по изучению активности кислых лизосомальных гликозидаз и их влияние на функцию клеток пульпы в условиях внутрипульпарной гипертермии.

Экспериментальное исследование проведено на 6 беспородных собаках. Установлено, что температурный фактор одонтопрепарирования влияет на активность кислых лизосомальных гликозидаз, значительно ухудшая условия для функционирования клеток пульпы зуба, что диктует необходимость использования активаторов заингибированных гликозидаз и ингибиторов активировавшихся гликозидаз пульпы зуба после одонтопрепарирования

Ключевые слова: пульпа зуба, гипертермия, зубы, ферменты

Кобылкина Татьяна Леонидовна

*Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет*

г. Ставрополь, ул. Мира, 310

The article presents the results of experimental studies on the activity of acid lysosomal field of glycosidase inhibition and their influence on the function of cells of the pulp in the conditions pulphyperthermia. Experimental study was conducted in 6 mongrel dogs. It is established that the temperature factor odontophoridae influences the activity of the acidic lysosomal field of glycosidase inhibition, significantly worsening the conditions for the functioning of the cells of the pulp of the tooth, which necessitates the use of activators zingiberone field of glycosidase inhibition and inhibitors aktivirovat field of glycosidase inhibition of dental pulp after odontophoridae

Key words: dental pulp, hyperthermia, teeth, enzymes

Kobylkina Tatiana Leonidovna

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310*

Широко используемое в стоматологической практике одонтопрепарирование существенно влияет на физиологическое состояние пульпы зуба и ее морфологические показатели [1,4,6,7,32]. Вместе с этим, биохимические изменения при механическом препарировании зубов с использованием высокоскоростных турбинных наконечников под несъемные ортопедические конструкции изучены меньше, чем гистохимические [3,5,10,19,44]. Как известно, пульпа играет основную роль в метаболизме дентина и других тканей зуба [22,23,34,35]. Богатая иннервация и обильное кровоснабжение определяют быструю регуляцию и высокую интенсивность обмена веществ в пульпе зуба, о чем, в частности, свидетельствует ее высокое тканевое дыхание [14,24,27,29]. В ряде научных работ доказано, что нагревание пульпы влияет на ее функционирование [21,32,33,41].

Именно повышение температуры ткани при одонтопрепарировании является одним из самых неблагоприятных факторов этой процедуры [8,12,13,20]. Между тем нарушения в пульпе зуба при одонтопрепарировании могут быть частично вызваны нагреванием ткани, приводящем к лабильности лизосомальных мембран и выходу в цитозоль агрессивных кислых лизосомальных гидролаз [15,17,38,42]. Эти ферменты могут гидролизовать ряд важных углеводсодержащих соединений, приводя тем самым к патологическим изменениям и даже глубоким нарушениям функции клеток пульпы [19,37,39,43].

Цель работы: исследование активности кислых лизосомальных гликозидаз (β -глюкуронидазы, β -глюкозидазы и β -N-ацетилглюкозаминидазы) и их влияние на функцию клеток пульпы в условиях экспериментальной внутрипульпарной гипертермии.

Материалы и методы исследования

Экспериментальное исследование проведено на 6 беспородных собаках. Выделены 3 группы животных. 1-я группа (интактные) служила контролем; клыки животных 2-й группы подвергали тепловому воздействию (50°C) в течение 1 мин, 3-й группы – подвергали тепловому воздействию (50°C) в течение 2 мин. Нагревание осуществляли под общим наркозом с помощью полировочных дисков средней зернистости, контролируя изменение температуры на поверхности зуба с помощью электронного термометра ф. Siemens [18,30,38].

После нагревания клыки удаляли под общим наркозом на 1, 2, 3, 4 и 5-е сутки. Таким образом, наряду с контрольной группой, состоявшей из 2 собак (8 клыков), образовали 2 опытных подгруппы, в каждой из которых исследованию подвергнуто 16 зубов соответственно каждому сроку исследования. Активность ферментов определяли на спектрофотометре СФ-46 и выражали в мкмоль/мин г^{-1} ткани. Активность кислых гликозидаз определяли с использованием официальных субстратов (4-нитрофенильные производные соответствующих гликозидов, ф. Dana, Германия).

Для гистологического исследования выделенную коронковую пульпу фиксировали в 10% формалине в течение двух суток, с последующей проводкой, заливкой и получением супертонких серийных срезов на микротоме ф. Malax, по методике Dole [21,26,39]. Срезы окрашивали гематоксилином-эозином, микрофуксином по Ван-Гизону, по Футу, по Бишу и серебрением по Mallor. Гистологическое исследование и морфометрию препаратов изучали под электронным микроскопом АКС-30 (США) при различном увеличении [25,28]. Полученные данные обработаны с использованием методов вариационной статистики с помощью пакета программ медицинской статистики Microsoft Excel [31,36,40].

Результаты исследования и их обсуждение

У животных контрольной группы наиболее высокой оказалась активность β -N-ацетилглюкозаминидазы: она в 4 раза превосходила таковую β -глюкозидазы и в 6 раз – β -глюкуронидазы, составляя соответственно 0,55, 0,15 и 0,07 мкмоль/мин г^{-1} .

Нагревание клыков собак в течение 1 минуты до 50°C (2-я группа) привело к небольшому повышению активности β -глюкозидазы через 1 сут. и к резкому увеличению активности через 2 суток; спустя 3 и 5 суток активность фермента значительно падала. Такая же динамика выявлялась и при 2 мин теплового воздействия. Через 3 суток после нагревания в течение 2 мин максимальные показатели превышали контрольные в 4,2 раза, а после нагревания в течение 1 мин – только в 1,8 раза. Различия в активности β -глюкуронидазы при 1 и 2 мин температурного воздействия были выражены еще меньше. Через 1 сут после нагревания длительностью как 1 мин, так и 2 мин, активность энзима более чем в 2,5 раза превышала контрольную. Через 3 суток при этих же параметрах нагревания активность фермента оставалась примерно на том же уровне и только через 5 суток снижалась.

Если активность β -глюкозидазы, а также β -глюкуронидазы под влиянием нагревания закономерно увеличивалась, то активность β -N-ацетилглюкозаминидазы в этих же условиях претерпевала противоположные изменения. Через 1 сут она существенно снизилась и сохранялась примерно на таком же уровне (с небольшими колебаниями) и через 3, и через 5 суток после нагревания.

Следует отметить, что внутрипульповая гипертермия после внешнего воздействия тепла приводила к выраженным гистологическим изменениям в пульпе. Внутрипульпарная температура у собак, в среднем, сопоставима с температурой тела и составляет от 37,5 до 38,5°C. Повышение внутрипульповой температуры на 10,5-11,5°C (до требуемых 50°C) в течение 1 минуты (2-я группа) приводило к появлению ограниченных очажков некроза в отдельных участках пульпы. При повышении внутрипульповой температуры на 10,5-11,5°C в течение 2 минут (3-я группа) возникал общий некроз, проявления которого были хорошо видны уже через 2 суток после нагревания. При нагревании наряду с некрозом наблюдались тромбозы сосудов пульпы. К 3 суткам эксперимента наблюдалось усиление компенсаторных явлений, морфологические изменения в слое одонтобластов характеризовались в основном элементами вакуолизации с выраженными дегенеративными изменениями периферических отростков одонтобластов.

В слое субодонтобластов отмечалось резкое увеличение количества лейкоцитов. По этой причине преодонтобласты приобретали овальную форму и неравномерно располагались по массе слоя. Данные морфологические изменения могут свидетельствовать об эволюции отека, прогрессировании некротического процесса, протекающего по асептическому типу, поскольку в этих слоях не было зафиксированно массового содержания микробных тел.

Установленный факт прямо указывает на формирование первичных признаков коагуляции элементов основного вещества пульпы (экстрацеллюлярного матрикса периферического слоя пульпы). В поверхностном и подповерхностном слоях одонтобластов отмечалось разобщение с появлением радиально-направленных межклеточных пространств. К 5-м суткам эксперимента выявлены дегенеративно-некротические процессы в виде микроочагов с выявлением небольших участков отчуждения установленной лечебной прокладки от

пульпы. Образование микрополостей с содержанием тканевых детритов определялось на границе одонтобластического и субодонтобластического слоев. В преодонтобластическом слое наблюдались очаги с выраженной дезорганизацией клеточных элементов. В этих участках ближе к центральному слою обнаружена круглоклеточная инфильтрация. В капиллярах периферического слоя пульпы, ближе к центральному участку, расширения сосудов выполнены форменными элементами с дегенеративными изменениями.

Изучение лизосомальных гликозидаз пульпы зуба при температурных режимах, которые могут возникать в стоматологической практике при одонтопрепарировании, представлялось весьма целесообразным. Повышение активности β -глюкозидазы и β -глюкуро니다зы при нагревании мы объясняем тем, что тепловое воздействие лабильзует в том числе и лизосомальные мембраны, в результате чего кислые гликозидазы выходят из лизосомального компартмента в цитозоль. Их свободная активность при этом резко повышается, так как у здоровых животных она в цитозоле на 2-3 порядка ниже, чем в лизосомах. Поэтому переход кислых гликозидаз из лизосом в цитозоль при гипертермии естественно приводит к нарушению структуры и функции ряда гликопротеидов, протеогликанов и других углеводсодержащих соединений, выполняющих важную роль (инициирующие минерализацию белки, гормоны, антитела). Падение активности β -N-ацетилглюкозаминидазы при температурном воздействии, объясняется ее более высокой термолабильностью по сравнению с β -глюкозидазой и β -глюкуро니다зой, активность которых повышалась при нагревании. По-видимому, β -N-ацетилглюкозаминидаза также выходила в цитозоль из лизосомального компартмента, но в неактивной форме. Это становится понятным, если учесть, что даже при температурах (50°C), лишь немного превышающих $37,5\text{-}38,5^{\circ}\text{C}$ (норма для собак), структура β -N-ацетилглюкозаминидазы претерпевает изменения: переходит из мономерной в димерную, что и отражается на активности энзима.

Заключение. Таким образом, температурный фактор одонтопрепарирования влияет на активность кислых лизосомальных гликозидаз, значительно ухудшая условия для функционирования клеток пульпы зуба в отдаленном периоде (3-5 суток), что диктует необходимость использования активаторов заингибированных гликозидаз и ингибиторов активировавшихся гликозидаз пульпы зуба после одонтопрепарирования интактных зубов.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 518-522.
2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №3. С. 133.
3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 128.

4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Клиническая стоматология*. 2006. № 1. С. 52-57.
5. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // *Стоматология для всех*. 2006. № 2. С. 14-16.
6. Григорьянц А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.41.
7. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
8. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 319-323.
9. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // *Эндодонтия Today*. 2013. № 3. С. 68-72.
10. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.
11. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 384-388.
12. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Пугина Ю.Н., Лолаева А.К., Афанасьева О.В., Локтионова М.В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008. Т.7. № 4. С. 61-63.
13. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Копылова И.А. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика // *Эндодонтия Today*. 2009. №1. С. 23-25.
14. Сирак С.В., Сирак А.Г., Копылова И.А., Бирагова А.К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.
15. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // *Стоматология*. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
16. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2010. №2. С. 127-129.
17. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013. №6(141). С. 166-169.
18. Сирак С.В., Зекерьяева М.В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте // *Пародонтология*. 2010. Т. 15. №1. С. 46-50.
19. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // *Эндодонтия Today*. 2008. №2. С. 55-60.
20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
21. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 389-393.
22. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьянц А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
23. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // *Диссертация на соискание ученой степени*

- кандидата медицинских наук / Ставропольская государственная медицинская академия. Ставрополь, 2003.
24. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 110.
25. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при денальной имплантации (экспериментальное исследование) // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
26. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Институт стоматологии*. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
27. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.44.
28. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // *Стоматология*. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.
29. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырьчатки // *Пародонтология*. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.
30. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.
31. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки денальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
32. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006
33. Страчунский Л.С., Решедько Г.К., Эйдельштейн М.В., Стецюк О.У., Рябкова Е.Л., Тихонов Ю.Г., Богомолова Н.С., Большаков Л.В., Александрова И.А., Ритчик Л.А., Гузугидзе Е.Н., Поликарпова С.В., Строганов В.М., Курчавов В.А., Вострикова Т.Ю., Фурлетова Н.М., Афиногенов Г.Е., Суборова Т.Н., Теу В.В., Кречикова О.И. и др. Сравнительная активность цефепима и других антибиотиков в отношении нозокомиальных грамотрицательных возбудителей инфекций в России. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2003. Т.5. №3. С. 259-274.
34. Щетинин Е.В., Батуринов В.А., Батурина М.В. Многолетний опыт мониторинга возбудителей инфекционных заболеваний респираторного тракта внебольничной этиологии // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2012. Т. 27. № 3. С. 72-74.
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батуринов В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафиади М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84. DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // *International Journal of Stem Cells*. 2014. 7(1). P.23-29.
38. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Medical news of North Caucasus*. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.
39. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A. B., Arutunov A.V., Sirak S.V. Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. № 2(34). С. 175-178.

40. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. C.705-711.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. C.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. C.682-690.
43. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2015. T.6. № 5. C.1678-1684.
44. Stratchounski L.S., Dekhnich A.V., Kretchikov V.A., Edelstain I.A., Narezkina A.D., Afinogenov G.E., Akhmetova L.I., Boronina L.G., Gugutcidze E.N., Gudkova L.V., Zdzitovetcki D.E., Ilyina V.N., Kretchikova O.I., Marusina N.E., Multih I.G., Pylaeva S.I., Smirnov I.V., Suborova T.N., Taraban V.K., Furletova N.M. et al. Antimicrobial resistance of nosocomial strains of staphylococcus aureus in Russia: results of a prospective study. *Journal of Chemotherapy*. 2005. T.17. №1. C. 54-60.

© 2016, Кобылкина Т.Л.

*Гистологические и биохимические характеристики
пульпы зубов при искусственной гипертермии*

© 2016, Kobyalkina T.L.

*Histological and biochemical characteristics of the
pulp of teeth with artificial hyperthermia*

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.297

Поступила (Received): 10.03.2016

Кобылкина Т.Л.
Биологический метод лечения пульпита
в эксперименте и клинике

Kobylkina T.L.
Biological method of pulpitis treatment in the experiment and clinic

В статье проводится анализ результатов клиничко-экспериментального исследования по использованию новой комбинированной пасты для лечения острого очагового пульпита. В эксперименте использовали 16 зубов, удаленных у четырех взрослых собак, в клинической части исследования приняло участие 146 человек. Морфологические исследования пульпы зубов при применении разработанной пасты продемонстрировали признаки ранней нормализации всех структурных компонентов пульпы и ускорение репаративных процессов. Клинические исследования у 117 больных дали положительные результаты лечения
Ключевые слова: пульпит, паста, лечение

Кобылкина Татьяна Леонидовна
Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

In the article the analysis of the results of clinical and experimental studies on the use of the new combined pastes for the treatment of acute focal pulpitis. In the experiment used 16 teeth extracted from four adult dogs, the clinical part of the study took part 146 people. Morphological studies of the pulp of the teeth with the application of the developed pastes showed signs of early normalization of all structural components of the slurry and the acceleration of reparative processes. Clinical studies in 117 patients yielded positive outcomes

Key words: pulpitis, pasta, treatment

Kobylkina Tatiana Leonidovna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

Современные достижения отечественных и зарубежных исследователей в области биологии, морфологии, гистохимии и ультраструктуры пульпы зубов в норме и при патологии значительно расширили представление о высокой ее реактивности и способности к репарации [11,14,13,17]. В этой связи особую важность приобретают методы лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита с сохранением пульпы, так называемые "биологические" методы лечения [2,3,24,27,30]. Все известные методы лечения пульпита условно можно разделить на две большие группы: лечение с полным сохранением живой пульпы в зубе и лечение с удалением пульпы [39,40]. Последняя группа еще подразделяется на частичное (ампутация) и полное (экстирпация) извлечение пульпы [5,8,12,19,23]. Самый щадящий к пульпе биологический метод лечения можно применить только в том случае, если в ней нет воспаления, либо оно находится в самой начальной стадии [4,21,32,34]. Для сохранения жизнеспособности

пульпы при пульпите особое значение имеет патогенетическое обоснование к применению лекарственных препаратов [1,6,10,15,18]. Существует целый ряд препаратов иностранного производства, использование которых в последнее время в связи с повышением стоимости закупки и ориентацией на импортозамещение сокращается [7,9,16,18,22]. Разработка отечественных полипотентных комбинированных средств для лечения острых форм пульпита на сегодняшний день является перспективным и востребованным направлением терапевтической стоматологии [20,24,29,37].

Цель исследования – клиничко-экспериментальное обоснование использования разработанной комбинированной пасты для лечения острого воспаления пульпы.

Материалы и методы исследования. Материалом морфологического исследования пульпы служили 16 постоянных зубов, удаленных у четырех 2-летних здоровых собак, содержащихся в одинаковых условиях вивария. Под гексеналовым наркозом в дозе 1 мл 10% раствора на 1 кг массы животного в зубе формировали глубокие полости до обнажения пульпы, полость промывали 0,1% раствором мирамистина, высушивали стерильными ватными тампонами и накладывали комбинированную пасту следующего состава: лизоцим, масляный раствор витамина А, 30% раствор димексида, дексаметазон, неомицин, «Коллост-гель» и окись цинка до консистенции пасты [25,35,38]. Сформированную полость зуба закрывали повязкой из водного дентина. Продолжительность наблюдения после начала эксперимента составила 1-7-14 суток и 1-2 месяца.

Выделенную коронковую пульпу фиксировали в 10% формалине в течение двух суток, с последующей проводкой, заливкой и получением супертонких серийных срезов на микротоме Malax по методике А. Dole [26,33,36]. Срезы окрашивали гематоксилином-эозином, микрофуксином по Ван-Гизону и Mallori. Растровую электронную микроскопию проводили на аппарате JEOL серии JSM-6510 с разрешением 3.0 нм (30 кВ), 8.0 нм (3 кВ), 15.0 нм (1 кВ), увеличением от х8 до х300 000 (при 11 кВ или выше), при электрическом сдвиге изображения до ±50 мкм (WD=10 мм), с сохранением полученных изображений в формате JPEG.

Для выделения, идентификации культур и определения чувствительности к лизоциму использовали следующую методику [28,31,41]. Препарировали кариозную полость, промывали ее физиологическим раствором, высушивали стерильными ватными тампонами, затем стерильным острым экскаватором осторожно снимали верхний слой околопульпарного дентина и помещали его в пробирку со стерильным физиологическим раствором. Затем полость обрабатывали 0,1% раствором мирамистина и повторно брали материал для исследования.

Клиническое изучение результатов лечения проводили на кафедре стоматологии у 146 больных (72 мужчины и 74 женщины) с острым очаговым пульпитом в возрасте 16-34 лет, не страдающих соматическими заболеваниями. Срок наблюдения составил от 1 года до 5 лет. Методика наложения комбинированной пасты в 1-е посещение в клинических условиях полностью идентична экспериментальной. Во 2-е посещение (через 3-5 дней) удаляли пасту, исследовали электровозбудимость пульпы зуба и, если больной не предъявлял жалоб и

позволяли данные электроодонтодиагностики (ЭОД), помещали на дно полости свежую комбинированную пасту, покрывали ее водным дентином, накладывали прокладку из стеклоиономерного цемента и постоянную пломбу. Всем больным проведено рентгенологическое исследование зуба до и в отдаленные сроки (6 мес., 1 год и более) после лечения.

Результаты исследования. Морфологическое исследование пульпы зубов собак после наложения разработанной пасты в ранние сроки выявило нарушение целостности плазматических мембран отростков одонтобластов, что, вероятно, является следствием механического повреждения. В цитоплазме одонтобластов определялись увеличенные митохондрии, в перикапиллярной зоне увеличивалось количество нейтрофильных гранулоцитов и плазмоцитов.

В более поздние сроки (1-2 мес.) в нервных волокнах наблюдалось разрушение мембран митохондрий, в цитоплазме леммоцитов и аксоплазме нервных волокон наблюдались миелиноподобные фигуры (рис. 1-а). Цитоплазма клеток субодонтобластического слоя имела повышенную электронную плотность, большое количество рибосом, полисом, а также гиперплазированную эндоплазматическую сеть, что свидетельствовало о повышении активности клеточного обмена (рис. 1-б).

В ранние сроки в капиллярах пульпы отмечалось увеличение количества пиноцитозных пузырьков, инвагинатов, микроворсинок, что являлось морфологическим выражением активизации транспортных процессов через капиллярную стенку. В более поздние сроки структура компонентов пульпы практически не отличалась от нормы (рис. 2-а). Новообразованный репаративный дентин по основным характеристикам гистоархетиктоники почти не отличается от коронкового дентина в норме, небольшие различия обусловлены в основном за счет извилистости дентинных трубочек (рис. 2-б). Таким образом, морфологические и экспериментальные исследования пульпы зубов собак при применении разработанной комбинированной пасты продемонстрировали признаки ранней нормализации всех структурных компонентов пульпы и ускорение репаративных процессов.

Анализ бактериальной флоры показал, что у больных с острым пульпитом высевались стафилококки, гемолитические и негемолитические стрептококки, энтерококки. В результате исследований установлено, что чувствительность к лизоциму у данных видов микроорганизмов различна. Так, наиболее чувствительным штаммом оказался *Staphylococcus aureus*. После обработки кариозной полости 0,1% раствором лизоцима число выделенных культур уменьшалось с 10^6 до 10^3 КОЕ/мл. Анализ патогенности этих культур показал, что ферментативная активность микроорганизмов, расцениваемая многими авторами как фактор, способствующий развитию патологического процесса, значительно снизилась после обработки лизоцимом. Об этом свидетельствовало и преобладание *Staphylococcus epidermidis* (до 10^4 КОЕ/мл), в то время как до лечения высевалось больше штаммов *Staphylococcus aureus*. Энтеропатогенные эшерихии также оказались чувствительными к лизоциму. Все это дает основание рекомендовать применение 0,1% раствора лизоцима для антисептической обработки кариозной полости при острой форме пульпита.

У 117 из 146 больных наблюдались положительные результаты лечения. Они не предъявляли жалоб, электровозбудимость пульпы зубов была в пределах 8-16 мкА. У 29 (19,7%) пациентов зафиксированы болезненные ощущения в области леченых зубов, снижение показателей ЭОД до 30-40 мкА, что послужило основанием к применению хирургического метода лечения.

Заключение. Разработанная комбинированная паста благодаря наличию в ее составе биологически активных метаболитов способна повышать репаративные процессы в пульпе зуба, оказывая при этом противовоспалительное, репаративное и антисептическое действие. Экспериментальное и клиническое изучение влияния разработанной пасты на ткани пульпы позволяет рекомендовать ее для лечения острого очагового пульпита.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 518-522.
2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №3. С. 133.
3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 128.
4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Клиническая стоматология*. 2006. № 1. С. 52-57.
5. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // *Стоматология для всех*. 2006. № 2. С. 14-16.
6. Григорьянц А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.41.
7. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомио-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
8. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 319-323.
9. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // *Эндодонтия Today*. 2013. № 3. С. 68-72.
10. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.
11. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 384-388.
12. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Пугина Ю.Н., Лолаева А.К., Афанасьева О.В., Локтионова М.В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008. Т.7. № 4. С. 61-63.
13. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Копылова И.А. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика // *Эндодонтия Today*. 2009. №1. С. 23-25.
14. Сирак С.В., Сирак А.Г., Копылова И.А., Бирагова А.К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.

15. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // *Стоматология*. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
16. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2010. №2. С. 127-129.
17. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013. №6(141). С. 166-169.
18. Сирак С.В., Зекерьяева М.В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте // *Пародонтология*. 2010. Т. 15. №1. С. 46-50.
19. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // *Эндодонтия Today*. 2008. №2. С. 55-60.
20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
21. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 389-393.
22. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
23. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // *Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук*. Ставрополь, 2003.
24. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 110.
25. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при денальной имплантации (экспериментальное исследование) // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
26. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Институт стоматологии*. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
27. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.44.
28. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // *Стоматология*. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.
29. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырчатки // *Пародонтология*. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.
30. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // *Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007*.
31. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки денальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // *Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011*.
32. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии"*. Москва, 2006
33. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батурич В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафияди М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84. DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013

34. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
35. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // International Journal of Stem Cells. 2014. 7(1). P.23-29.
36. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // Medical news of North Caucasus. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.
36. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A. B., Arutunov A.V., Sirak S.V. Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. № 2(34). С. 175-178.
37. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. С.705-711.
38. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. С.698-704.
39. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. С.682-690.
40. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T.6. № 5. С.1678-1684.

© 2016, Кобылкина Т.Л.

Биологический метод лечения пульпита в эксперименте и клинике

© 2016, Kobylkina T.L.

Biological method of pulpitis treatment in the experiment and clinic

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.303

Поступила (Received): 22.03.2016

**Кожокина О.М., Колмыкова М.Р.,
Ряскин К.А., Джахпаров А.С.
Действие курения на различные виды
тревожности и враждебность подростков**

**Kozhokina O.M., Kolmykova M.R., Ryaskin K.A., Djahparov A.S.
Action of smoking on different types of anxiety
and hostility of teenagers**

Проведена оценка вероятности негативного воздействия курения на эмоционально-психическое здоровье подростков. Установлено, что у 70% курящих подростков наблюдается несколько повышенный уровень школьной тревожности, у 40% – самооценочной, у 20% – межличностной тревожности. Показатель общей тревожности несколько повышен у 30% курильщиков. Обнаружено, что у 50% курящих подростков повышен индекс враждебности
Ключевые слова: курение, тревожность, враждебность

The article evaluates the probability of negative influence of smoking on psycho-emotional health of teenagers. It is estimated that 70% of smoking teenagers have slightly increased level of school anxiety; 40% of smoking teenagers have slightly increased self-esteem; 20% of smoking teenagers have slightly increased level of interpersonal anxiety. The level of general anxiety is slightly increased in 30% of smokers. It has been revealed the increased hostility index in 50% of smoking teenagers
Key words: smoking, anxiety, hostility

Кожокина Оксана Михайловна
Кандидат биологических наук, ассистент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Kozhokina Oksana Mikhailovna
Candidate of Biology Sciences, Assistant
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskaya st., 10

Колмыкова Марина Романовна
Студент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Kolmykova Marina Romanovna
Student
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskaya st., 10

Ряскин Кирилл Александрович
Студент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Ryaskin Kirill Alexandrovich
Student
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskaya st., 10

Джахпаров Абдулмуслим Саидмагомедович
Студент
Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко
г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

Djahparov Abdulmuslim Saidmagomedovich
Student
Voronezh state medical university named N.N.
Burdenko
Voronezh, Studencheskaya st., 10

Проблема подросткового курения становится год от года все острее. Все больше подростков оказываются втянутыми в курение. Курение отрицательно влияет на успеваемость школьников, замедляя их физическое и психическое развитие [1-4].

Повышенная тревожность способна ухудшать возможности учащегося, снижать результативность его деятельности, что в свою очередь еще более усиливает эмоциональное неблагополучие.

Целью данной работы явилось исследование влияния курения на такие составляющие эмоционально-психического здоровья подростков как тревожность и враждебность.

К исследованиям привлекались учащиеся старших классов (возраст 16-17 лет). В первую группу входили учащиеся, некурящие в данный момент и не курившие прежде. Вторая группа состояла из курящих подростков. Исследования проводились анонимно. Обе группы включали одинаковое количество человек и состояли из мальчиков.

Оценка тревожности осуществлялась с использованием «Шкалы тревожности» (по Кондашу). Методика «Шкала тревожности» разработана по принципу «Шкалы социально-ситуационной тревоги» Кондаша. Особенность шкал такого типа состоит в том, что человек оценивает не наличие или отсутствие у себя каких-либо переживаний, симптомов тревожности, а ситуацию с точки зрения того, насколько она может вызывать тревогу. Преимущество шкал такого типа заключается, во-первых, в том, что они позволяют выявить области действительности, объекты, являющиеся для школьника основными источниками тревоги, и, во-вторых, в меньшей степени, чем другие типы опросников, оказываются зависимыми от особенностей развития у учащихся интроспекции.

Диагностика уровня враждебности проводилась по вопроснику А. Басса – А. Дарки. Вопросник состоит из 75 утверждений, на которые испытуемый отвечает «да» или «нет». Ответы оцениваются по восьми шкалам. Индекс враждебности включает в себя шкалы «Обида» и «Подозрительность».

Обнаружено (табл. 1), что 90% некурящих подростков характеризуются нормальным уровнем общей тревожности, у 10% выявлено «чрезмерное спокойствие». Следует отметить, что только у 10% учащихся уровень школьной тревожности несколько повышен. Наиболее благоприятно состояние самооценочной тревожности: для 90% подростков характерен нормальный уровень, для 10% – «чрезмерное спокойствие». При исследовании межличностной тревожности выявлено 10% случаев «чрезмерного спокойствия», 10% -тревожность несколько повышена, 80% – норма. Таким образом, некурящие подростки характеризуются в целом нормальным уровнем тревожности.

Для курящих подростков были получены следующие данные: у 70% курильщиков наблюдается несколько повышенный уровень школьной тревожности, у 40% – самооценочной, у 20% – межличностной тревожности. Показатель общей тревожности несколько повышен у 30% курящих подростков.

Таблица 1. Влияние курения на уровень тревожности подростков

	Вид тревожности			
	школьная	самооценочная	межличностная	общая
Норма (мальчики)	10,5±6,5	11,0±7,0	11,0±6,0	35,5±18,5
Некурящие подростки	13,0±2,0	16,0±2,0	13,0±2,0	42,0±6,0
Курящие подростки	19,0±2,0	18,0±2,0	16,0±2,0	53,0±6,0

Результат проведенных исследований указывает на связь курения с повышенным уровнем тревожности. Вероятно, подростки прибегают к курению как к средству снятия тревожного состояния.

Известно, что повышенная тревожность вызывает переутомление. Энергия расходуется не на учебную деятельность, а на подавление тревожности, вследствие чего истощаются внутренние ресурсы индивида, и если проблема не решается, то это может привести к развитию невротического состояния. Зачастую подростки основным способом борьбы с тревожностью считают курение, которое, как показали наши исследования, только усугубляет проблему.

Результаты оценки индекса враждебности курящих и некурящих подростков приведены в таблице 2.

Таблица 2. Влияние курения на индекс враждебности подростков

	Индекс враждебности
Норма	(6,5-7,0) ±3,0
Некурящие подростки	7,0±3,0
Курящие подростки	10,0±2,0

Выявлено, что для 90% некурящих подростков индекс враждебности соответствует норме. Обнаружено, что у 50% курящих учащихся индекс враждебности превышает норму.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. У 70% курящих подростков наблюдается несколько повышенный уровень школьной тревожности, у 40% – самооценочной, у 20% – межличностной тревожности. Показатель общей тревожности несколько повышен у 30% курящих подростков.

2. У 50% курящих подростков повышен индекс враждебности.

Таким образом, обнаруженное в данной работе отрицательное влияние курения на такие составляющие эмоционально-психического здоровья подростков как тревожность и враждебность подтверждают необходимость активной пропаганды борьбы против курения [1-4].

Список используемых источников:

1. Бабанов С.А. Табакокурение в молодежной среде и пути профилактики // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2002. № 1. С. 13-15.
 2. Баранов А.А., Кучма В.Р., Звезда И.В. Табакокурение детей и подростков. М.: Литтерра, 2007. 216 с.

3. Киселева Е.А. Влияние табакокурения на здоровье // Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости. 2003. № 4. С. 64-68.

4. Шальнова С.А. Распространенность курения в России. Результаты обследования национальной представительной выборки населения // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 1998. № 3. С. 9-12.

© 2016, Кожокина О.М., Колмыкова М.Р., Ряскин К.А., Джахпаров А.С.

Действие курения на различные виды тревожности и враждебность подростков

© 2016, Kozhokina O.M., Kolmykova M.R., Ryaskin K.A., Djahparov A.S.

Action of smoking on different types of anxiety and hostility of teenagers

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.307

Поступила (Received): 10.03.2016

Кошель И.В.
**Использование противомикробных средств
для купирования воспаления
в периапикальных тканях верхней челюсти**

Koshel I.V.
**The use of antimicrobial agents for relief of
inflammation in the periapical tissues of the upper jaw**

В статье представлены результаты применения комбинации двух противомикробных средств для медикаментозной обработки и пломбирования корневых каналов зубов при периодонтите для купирования воспаления в периапикальных тканях верхней челюсти. Проведено изучение характера микрофлоры корневых каналов у 108 пациентов в возрасте от 25 до 54 лет. При лечении периодонтита использовали комбинацию триметоприм/сульфаметоксазол (ТМП/СМК) и его сочетание с метронидазолом. Анализ клинических наблюдений показал, что использование ТМП/СМК и его комбинации с метронидазолом при лечении периодонтита дает положительный эффект у 88,7% больных
Ключевые слова: противомикробные средства, периодонтит, воспаление, верхняя челюсть

Кошель Иван Владимирович
Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

The article presents the results of applying combinations of two antimicrobials for medical treatment and filling of root canals of teeth with periodontitis for the relief of inflammation in the periapical tissues of the upper jaw. A study of the nature of the microflora of root canals in 108 patients aged from 25 to 54 years. In the treatment of periodontitis used a combination of trimethoprim/sulfamethoxazol (TDM/QMS) and its combination with metronidazole. Analysis of clinical observations has shown that the use of TDM/QMS and its combination with metronidazole in the treatment of periodontitis has a positive effect for 88.7% of patients

Key words: antimicrobial, periodontitis, inflammation, upper jaw

Koshel Ivan Vladimirovich
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

В последние годы все чаще проявляются сообщения о том, что в развитии воспалительных процессов челюстно-лицевой области большую роль играет условно-патогенная флора, относящаяся к облигатным неспорообразующим анаэробным бактериям [20,24,26,31]. Наши исследования показали, что при периодонтите из корневых каналов и периапикальных очагов выделяются следующие анаэробные бактерии [33,41,42]: анаэробный стрептококк типа *Streptococcus micros*, *Streptococcus intermedius*, *Peptostreptococcus* spp., фузобактерии и бактероиды типа *Bacteroides melaninogenicus*, *Bacteroides fragilis* [11,12,14,17,18].

Участие анаэробной флоры в развитии периодонтита доказано иммунологическими исследованиями (определение антител в сыворотке крови больных периодонтитом к антигенам указанных анаэробных бактерий) и исследованиями методом ПЦР в режиме реального времени [21,22,23,28]. Изучена чувствительность анаэробной флоры к антибиотикам и другим лекарственным средствам, что позволило при лечении периодонтита использовать комбинацию триметоприм/сульфометоксазол (ТМП/СМК) и его сочетание с метронидазолом [6,8,9,10,34].

ТМП/СМК обладает сильным бактериостатическим эффектом в отношении грамположительной и грамотрицательной аэробной и анаэробной флоры. Метронидазол (трихопол, флагил, клион), кроме широкого спектра действия на простейших, оказывает губительное влияние на бактериоиды [29,30,32,37].

Цель исследования – оценка эффективности применения комбинации двух противомикробных средств при медикаментозной обработке и пломбировании корневых каналов зубов при периодонтите для купирования воспаления в периапикальных тканях верхней челюсти.

Материалы и методы исследования. Лечение острого, хронического, обострившегося хронического периодонтита ТМП/СМК, а также ТМП/СМК в сочетании с метронидазолом проведено у 108 пациентов в возрасте от 25 до 54 лет. ТМП/СМК применяли для обработки корневого канала в виде 10% раствора, для чего таблетку массой 480 мг растворяли в 5 мг физиологического раствора. Метронидазол использовали в сочетании с ТМП/СМК в составе пасты для пломбирования корневых каналов временных зубов и в виде 10% раствора для обработки корневых каналов. Лечение периодонтита зубов верхней челюсти особенно при наличии очага воспаления в периапикальных тканях проводили в 2-3 посещения [3,7,13].

При обострившемся и остром периодонтите препарировали кариозный дефект с учетом топографии зуба, затем раскрывали полость зуба, под ванночкой из 10% раствора бактрима освобождали от содержимого корневой канал, проводили медикаментозную обработку [27,44]. Тщательно удаляли инфицированный размягченный дентин со стенок корневых каналов, этим же раствором промывали корневой канал и выводили его в очаг воспаления при обострившемся хроническом и хроническом гранулирующем периодонтите [1, 2, 4]. После тщательной инструментальной и медикаментозной обработки в каналы помещали бумажный штифт, пропитанный раствором ТМП/СМК, закрывали зуб под временной пломбой на 1-2 суток или оставляли его открытым. Вид повязки зависел от выраженности воспалительных явлений [38,39,43]. Во время 2-го посещения при отсутствии жалоб канал пломбировали. Если же зуб причинял больному беспокойство, то повторяли медикаментозную, а при необходимости и инструментальную обработку корневых каналов. В канале оставляли штифт с ТМП/СМК и зуб закрывали герметически. В 3-е посещение пломбировали корневой канал и накладывали постоянную пломбу. Корневые каналы пломбировали пастой, содержащей 1 часть ТМП/СМК, 2 части метронидазола, 3 части окиси цинка и гвоздичное масло до получения пасты до верхушечного отверстия.

Общее лечение назначали дифференцированно в зависимости от соматического состояния пациента [5,12].

У всех пациентов с периодонтитом проводили бактериологическое изучение содержимого корневых каналов [16]. Материал для исследования брали стерильными турундами на корневых иглах. Турунды помещали на дно пробирок с модифицированной средой Кита-Тароцци [35,36,40].

Исследуемый материал ставили в термостат при 37°C на 5-6 дней. Если имелся рост микроорганизмов, то раствор в пробирках мутнел, появлялись тяжи. Характер роста бактерий оценивали на полужидкой среде. После этого пастеровской пипеткой со дна пробирки брали 1 каплю материала и засеивали на чашку с 5% кровяным агаром. Чашки помещали в анаэроостат с CO₂ и H₂ при температуре 37°C на 3-5 дней. Затем изучали характер роста различных видов колоний под биноклем МБС-2. После этого готовили мазки из различных видов колоний, окрашивали их по Граму и просматривали под микроскопом. Затем разные виды колоний отсеивали по секторам аэробно на кровяные чашки и снова помещали в анаэроостат на 3-5 дней. При наличии анаэробов они давали рост в анаэробных условиях и не давали роста – в аэробных. Проводили идентификацию выросших микроорганизмов и определяли их чувствительность к ТМП/СМК, метронидазолу, и сочетанию препаратов (2:1).

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение характера микрофлоры корневых каналов у 108 пациентов показало, что, кроме аэробной флоры, здесь имеются облигатные и факультативные представители анаэробов. Из облигатных форм у 63% обследованных выделены сочетания анаэробного стрептококка и бактериоидов, у 23% – только анаэробный стрептококк и у 14% – бактериоиды.

Штаммы анаэробного стрептококка (типа *Streptococcus micros*, *Streptococcus intermedius*, *Peptostreptococcus*) были чувствительны к ТМП/СМК в 65% наблюдений, метронидазолу – 44%, ТМП/СМК с метронидазолом – 79%. Чувствительность бактериоидов к ТМП/СМК составила 74%, метронидазолу – 81%, ТМП/СМК в сочетании с метронидазолом – 85%.

Анализ клинических наблюдений показал, что использование ТМП/СМК и его комбинации с метронидазолом при лечении периодонтита дает положительный эффект у 88,7% больных. Через 6, 12 и 30 месяцев после лечения пациенты каких-либо жалоб, связанных с зубами, не предъявляли, свищи отсутствовали. Рентгенологически почти во всех случаях патологические очаги в периапикальных тканях уменьшились, отмечалась тенденция к частичной или полной оссификации очага деструкции костной ткани. Через 1-2 года после лечения в 11,3% случаев наблюдалось обострение хронического гранулирующего периодонтита.

Заключение. Таким образом, комплекс клинических и бактериологических исследований позволяет считать целесообразным применение ТМП/СМК и его комбинации с метронидазолом как средств антианаэробной терапии при периодонтите.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 518-522.
2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №3. С. 133.
3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 128.
4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Клиническая стоматология*. 2006. № 1. С. 52-57.
5. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // *Стоматология для всех*. 2006. № 2. С. 14-16.
6. Григорьянц А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.41.
7. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
8. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 319-323.
9. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // *Эндодонтия Today*. 2013. № 3. С. 68-72.
10. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.
11. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 384-388.
12. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Пугина Ю.Н., Лолаева А.К., Афанасьева О.В., Локтионова М.В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008. Т.7. № 4. С. 61-63.
13. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Копылова И.А. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика // *Эндодонтия Today*. 2009. №1. С. 23-25.
14. Сирак С.В., Сирак А.Г., Копылова И.А., Бирагова А.К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.
15. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // *Стоматология*. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
16. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2010. №2. С. 127-129.
17. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013. №6(141). С. 166-169.
18. Сирак С.В., Зекерьяева М.В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте // *Пародонтология*. 2010. Т. 15. №1. С. 46-50.
19. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // *Эндодонтия Today*. 2008. №2. С. 55-60.

20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // Стоматология детского возраста и профилактика. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
21. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // Фундаментальные исследования. 2013. № 5-2. С. 389-393.
22. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьян А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
23. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ставропольская государственная медицинская академия. Ставрополь, 2003.
24. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 110.
25. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при денальной имплантации (экспериментальное исследование) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
26. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Институт стоматологии. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
27. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С. 44.
28. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // Стоматология. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.
29. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырчатки // Пародонтология. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.
30. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.
31. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки денальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
32. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006.
33. Страчунский Л.С., Решедько Г.К., Эйдельштейн М.В., Стецюк О.У., Рябкова Е.Л., Тихонов Ю.Г., Богомолова Н.С., Большаков Л.В., Александрова И.А., Ритчик Л.А., Гугуцидзе Е.Н., Поликарпова С.В., Строганов В.М., Курчавов В.А., Вострикова Т.Ю., Фурлетова Н.М., Афиногенов Г.Е., Суборова Т.Н., Тец В.В., Кречикова О.И. и др. Сравнительная активность цефепима и других антибиотиков в отношении нозокомиальных грамотрицательных возбудителей инфекций в России. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2003. Т.5. №3. С. 259-274.
34. Щетинин Е.В., Батурич В.А., Батурина М.В. Многолетний опыт мониторинга возбудителей инфекционных заболеваний респираторного тракта внебольничной этиологии // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2012. Т. 27. № 3. С. 72-74.
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батурич В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафияди М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84. DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.

37. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // *International Journal of Stem Cells*. 2014. 7(1). P.23-29.
38. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Medical news of North Caucasus*. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.
39. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A. B., Arutunov A.V., Sirak S.V. Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. № 2(34). С. 175-178.
40. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.705-711.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. С.682-690.
43. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2015. T.6. № 5. С.1678-1684.
44. Stratchounski L.S., Dekhnich A.V., Kretchikov V.A., Edelstain I.A., Narezkina A.D., Afinogenov G.E., Akhmetova L.I., Boronina L.G., Gugutcidze E.N., Gudkova L.V., Zdzitovetcki D.E., Ilyina V.N., Kretchikova O.I., Marusina N.E., Multih I.G., Pylaeva S.I., Smirnov I.V., Suborova T.N., Taraban V.K., Furlitova N.M. et al. Antimicrobial resistance of nosocomial strains of staphylococcus aureus in Russia: results of a prospective study. *Journal of Chemotherapy*. 2005. T.17. №1. С. 54-60.

© 2016, Кошель И.В.

Использование противомикробных средств для купирования воспаления в периапикальных тканях верхней челюсти

© 2016, Koshel I.V.

The use of antimicrobial agents for relief of inflammation in the periapical tissues of the upper jaw

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.313

Поступила (Received): 11.03.2016

Кошель И.В.
Клинико-морфологические аспекты лечения
одонтогенных кист верхней челюсти,
проникающих в верхнечелюстной синус

Koshel I.V.
Clinical and morphological aspects of treatment of odontogenic
cysts of the upper jaw, penetrating into the maxillary sinus

Изучены особенности строения прилегающих, оттесняющих и проникающих околокорневых кист верхней челюсти в ходе клинико-морфологического исследования. Полученные данные послужили основой для разработки нового способа лечения. Всего прооперировано 49 больных. Количество послеоперационных осложнений в виде кровотечения, отека, воспаления, послеоперационных болей, частичного снижения и полной потери чувствительности зубов верхней челюсти составило 4,08%

Ключевые слова: верхнечелюстной синус, киста, эндоскопическая техника

Кошель Иван Владимирович

*Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310*

During the morphological study of the peculiarities of structure of adjoining pushing back and penetrating dental cysts in the upper jaw. Obtained in the course of histological studies served as a basis for the development of a new method of treatment. Just operated 49 patients. The number of postoperative complications, such as bleeding, swelling, inflammation, post-operative pain, and partial reduction or complete loss of sensitivity of the teeth of the upper jaw was 4,08%

Key words: maxillary sinus, dental cyst, endoscopic technique

Koshel Ivan Vladimirovich

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310*

По данным ряда авторов, околокорневые кисты на верхней челюсти встречаются значительно чаще, чем на нижней [4,6,12,15,18]. Располагаясь в непосредственной близости от верхнечелюстного синуса, околокорневые кисты в зависимости от локализации и размера имеют к нему различное отношение [3,11,35]. Этот факт необходимо учитывать при обследовании больных и выборе адекватного метода лечения [2,5,8,14,37]. По отношению к верхнечелюстному синусу принято делить околокорневые кисты на прилегающие, оттесняющие и проникающие [28,33,34,41]. Околокорневую кисту, которая располагается в пределах альвеолярного отростка и тела верхней челюсти от клыков до моляров и граничит с костным дном верхнечелюстного синуса, не изменяя его контуров, предложено считать прилегающей [1,13,19,23,39]. Размеры прилегающих кист небольшие и в проекции занимают область не более 1-3 зубов [31,38,42].

Несмотря на незначительные размеры, киста, увеличиваясь, деформирует альвеолярный отросток верхней челюсти. Чаще выбухание определяется с вестибулярной стороны, реже – со стороны твердого неба. Жалобы больных и клинические проявления зависят от наличия или отсутствия воспаления в оболочке кист [16,20,22,40,43]. Оттесняющей принято называть кисту, которая смещает костное дно верхнечелюстного синуса и обуславливает его деформацию [17,32,37,44]. Клиника оттесняющих кист имеет некоторые особенности по сравнению с таковой у прилегающих кист. К проникающим относят околокорневые кисты, которые внедряются куполом на различном уровне в верхнечелюстной синус [7,21,27,29]. Костная ткань между оболочкой кисты и слизистой оболочкой дна синуса отсутствует [9,10,24,30]. Последняя группа представляет наибольшую трудность при оперативном лечении, поскольку хирургическое вмешательство предполагает большой объем операционной травмы в сложных топографо-анатомических условиях [25,26,36].

Цель исследования – повышение эффективности оперативной помощи больным с локализацией одонтогенных кист на верхней челюсти.

Материал и методы. Для лечения околокорневых кист использовали общепринятый метод цистэктомии, который проводили одновременно с операцией на верхнечелюстном синусе. Для визуального контроля при удалении патологических тканей и оболочки кисты в верхнечелюстном синусе использовали жесткие эндоскопы с углом обзора 0° и 30°, прямые и угловые щипцы Блексли, микрораспаторы, электроотсос. Удаленные в ходе операции фрагменты слизистой оболочки верхнечелюстного синуса, кисты, фрагменты костной ткани фиксировали в 10% нейтральном формалине, декальцинировали в трилоне-Б и подвергали стандартной гистологической обработке с заливкой в парафин. Срезы толщиной 8-10 мм окрашивали гематоксилин-эозином, по Ван-Гизон и Маллори.

Всего прооперировано 49 больных. Основанием для оперативного вмешательства служили объективные и рентгенологические данные, а также жалобы больных. Среди последних преобладали жалобы на незначительную припухлость по переходной складке преддверия полости рта в области верхней челюсти справа или слева, реже в области твердого неба. Больные отмечали ощущение тяжести в области верхней челюсти соответствующей стороны, а иногда затруднение носового дыхания и незначительное серозное отделение из носового хода.

Результаты и обсуждение. При исследовании околокорневых кист, прилегающих к верхнечелюстному синусу, выявлена соединительная ткань различной степени зрелости: от грануляционной до грубоволокнистой с явлениями гиалиноза волокон. В этой группе исследования морфологические признаки воспаления в стенке кист отсутствовали. С внутренней стороны кисты выстланы многослойным плоским эпителием в виде тонкой прослойки без явных признаков прорастания пластов эпителия в прилежащую соединительную ткань. В костной ткани, расположенной между оболочкой кисты и преддверием полости рта, определяется перестройка костных структур. Степень перестройки костной ткани прямо зависит от величины кисты – чем она больше, тем более

выражена перестройка. Из-за рассасывания костных структур и новообразования кости в виде остеонной ткани, напластовывающейся на зрелые костные пластинки морфологическая перестройка кости проявлялась как тотальное расширение костно-мозговых пространств.

В оболочке околокорковых кист, прилегающих к верхнечелюстному синусу, с клиническими признаками воспаления гнойного или гнойно-серозного характера, наблюдалась картина хронического продуктивного воспаления в стадии обострения. Оболочка кист данной группы утолщена, в соединительно-тканной стенке наблюдался диффузный воспалительный инфильтрат из лимфоцитов и плазматических клеток. В результате пролиферации эндотелия и перицитов кровеносные сосуды с утолщенными стенками. На фоне хронического воспалительного процесса рост носит реактивный характер с десквамацией эпителиального пласта и сопровождается застойным отеком в собственной пластинке слизистой.

Эпителиальный слой в местах непосредственного контакта стенки кисты со слизистой оболочкой имел вид многослойного с интенсивной инфильтрацией лимфоцитами. По периферии от зон развивающегося патогистологического процесса в слизистой оболочке наблюдалась активизация мукоциллиарного аппарата, характеризующаяся расположением на поверхности реснитчатых эпителиоцитов вязкого секрета – перициллиарной жидкости. В бокаловидных эпителиоцитах отмечалось накопление муцина.

Исследование стенки околокорневых кист, оттесняющих верхнечелюстной синус, показало, что независимо от наличия или отсутствия воспалительного процесса наблюдается резорбция костной ткани, расположенной между дном синуса и куполом (стенкой) околокорневой кисты. В слизистой оболочке синуса также отмечены патологические изменения. Таким образом, характер и степень морфологических изменений в кости и слизистой оболочке верхнечелюстного синуса зависят от величины околокорневых кист, выраженности воспалительного процесса.

Морфологическое исследование стенки околокорневых кист, проникающих в верхнечелюстной синус, показало, что костная ткань между стенкой кисты и синусом, как правило, дробится на осколки, полностью рассасывается или сохраняется в виде узкого мостика, представленного вновь образованной костью незрелого вида из остеонной ткани широкопетлистого строения. В остеобластах преобладает вакуольная дистрофия переходящая в баллонную дистрофию. Многие клетки разрушены. Прекостный матрикс частично гомогенизирован, частично просматривается в виде пучков склерозированной соединительной ткани.

В слизистой оболочке верхнечелюстного синуса наблюдалась картина хронического синусита, часто с обострением воспалительного процесса. На фоне длительного существующего хронического воспаления в слизистой оболочке верхнечелюстного синуса в покровном эпителии развивались диспластические процессы в виде гиперплазии и метаплазии покровного цилиндриче-

ского эпителия в многорядный с ростом в подлежащую ткань отдельных пластов. Полученные в ходе гистологического исследования данные послужили основой для разработки нового способа лечения.

Проблема травматизма и неоправданно расширенного объёма оперативного вмешательства в челюстно-лицевой области имеет особое значение. Применяемые разрезы слизисто-надкостничных лоскутов в полости рта и слизистых верхнечелюстного синуса при радикальной гайморотомии, сопровождаются обильными кровотечениями, приводят к формированию грубых рубцов. Очевидна необходимость уменьшения операционной травмы, снижения риска осложнений в ходе оперативного вмешательства и в послеоперационном периоде. Перспективным направлением является эндоскопическая хирургия, которая характеризуется широким спектром оперативных приёмов, возможностью чёткой визуализации для хирурга сложных топографо-анатомических особенностей челюстно-лицевой области и малым объемом операционной травмы.

Для обеспечения адекватной визуализации верхнечелюстного синуса, позволяющей удалить оболочку кисты с наименьшей операционной травмой, со своевременной остановкой кровотечения, антисептической обработкой полости синуса, профилактики послеоперационных осложнений и ускорения реабилитационного периода разработан способ эндоскопической цистэктомии на верхнечелюстной пазухе [33]. Преимущества разработанного способа эндоскопической цистэктомии. Соустье с нижним носовым ходом не создается, сохраняется целостность всех важнейших анатомических структур верхнечелюстного синуса, включая его медиальную стенку, обеспечивается сохранение всех неизмененных участков слизистой оболочки синуса, что способствует быстрой ее регенерации, проводится полное удаление оболочки кисты и ее содержимого, предотвращается кровотечение, обеспечивается полная антисептическая обработка раны. Всего по вышеописанному способу прооперированы 49 человек в возрасте от 19 до 63 лет, 27 женщин и 22 мужчины. Количество послеоперационных осложнений в виде кровотечения, отека, воспаления, послеоперационных болей, частичного снижения и полной потери чувствительности зубов верхней челюсти составило 4,08%. Отдаленные результаты разработанного способа эндоскопической цистэктомии прослежены в течение от 2 до 5 лет у 40 (81,6%) из 49 больных.

Заключение. Разработанный способ эндоскопической цистэктомии позволяет повысить эффективность оперативной помощи больным с локализацией одонтогенных кист, проникающих в верхнечелюстной синус, сократить количество послеоперационных осложнений и реабилитационный период.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 518-522.
2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №3. С. 133.

3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С 128.
4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Клиническая стоматология*. 2006. № 1. С. 52-57.
5. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // *Стоматология для всех*. 2006. № 2. С. 14-16.
6. Григорьянц А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.41.
7. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
8. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 319-323.
9. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // *Эндодонтия Today*. 2013. № 3. С. 68-72.
10. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.
11. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 384-388.
12. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Пугина Ю.Н., Лолаева А.К., Афанасьева О.В., Локтионова М.В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008. Т.7. № 4. С. 61-63.
13. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Копылова И.А. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика // *Эндодонтия Today*. 2009. №1. С. 23-25.
14. Сирак С.В., Сирак А.Г., Копылова И.А., Бирагова А.К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.
15. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // *Стоматология*. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
16. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2010. №2. С. 127-129.
17. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Акопова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013. №6(141). С. 166-169.
18. Сирак С.В., Зекерьяева М.В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте // *Пародонтология*. 2010. Т. 15. №1. С. 46-50.
19. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // *Эндодонтия Today*. 2008. №2. С. 55-60.
20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
21. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 389-393.
22. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьянц А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.

23. Сирак С.В. *Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ставропольская государственная медицинская академия. Ставрополь, 2003.*
24. Сирак А.Г., Сирак С.В. *Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 110.*
25. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. *Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при денальной имплантации (экспериментальное исследование) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.*
26. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. *Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // Институт стоматологии. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.*
27. Сирак А.Г., Сирак С.В. *Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С. 44.*
28. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. *Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // Стоматология. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.*
29. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. *Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырчатки // Пародонтология. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.*
30. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. *Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.*
31. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. *Способ субантральной аугментации кости для установки денальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.*
32. Сирак С.В. *Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006.*
33. Страчунский Л.С., Решедько Г.К., Эйдельштейн М.В., Стецюк О.У., Рябкова Е.Л., Тихонов Ю.Г., Богомолова Н.С., Большаков Л.В., Александрова И.А., Ритчик Л.А., Гуцуцидзе Е.Н., Поликарпова С.В., Строганов В.М., Курчавов В.А., Вострикова Т.Ю., Фурлетова Н.М., Афиногенов Г.Е., Суборова Т.Н., Тец В.В., Кречикова О.И. и др. *Сравнительная активность цефепима и других антибиотиков в отношении нозокомиальных грамотрицательных возбудителей инфекций в России. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2003. Т.5. №3. С. 259-274.*
34. Щетинин Е.В., Батулин В.А., Батурина М.В. *Многолетний опыт мониторинга возбудителей инфекционных заболеваний респираторного тракта внебольничной этиологии // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2012. Т. 27. № 3. С. 72-74.*
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батулин В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафияди М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. *Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84. DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013*
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. *Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.*
37. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. *Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // International Journal of Stem Cells. 2014. 7(1). P.23-29.*
38. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. *Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // Medical news of North Caucasus. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.*
39. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A. B., Arutunov A.V., Sirak S.V. *Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue*

- graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. № 2(34). С. 175-178.
40. Mikhailchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhailchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. С.705-711.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. С.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhailchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. T.5. № 5. С.682-690.
43. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. T.6. № 5. С.1678-1684.
44. Stratchounski L.S., Dekhnich A.V., Kretchikov V.A., Edelstain I.A., Narezkina A.D., Afinogenov G.E., Akhmetova L.I., Boronina L.G., Gugutcidze E.N., Gudkova L.V., Zdzitovetcki D.E., Ilyina V.N., Kretchikova O.I., Marusina N.E., Multih I.G., Pylaeva S.I., Smirnov I.V., Suborova T.N., Taraban V.K., Furletova N.M. et al. Antimicrobial resistance of nosocomial strains of staphylococcus aureus in Russia: results of a prospective study. Journal of Chemotherapy. 2005. T.17. №1. С. 54-60.

© 2016, Кошель И.В.

Клинико-морфологические аспекты лечения
одонтогенных кист верхней челюсти, проникающих
в верхнечелюстной синус

© 2016, Koshel I.V.

Clinical and morphological aspects of treatment of
odontogenic cysts of the upper jaw, penetrating into
the maxillary sinus

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.320

Поступила (Received): 13.03.2016

Кошель И.В., Кобылкина Т.Л.
Оценка эффективности использования
тканеинженерной конструкции на основе
эктомезенхимальных стволовых клеток и гидрогеля
puramatrix/3dm в эксперименте на животных

Koshel I.V., Kobylkina T.L.
Evaluation of the effectiveness of the use of tissue-engineered
constructs based on ectomesenchyme stem cells and hydrogel
puramatrix/3dm experiment on animals

В статье представлены результаты использования разработанной тканеинженерной конструкции в восстановительной клеточной терапии пульпы аутотрансплантированных зубов барана in vivo. Гистохимический метод контроля жизнедеятельности мезенхимальных клеток после аутотрансплантации зуба показал, что клетки сохраняют возможность продуцировать факторы, ускоряющие процесс регенерации пульпы зуба и тканей пародонта, что подтверждено сокращением сроков периода клеточной инфильтрации, ускорением темпа неоангиогенеза и разрастания сосудистой сети пульпы
Ключевые слова: пульпа, трансплантация, мезенхимальные клетки, эксперимент

Кошель Иван Владимирович
Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

Кобылкина Татьяна Леонидовна
Кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольский государственный медицинский университет
г. Ставрополь, ул. Мира, 310

The article presents the results of use of the developed tissue-engineering design in regenerative cell therapy pulp autotransplanted tooth sheep in vivo. Histochemical method for monitoring vital functions of mesenchymal cells after autologous transplantation teeth showed that the cells retain the ability to produce factors that accelerate the regeneration of dental pulp and periodontal tissues, which confirmed the reduction of the period of the timing cell infiltration, acceleration of the rate of proliferation and neoangiogenesis vasculature pulp

Key words: pulp, transplantation, mesenchymal cells, experiment

Koshel Ivan Vladimirovich
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

Kobylkina Tatiana Leonidovna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Stavropol state medical university
Stavropol, Mira st., 310

Сегодня исследованию патофизиологических реакций тканей пародонта и пульпы зубов на внешнее и внутреннее повреждение уделяется достаточно много внимания [3,7,11,13,14,27]. Известно, что именно в этих тканях заключен

большой регенераторный потенциал, содержатся клетки, способные к дифференцировке и росту [1,17,21,24,30,33]. В человеческом организме синтезируется целый ряд биоактивных молекул (факторы роста, цитокины, компоненты внеклеточного матрикса), которые управляют пролиферацией, дифференцировкой, миграцией и адгезией клеток [2,4,6,8,10,32]. Биологические факторы могут быть использованы в тканевой инженерии для стимуляции поврежденных клеток или воздействия на клеточную составляющую тканеинженерной конструкции [35,38,39,40,44]. Патофизиологический эксперимент на модели аутотрансплантированных зубов [5,20,31,42], на наш взгляд, в полной мере способен доказать репаративный потенциал тканеинженерных конструкций для сохранения жизнеспособности пульпы зуба [9,16,22,41,45].

Цель исследования: оценить эффективность использования разработанной тканеинженерной конструкции в восстановительной клеточной терапии пульпы аутотрансплантированных зубов барана *in vivo*.

Материалы и методы исследования. Объектом для исследования служили 14 взрослых баранов в возрасте от 3 до 5 лет. Животных разделили на 2 группы – основную и контрольную. В обеих группах животных оперировали под общим внутривенным наркозом (Zoletil 50, 7,5 мг/кг) по одинаковой методике. Для аутотрансплантации использовали резцы (зацепы) нижней челюсти. Десневой край у зубов, подлежащих пересадке, отслаивали, зубы постепенно расшатывали с помощью прямого элеватора и удаляли щипцами [12,15,17,37]. Фиссурным бором сошлифовывали периодонт со стенок лунки и с корня зуба. После экстракции зубы помещали в теплый стерильный физиологический раствор [23,29,31].

В контрольной и в основной группах каждый удаленный зуб пересаживали в освободившуюся лунку с противоположной стороны той же челюсти, т.е. меняли зубы местами. В контрольной группе трансплантировали зуб в лунку, заполненную сгустком крови [18,25,35,43].

В основной группе перед аутотрансплантацией принимающее ложе (лунку) на 2/3 заполняли индуктором регенерации, гидрогелем PuraMatrix/3DM с эктомезенхимальными клетками. Данная тканеинженерная конструкция представляет собой синтетический биodeградируемый матрикс-гель на основе олигопептидных фрагментов, формирующий нанонити и предварительно культивированные эктомезенхимальные клетки барана, обработанные 5-азацитидином. Готовый тканеинженерный продукт получали путем механического смешивания геля с прекультивированными мезенхиальными клетками *in situ*. Все реплантированные зубы в обеих группах шинировали между собой с помощью композитного пломбирочного материала. Всего животным пересажено 112 зубов. Через 2-3 часа после операции животные становились активными, а через 6-12 часов начинали принимать пищу.

Через 3, 15 и 30 суток, 3, 6 и 12 месяцев от начала эксперимента под общим наркозом реплантированные зубы выпиливали блоком с окружающими мягкими тканями и альвеолярным отростком, рану ушивали. Изъятые блоки с реплантированными зубами фиксировали в 10% нейтральном формалине, после чего проводили декальцинацию блоков в трилоне-Б. Далее материал заливали

в гистологическую среду «Гистомикс» с использованием гистологического процессора замкнутого типа Tissue-Tek VIP™ 5 Jr и станции парафиновой заливки Tissue-Tek® TEC™ 5 фирмы Sakura (Япония). Для иммуногистохимических реакций использовали моноклональные антитела к β -галактозидазе (Diagnostic BioSystems, Нидерланды 1:25 – 1:50), моноклональные мышинные антитела к фактору Виллебранда и поликлональные кроличьи антитела к α -SMA (SpringBioScience, США). Негативным контролем служили реакции с заменой первых антител раствором для разведения (SpringBioScience, США) [19,26,28,34]. Морфометрические исследования проводили с использованием программы Видео-Тест Морфология 5.1 для Windows. Полученные цифровые данные были анализированы с применением статистического метода t-критерия Стьюдента в программе Primer of Biostatistics 4.03 для Windows. Достоверными считали различия при $p < 0,05$.

Результаты исследования. В первые 2-3 суток после операции у всех животных наблюдалась повышенная саливация. Пересаженные зубы не изменялись в цвете, сохраняли прежний блеск, видимые воспалительные явления мягких тканей вокруг пересаженных зубов, исчезали только через 5-7 суток. Микроскопическое исследование гистологических препаратов зубов и пародонта баранов *контрольной группы*, полученных на 3 сутки после начала эксперимента показало, что в слизистой оболочке десны имеются обильные кровоизлияния. Периодонтальная щель заполнена кровью, межзубная связка разрушена, на стенках корня и лунки видны обрывки периодонта. Пульпа гиперемирована, отечна. Слой одонтобластов на всем протяжении представлен сетчатыми структурами, отмечается очаговый некроз одонтобластов с явлениями некробиоза предентина.

В *основной группе* к концу 3-х суток после операции участки кровоизлияний в периодонтальной щели также сохраняются, но в прилегающих к трансплантату тканях отмечается полнокровие сосудов и скопление макрофагальных элементов. Пульпа пересаженных зубов к этому сроку, в отличие от микропрепаратов *контрольной группы*, практически не претерпевает дистрофических изменений. Слой одонтобластов представлен в виде непрерывной ячеистой сетки.

К 30-м суткам эксперимента на микропрепаратах пародонта и зубов *контрольной группы*, выявляются процессы лакунарного рассасывания цемента корня. Эти процессы усиливаются на более поздних сроках наблюдения – они значительно ускоряются при несоответствии корня трансплантата с размером и формой воспринимающего ложа (лунки). Наряду с этим на поверхности корня откладывается неравномерным слоем новая ткань – клеточный цемент. В грануляционную ткань, выполняющую корневого канал, со стороны периодонта вырастают костные трабекулы. В *основной группе* к данному сроку эксперимента процессы резорбции корня практически не наблюдаются. Отложение клеточного цемента носит более выраженный характер, чем в *контрольной группе*.

На микропрепаратах зубов и пародонта *контрольной группы* через 3 месяца после начала эксперимента отмечается восстановление круговой связки зуба. На вершине зубоальвеолярного гребня соединительнотканнные волокна и

клетки принимают ориентированное круговое направление, а в глубине лунки они расположены вдоль корня. Отложение клеточного цемента продолжается, но крайне неравномерно. Одни мелкие лакуны, образовавшиеся вследствие рассасывания корней, выполнены клеточным цементом, другие – соединительной тканью.

В препаратах *основной группы* в этот срок наблюдения вокруг зуба располагается зрелая костная ткань, содержащая дифференцированные сосуды с хорошо оформленной стенкой. Полость коронки зуба выполнена васкуляризованной тканью, состоящей из большого числа сосудов различного диаметра, тонких коллагеновых волокон, которые образуют ячейки. По ходу волокон располагаются отростчатые фибробласты. В области верхушки корня пульпа более компактна.

Иммуногистохимический метод контроля жизнедеятельности мезенхимальных клеток в *основной группе* показал, что после аутотрансплантации зуба с использованием тканеинженерной конструкции все прекультивированные клетки, равно как и трансплантируемые клетки, сохраняют свою жизнеспособность, а значит, и способность продуцировать факторы, ускоряющие процесс регенерации пульпы зуба и тканей пародонта. На наш взгляд, данное явление связано с более высокой функциональной активностью эктомезенхимальных клеток в составе тканеинженерной конструкции в сочетании с матрицей-носителем и индуктором регенерации, гидрогелем PuraMatrix/3DM, а также обусловлено создавшимися межклеточными взаимодействиями.

Заключение. Таким образом, дистрофические изменения пульпы в *контрольной группе* появляются к концу 3-х суток после аутотрансплантации зубов. Сетчатая дистрофия захватывает в первую очередь слой одонтобластов и, постепенно распространяясь на все слои пульпы, приводит ее к гибели уже к 15-м суткам. Использование тканеинженерной конструкции способствует сохранению жизнеспособности пульпы, восстановлению ее функции в отдаленные сроки. Полученные экспериментальные данные исследования позволяют рекомендовать разработанную тканеинженерную конструкцию в качестве носителя предварительно культивированных мезенхимальных клеток пульпы и гидрогеля PuraMatrix/3DM для эффективной доставки жизнеспособных клеток в патологический очаг, удержания их там и оптимизации условий их лечебного воздействия в местах повреждения тканей.

Список используемых источников:

1. Будзинский Н.Э., Сирак С.В., Максимова Е.М., Сирак А.Г. Определение антимикробной активности мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе, на микрофлору корневых каналов при остром и обострившемся хроническом периодонтите и процесс остеофикации в эксперименте на животных // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 518-522.
2. Будзинский Н.Э., Сирак С.В. Особенности лечения хронического верхушечного периодонтита с использованием мирамистина, иммобилизованного на композиционном полисорбе // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №3. С. 133.
3. Быков И.М., Сирак А.Г., Сирак С.В. Апробация нового зубного эликсира для профилактики кариеса зубов в условиях эксперимента // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С 128.

4. Григорьянц Л.А., Сирак С.В. Лечение травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // *Клиническая стоматология*. 2006. № 1. С. 52-57.
5. Григорьянц Л.А., Герчиков Л.Н., Бадалян В.А., Сирак С.В., Григорьянц А.Г. Использование препарата Цифран СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений // *Стоматология для всех*. 2006. № 2. С. 14-16.
6. Григорьянц А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.41.
7. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
8. Максимова Е.М., Сирак С.В. Анализ рисков и мер по профилактике профессиональных болезней врачей-стоматологов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 319-323.
9. Рубцова Н.Г., Сирак С.В., Сирак А.Г. Индивидуальная гигиена полости рта и микроскопическая оценка структуры щетинок зубных щеток при их ежедневном использовании // *Эндодонтия Today*. 2013. № 3. С. 68-72.
10. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.
11. Сирак А.Г., Сирак С.В. Динамика репаративного дентиногенеза после лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита разработанной поликомпонентной лечебной пастой // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 384-388.
12. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Пугина Ю.Н., Лолаева А.К., Афанасьева О.В., Локтионова М.В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008. Т.7. № 4. С. 61-63.
13. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Копылова И.А. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика // *Эндодонтия Today*. 2009. №1. С. 23-25.
14. Сирак С.В., Сирак А.Г., Копылова И.А., Бирагова А.К. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011. Т. 23. №3. С. 29-33.
15. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // *Стоматология*. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
16. Сирак С.В., Копылова И.А. Вопросы повышения качества эндодонтических вмешательств по данным анкетирования врачей-стоматологов // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2010. №2. С. 127-129.
17. Сирак С.В., Быков И.М., Сирак А.Г., Аكوпова Л.В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013. №6(141). С. 166-169.
18. Сирак С.В., Зекерьяева М.В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте // *Пародонтология*. 2010. Т. 15. №1. С. 46-50.
19. Сирак С.В., Коробкеев А.А., Шаповалова И.А., Михайленко А.А. Оценка риска осложнений эндодонтических манипуляций на основе показателей анатомо-топографического строения нижней челюсти // *Эндодонтия Today*. 2008. №2. С. 55-60.
20. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
21. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 389-393.
22. Сирак С.В., Чеботарев В.В., Сирак А.Г., Григорьянц А.А. Опыт использования местных ранозаживляющих средств при лечении вульгарной пузырчатки с локализацией на слизистой оболочке полости рта и губах // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 1. С. 59-62.
23. Сирак С.В. Стоматологическая заболеваемость взрослого населения основных климатогеографических зон Ставропольского края // *Диссертация на соискание ученой степени*

- кандидата медицинских наук / Ставропольская государственная медицинская академия. Ставрополь, 2003.
24. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 110.
25. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при денальной имплантации (экспериментальное исследование) // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. Т. 8. № 3. С. 42-44.
26. Сирак С.В., Долгалев А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Институт стоматологии*. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
27. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С. 44.
28. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // *Стоматология*. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.
29. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырьчатки // *Пародонтология*. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.
30. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.
31. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки денальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
32. Сирак С.В. Клинико-анатомическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбировочного материала в нижнечелюстной канал // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / ФГУ "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии". Москва, 2006.
33. Страчунский Л.С., Решедько Г.К., Эйдельштейн М.В., Стецюк О.У., Рябкова Е.Л., Тихонов Ю.Г., Богомолова Н.С., Большаков Л.В., Александрова И.А., Ритчик Л.А., Гузугидзе Е.Н., Поликарпова С.В., Строганов В.М., Курчавов В.А., Вострикова Т.Ю., Фурлетова Н.М., Афиногенов Г.Е., Суборова Т.Н., Теу В.В., Кречикова О.И. и др. Сравнительная активность цефепима и других антибиотиков в отношении нозокомиальных грамотрицательных возбудителей инфекций в России. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2003. Т.5. №3. С. 259-274.
34. Щетинин Е.В., Батуринов В.А., Батурина М.В. Многолетний опыт мониторинга возбудителей инфекционных заболеваний респираторного тракта внебольничной этиологии // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2012. Т. 27. № 3. С. 72-74.
35. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Батуринов В.А., Сирак А.Г., Игнатиади О.Н., Вафиади М.Ю., Петросян Г.Г., Паразян Л.А., Дыгов Э.А., Арутюнов А.В., Цховребов А.Ч. Результаты мониторинга потребления противомикробных препаратов в амбулаторной практике // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2015. Т. 10. № 1 (37). С. 80-84. DOI: 10.14300/mnnc.2015.10013
36. Щетинин Е.В., Сирак С.В., Игнатиади О.Н., Сирак А.Г., Демурова М.К., Дыгов Э.А. Экспериментально-лабораторное обоснование выбора антибактериальных средств для лечения периодонтита // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. Т. 9. № 4 (36). С. 349-351.
37. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // *International Journal of Stem Cells*. 2014. 7(1). P.23-29.
38. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Medical news of North Caucasus*. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.
39. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A. B., Arutunov A.V., Sirak S.V. Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014. № 2(34). С. 175-178.

40. Mikhalchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhalchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. C.705-711.
41. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. C.698-704.
42. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhalchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014. T.5. № 5. C.682-690.
43. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2015. T.6. № 5. C.1678-1684.
44. Stratchounski L.S., Dekhnich A.V., Kretchikov V.A., Edelstain I.A., Narezkina A.D., Afinogenov G.E., Akhmetova L.I., Boronina L.G., Gugutcidze E.N., Gudkova L.V., Zdzitovetcki D.E., Ilyina V.N., Kretchikova O.I., Marusina N.E., Multih I.G., Pylaeva S.I., Smirnov I.V., Suborova T.N., Taraban V.K., Furletova N.M. et al. Antimicrobial resistance of nosocomial strains of staphylococcus aureus in Russia: results of a prospective study. *Journal of Chemotherapy*. 2005. T.17. №1. C. 54-60.

© 2016, Кошель И.В., Кобылкина Т.Л.

Оценка эффективности использования
тканеинженерной конструкции на основе
эктомезенхимальных стволовых клеток и гидрогеля
puramatrix/3dm в эксперименте на животных

© 2016, Koshel I.V., Kobylkina T.L.

Evaluation of the effectiveness of the use of tissue-
engineered constructs based on ectomesenchyme
stem cells and hydrogel puramatrix/3dm experiment
on animals

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.327

Поступила (Received): 22.03.2016

Матиевская Н.В.
Вирусная нагрузка ВГС у пациентов
с ко-инфекцией ВИЧ/ВГС

Matsiyenskaya N.V.
HCV viral load in patients with co-infection HIV/HCV

Выполнен сравнительный анализ уровня вирусной нагрузки ВГС в 3-х группах наблюдения: 1-я – пациенты с ко-инфекцией ВИЧ/ВГС, получающие антиретровирусную терапию (n=30), 2-я – пациенты с ко-инфекцией ВИЧ/ВГС, не получающие антиретровирусную терапию (n=17), 3-я – пациенты с моноВГС-инфекцией (n=18).

Использованы тест-системы «АмплиСенс ВГС Монитор» и «АмплиСенс ВИЧ Монитор» (Россия). У пациентов 1-й группы установлен статистически более высокий уровень вирусной нагрузки ВГС по сравнению с пациентами 2-й группы, что связано с активацией ВГС-инфекции на фоне

восстановления иммунитета в результате антиретровирусной терапии ВИЧ-инфекции. Выявлена прямая достоверная корреляция Спирмена уровня вирусной нагрузки ВГС при ко-инфекции ВИЧ/ВГС с получением антиретровирусной терапии ($R=0,43$, $p<0,05$).

Полученные результаты обосновывают необходимость проведения противовирусной терапии ВГС-инфекции у ВИЧ-инфицированных пациентов для предотвращения активации и прогрессирования ВГС-инфекции

Ключевые слова: ВИЧ, ВГС, вирусная нагрузка, антиретровирусная терапия

Матиевская Наталья Васильевна

Доктор медицинских наук, доцент
Гродненский государственный медицинский университет
г. Гродно, ул. Горького, 80

Comparative analysis of viral HCV load levels in 3 studied groups has been done: the 1st – patients with HIV/HCV co-infections received antiretroviral therapy (n=30); the 2nd – patients with HIV/HCV co-infections without antiretroviral therapy (n=17); the 3 – patients with HCV-infections (n=18); Test – systems “Amplisense HCV Monitor” and “Amplisense HIV Monitor” have been used. In patients of the 1st group significantly higher level of HCV viral load was established in comparison with patients of the 2nd group. These data reflect activation of HCV-infection in result of reconstruction of immunity system on antiretroviral therapy of HIV-infection. Direct significant correlation was established between levels of viral HCV load and receiving of antiretroviral therapy ($R=0,43$, $p<0,05$). Presented results prove the importance of HCV antiviral therapy in HIV-infected patients for prevention of HCV-infection activation and progression

Key words: HIV, HCV, viral load, antiretroviral therapy

Matsiyenskaya Natallia Vasilievna

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor
Grodno state medical university
Grodno, Gorkogo st., 80

Введение

Одним из неблагоприятных эффектов высокоактивной антиретровирусной терапии (ВААРТ) является формирование воспалительного синдрома восстановления иммунитета (ВСВИ). ВСВИ характеризуется появлением новых или

обострением ранее пролеченных инфекционных или неинфекционных заболеваний у ВИЧ-инфицированных пациентов на фоне положительного иммунологического и вирусологического ответа на ВААРТ [1, 2].

Обострение парентеральных гепатитов как проявление ВСВИ возникает в период от нескольких недель до нескольких месяцев после начала ВААРТ. В редких случаях обострение ВГС на фоне ВААРТ проявляется лихорадкой, тошнотой, рвотой, ночными потами, желтухой и другими «печеночными» симптомами. В биоптатах печени у таких пациентов выявляются некрозы гепатоцитов с преобладанием CD8+ Т-лимфоцитов в воспалительных инфильтратах печени. В таких случаях рекомендуется временная отмена ВААРТ, симптоматическая терапия. Однако гораздо чаще ВСВИ характеризуется бессимптомным обострением гепатита С на фоне начала ВААРТ, которое проявляется ростом АлАт и/или вирусной нагрузки (ВН) ВГС. При этом рост АлАт более чем в 10 раз от исходного уровня является показанием к временной отмене ВААРТ [3, 4, 5, 6].

Актуальность данной проблемы подчеркивается тем, что в настоящее время около 40% ВИЧ-инфицированных в РФ имеют сопутствующую ко-инфекцию ВГС [7].

Цель исследования: оценить уровень ВН ВГС у ВИЧ-инфицированных пациентов, получающих ВААРТ, по сравнению с ВИЧ-инфицированными пациентами без ВААРТ.

Материалы и методы

Вирусная нагрузка ВГС была изучена в 3 группах пациентов: 1-я группа – 30 пациентов с ко-инфекцией на фоне ВААРТ, 2-я группа пациентов – 17 пациентов с ко-инфекцией ВИЧ/ВГС, не получавших ВААРТ и 3-я группа – 18 пациентов с моноинфекцией ВГС. В группах ВИЧ-инфицированных был определен уровень вирусной нагрузки ВИЧ.

Средний возраст и распределение по полу пациентов в группах представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика изучаемых групп

Показатель	1-я группа ВИЧ/ВГС, n=30	2-я группа ВИЧ/ВГС, n=17	3-я группа моно- ВГС, n=18
Средний возраст	34,7 ³ ±5,6	36,3 ³ ±7,4	56,9 ^{1,2} ±8,2
Мужчины	25 (83,3%)	14 (82,3%)	12 (66,7%)
Женщины	5 (16,7%)	4 (17,7%)	6 (33,3%)

Примечание: ¹ – $p < 0,05$ при сравнении с пациентами 1 группы; ² – $p < 0,05$ при сравнении с пациентами 2 группы; ³ – $p < 0,05$ при сравнении с пациентами 3 группы, Mann-Whitney U Test

Как видно из представленной таблицы 1, пациенты 3 группы были старше пациентов с ко-инфекцией ВИЧ/ВГС. Распределение пациентов по полу было приблизительно одинаковым в 3 группах.

Определение вирусной нагрузки ВГС и ВИЧ выполняли с использованием коммерческих тест-системы «АмплиСенс ВГС Монитор» и «АмплиСенс ВИЧ Монитор», соответственно, производства Центрального НИИ эпидемиологии (г. Москва, Россия) согласно инструкциям, прилагаемым к наборам.

Статистическую обработку результатов исследования проводили на персональном компьютере с использованием пакета «Statistica» версии 10.

Результаты

Показатели уровней вирусной нагрузки (ВН) ВГС и ВИЧ в группах пациентов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Вирусная нагрузка ВГС и ВИЧ в изучаемых группах пациентов

Показатель ВН Me (min-max)	1-я группа ВИЧ/ВГС, n=30	2-я группа ВИЧ/ВГС, n=17	3-я группа моно- ВГС, n=18
ВГС x 10 ⁶ коп/мл	2,79 (0 -87,9) ²	1,6 (0- 7,0) ¹	1,0 (0-20,0)
ВИЧ (коп/мл)	0 (0-355185) ²	12634 (0- 536390) ¹	-

Примечание: ¹ – $p < 0,05$ при сравнении с пациентами 1 группы, ² – $p < 0,05$ при сравнении с пациентами 2 группы, ³ – $p < 0,05$ при сравнении с пациентами 3 группы, Mann-Whitney U Test

Как видно из таблицы 2, у пациентов 1-й группы, получающих ВААРТ, отмечена более высокая ВН ВГС по сравнению с пациентами ВИЧ/ВГС без ВААРТ. Можно предположить, что наличие иммунодефицита, обусловленного ВИЧ-инфекцией во 2-й группе пациентов, не получающих ВААРТ, оказывало «сдерживающее» влияние на ВГС-инфекцию, в виде более низкого уровня ВН ВГС, что подтверждалось и клинико-лабораторными данными пациентов (низкая клинико-биохимическая активность ХГС при ВИЧ-инфекции) [1, 8].

Наличие более низких показателей ВН ВИЧ в 1 группе является закономерным, так как основная цель ВААРТ – подавление репликации и снижение ВН ВИЧ. В то же время значительные колебания уровня ВН ВИЧ в 1-й группе свидетельствуют о неоднородности группы по вирусологическому ответу (ВО) на ВААРТ, так как при эффективной терапии уровень ВН ВИЧ должен быть не детектируемым, что свидетельствует о достижении ВО на терапию.

Распределение пациентов по уровню ВН ВГС в группах пациентов представлено в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, высокий уровень ВН ВГС имел место у 33,3% пациентов в 1-й группе и 22,2% – в 3-й, во 2-й группе такие пациенты отсутствовали. При этом у 5 пациентов 1-й группы ВН ВГС была более 24×10^6 коп/мл.

Таблица 3. Распределение пациентов по уровню ВН ВГС в изучаемых группах пациентов

Показатель ВН (коп/мл)	1-я группа ВИЧ/ВГС, n=30	2-я группа ВИЧ/ВГС, n=17	3-я группа моно- ВГС, n=18
менее $0,8 \times 10^6$	7 (23,3%)	5 (25,4%)	8 (44,4%)
$0,8 \times 10^6 - 10,0 \times 10^6$	13 (43,3%)	12 (70,6%)	6 (33,3%)
более $10,0 \times 10^6$	10 (33,3%)*	-	4 (22,2%)

Примечание: * – $p < 0,05$ при сравнении с пациентами 2-й группы, test χ^2

При сравнении показателей ВН ВГС в группах ко-инфекции и моноинфекции ВГС не получено достоверных различий в уровне ВН ($p > 0,05$).

ВО на ВААРТ был отмечен у 18 (60%) пациентов в 1 группе. Причиной отсутствия ВО у остальных 12 пациентов 1-й группы была плохая приверженность к терапии у данных пациентов. Были изучены показатели ВН ВГС в 1 группе пациентов в зависимости от наличия или отсутствия ВО на ВААРТ (таблица 4). Обращало на себя внимание что, независимо от эффективности, ВААРТ оказывала в большинстве случаев однотипное влияние на ВГС – приводила к повышению ВН ВГС.

Таблица 4. Вирусная нагрузка ВГС у пациентов с ко-инфекцией ВИЧ в зависимости от характера ВО на ВААРТ (среднее ± SD)

Показатель ВН (коп/мл) Me (min-max)	ВО (+), n=18	ВО (-), n=12	p*
ВГСx10 ⁶	2,2 (0-87,9)	8,3(0- 29,3)	>0,05
ВН ВИЧ	Менее 500	17637 (1087 -428252)	<0,05

Примечание: Mann-Whitney U Test

Как видно из таблицы 4, не установлено статистически значимых различий в уровне ВН ВГС в зависимости от эффективности ВААРТ. У 27,8% пациентов с ВО и 41,7% пациентов без ВО на ВААРТ были установлены высокие уровни ВН ВГС – более 10x10⁶ коп/мл. Распределение пациентов по уровню ВН ВГС в зависимости от ответа на ВААРТ представлено в таблице 5.

Таблица 5. Распределение пациентов по уровню ВН ВГС в зависимости от ответа на ВААРТ

Показатель ВН (коп/мл)	ВО (+), n=18	ВО (-), n=12	p
менее 0,8x10 ⁶	5 (27,7%)	2 (16,7%)	>0,05
0,8x10 ⁶ - 10,0 x10 ⁶	8 (44,4%)	5 (41,7%)	>0,05
более 10,0 x10 ⁶	5 (27,8%)	5 (41,7%)	>0,05

Примечание: p – test χ²

Как видно из таблицы 5 не отмечено различий в распределении пациентов по уровню ВН ВГС в зависимости от ответа на ВААРТ.

При проведении корреляционного анализа Спирмена выявлена прямая достоверная корреляция уровня ВН ВГС с получением ВААРТ (R=0,43, p<0,05).

Обсуждение и заключение

Клиническое значение уровня вирусной нагрузки (ВН) ВГС окончательно не определено, так как в больших когортных исследованиях не удалось обнаружить корреляции уровня ВН ВГС с клинико-лабораторными проявлениями хронической ВГС-инфекции. В то же время высокий уровень вирусной нагрузки ВГС, наряду с высокой генетической неоднородностью ВГС у конкретного пациента, являются достоверными предикторами быстрого прогрессирования заболевания и неблагоприятного ответа на противовирусную терапию. Так же, как и при ВИЧ-

инфекции, динамика ВН ВГС на фоне противовирусной терапии ВГС является наиболее достоверным критерием эффективности или неэффективности проводимой терапии [9, 10].

Значительно более высокий уровень ВН ВГС у пациентов, получающих ВААРТ, указывает об активации ВГС-инфекции на фоне восстановления функции иммунной системы под влиянием эффективной ВААРТ. Не вызывает сомнений, что рост уровня ВН ВГС является неблагоприятной тенденцией в течение ВГС-инфекции, которая впоследствии может осложнить мониторинг пациентов с ко-инфекцией ВИЧ/ВГС.

Активация ВГС-инфекции в виде роста ВН ВГС на фоне ВААРТ была зафиксирована в ряде исследований. Так, Н. N. Kim и соавторы представили описание 2 клинических случаев обострения гепатита С у пациентов с ко-инфекцией ВИЧ/ВГС после начала ВААРТ в виде повышения активности АЛТ и флюктуация уровня ВН ВГС с достижением значительных пиковых показателей, хотя до начала ВААРТ ВН ВГС была ниже детектируемого уровня. Авторы пришли к выводу, что у пациентов имел место ВСВИ в виде обострения ВГС-инфекции, что потребовало кратковременного прерывания ВААРТ и неоднократных замен схем терапии. Однако после возобновления терапии по новой схеме данные явления повторялись. В одном случае пациенту была назначена противовирусная терапия ХГС пегилированными интерферонами альфа и рибавирином, а в дальнейшем присоединена ВААРТ. Методами генетических исследований РНК ВГС была исключена возможность реинфекции у данных пациентов [11].

В ретроспективном исследовании выполнено определение уровня РНК ВГС в замороженных сыворотках крови 10 пациентов с ко-инфекцией ВИЧ/ВГС до начала ВААРТ и на фоне ВААРТ. Установлено, что у всех пациентов имелся исходный недетектируемый уровень РНК до начала ВААРТ. У 4 из данных пациентов после начала ВААРТ обнаружено появление определяемого уровня РНК ВГС, при этом клинически и биохимически имел место асимптомный (низкоактивный) гепатит. Данные факты были расценены как проявление ВСВИ в виде активации ХГС на фоне ВААРТ [12].

На основании полученных результатов сделано заключение:

1. У ВИЧ-инфицированных пациентов с ко-инфекцией ВГС, получающих ВААРТ, отмечена более высокая ВН ВГС по сравнению с пациентами ВИЧ/ВГС без ВААРТ, что может указывать об активации ВГС-инфекции на фоне восстановления функции иммунной системы под влиянием ВААРТ.

2. Полученные результаты обосновывают необходимость назначения противовирусной терапии ВГС ВИЧ-инфицированным пациентам.

3. Регулярный мониторинг ВН ВГС важен для оценки риска прогрессирования ВГС-инфекции у ВИЧ-инфицированных пациентов и выбора наиболее рациональной тактики в отношении ведения пациентов с ко-инфекцией ВИЧ/ВГС.

Список используемых источников:

1. Матиевская Н.В. Ко-инфекция ВИЧ/ВГС: этиология, эпидемиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение: монография. Гродно, 2013. 352 с.
2. Chen S.L., Morgan T.R. The Natural History of Hepatitis C Virus (HCV) Infection // Int. J. Med. Sci. 2006. 3 (2). P. 47-52.

3. Price J.C., Thio C. *Liver Disease in the HIV-Infected Individual* // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2010. Vol. 8 (12). P. 1002-1012.
4. Koziel M., Peters M. *Viral Hepatitis in HIV Infection* // *N. Engl. J. Med.* 2007. Vol. 356. № 10. P. 1445-1454.
5. Balagopal A. *Human Immunodeficiency Virus-related Microbial Translocation and Progression of Hepatitis C: HIV, HCV, Microbial Translocation and Liver Disease* // *Gastroenterology.* 2008. Vol. 135 (1). P. 226-233.
6. Potter M. *Impact of hepatitis C viral replication on CD4+T-lymphocyte progression in HIV-HCV coinfection before and after antiretroviral therapy* // *AIDS.* 2010. Vol. 24. P. 1857-1865.
7. Матиевская Н.В. *Закономерности HIV-, HCV- и HIV/HCV ко-инфекции в Республике Беларусь* // *Инфекционные болезни.* 2010. 8 (4). С. 38-45.
8. Zhang Y.-H. *Analysis of causes for liver function deterioration in patients with HIV/HCV co-infection* // *Hepatobiliary Pancreat. Dis. Int.* 2004. № 3. P. 538-542.
9. Babik J., Holodny M. *Impact of Highly Active Antiretroviral Therapy and Immunologic Status on Hepatitis C Virus Quasispecies Diversity in Human Immunodeficiency Virus Hepatitis C Virus-Coinfected Patients* // *J. of virology.* 2003. Vol. 77 (3). P. 1940-1950.
10. *The Strategies for Management of Antiretroviral Therapy (SMART) Study Group. CD4+ Count-Guided Interruption of Antiretroviral Treatment* // *N. Engl. J. Med.* 2006. Vol. 352(22). P. 2283-2296.
11. Kim H.N. *Hepatitis C Virus Activation in HIV-Infected Patients Initiating Highly Active Antiretroviral Therapy* // *AIDS Patient Care and STDs.* 2007. Vol. 21 (10). P. 718-723.
12. *Impact of chronic hepatitis C on HIV-1 disease progression* // *HIV Clin. Trials.* 2004. Vol. 5 (3). P. 125-131.

© 2016, Матиевская Н.В.

Вирусная нагрузка ВГС у пациентов с ко-инфекцией ВИЧ/ВГС

© 2016, Matsiyeuskaya N.V.

HCV viral load in patients with co-infection HIV/HCV

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.333

Поступила (Received): 01.03.2016

**Насирова С.Р., Мехтиева С.А., Гусейнова Н.Г.
Клинико-иммунологические особенности
некротического энтероколита у новорожденных**

**Nasirova S.R., Mehdiyeva S.A., Huseynova N.G.
Clinic-immunological features
of necrotizing enterocolitis in newborns**

Целью исследования является изучение клинико-иммунологических особенностей некротического энтероколита у новорожденных. Проведенные нами исследования показали, что развитие клиническо-эхографической картины некротического энтероколита у новорожденных сопровождается значительным дисбалансом клеточного, гуморального иммунитета и цитокинового статуса

Ключевые слова: новорожденные, некротический энтероколит, клеточный и гуморальный иммунитет, цитокиновый статус

Насирова Севиндж Рамиз кызы

Доктор философии по медицине, ученый секретарь Научно-исследовательский институт педиатрии им. К.Я. Фараджевой
Азербайджан, г. Баку, ул. Б. Багировой, 15

Мехтиева Севиндж Амиль кызы

Младший научный сотрудник
Научно-исследовательский институт педиатрии им. К.Я. Фараджевой
Азербайджан, г. Баку, ул. Б. Багировой, 15

Гусейнова Нурана Гахраман

Ассистент
Азербайджанский медицинский университет
Азербайджан, г. Баку, ул. Бакиханова, 23

The main goal of the research is to study of clinic-immunological features in newborns with necrotizing enterocolitis [NEK]. Research revealed, that course of NEK in newborns clinical-exographic picture is associated with greater disbalance of cellular, humoral immunitates and pro-inflammatory cytokine state

Key words: newborns, necrotizing enterocolitis, cellular and humoral immunitates, cytokine profile

Nasirova Sevinj Ramiz

PhD in Medicine, Scientific Secretary
Scientific research institute of pediatrics named K.Ya. Faradzhevoy
Azerbaijan, Baku, B. Bagirova st., 15

Mehdiyeva Sevinj Amil

Junior Scientist
Scientific research institute of pediatrics named K.Ya. Faradzhevoy
Azerbaijan, Baku, B. Bagirova st., 15

Huseynova Nurana Qahraman

Assistant
Azerbaijan medical university
Azerbaijan, Baku, Bakikhanov st., 23

Некротический энтероколит (НЭК) – одно из наиболее тяжелых заболеваний у новорожденных, при котором органом-мишенью является кишечник. По данным зарубежных авторов, НЭК встречается с частотой 2,4 на 1000 новорожденных, что составляет 2,1% среди всех детей, поступающих в неонатологические отделения интенсивной терапии, по сообщениям отечественных авторов – с частотой 4%. Как правило, болезнь развивается в первые две недели жизни,

однако у 16% пациентов возникает сразу после рождения. На практике детские хирурги чаще встречаются с энтероколитом уже на стадии перитонита, когда прогноз для жизни больных ухудшается и летальность достигает 70%, а при обширных некрозах кишечника – 100%. До последнего времени считалось, что НЭК – удел «выживших недоношенных», однако на сегодня этот процесс часто диагностируется у доношенных детей. [1-5]. Этиология этого заболевания мультифакториальна, определенную роль играют ишемия и реперфузионное поражение, инфекция, транслокация кишечной флоры через незрелые слизистые барьеры. В США ежегодно фиксируется около 7000 случаев и умирает от 1500 до 2000 новорожденных. Недоношенность в сочетании с незрелостью иммунного ответа и гастроинтестинальных функций, а также перинатальные инфекции являются главным фактором риска такого тяжелого заболевания как некротический энтероколит [4,6,7]. В патогенезе развития инфекционного процесса у новорожденных оценка уровня концентрации клеточного, гуморального иммунитета и цитокинов имеют диагностическую значимость и могут быть использованы для оценки тяжести и прогнозирования течения заболевания в динамике развития патологии [5,6].

Целью исследования является изучение клинико-иммунологического статуса у новорожденных с некротическим энтероколитом.

Материалы и методы исследования

Под наблюдением находились 100 новорожденных с НЭК, поступивших в отделение реанимации и интенсивной терапии Научно-Исследовательского Института Педиатрии в возрасте от 1 до 60 дней. Стадия заболевания определялась по клиническим проявлениям согласно классификации Walsh и Kliegman.

Всем детям проводился комплекс лабораторно-инструментальных методов исследования в соответствии с общепринятыми стандартами: общие анализы крови и мочи, биохимические показатели крови, определение кислотно-основного состояния газов крови, посев крови и кала. В работе были также использованы клинические, инструментальные, иммунологические, молекулярно-биологические методы исследования. На основании клинико-рентгенологических признаков I стадия НЭК отмечалась у 26 (26±4,4%), II стадия у 44 (44±5,0%), а III стадия у 30 (30±4,6%) новорожденных. Уровень цитокинов был определен у 30 новорожденных. Контрольную группу составили 30 здоровых новорожденных, без признаков инфекции. Гестационный возраст у 16 (16±3,7%) недоношенных 29-31 недели, у 48 (48±5,0%) 32-37 недели, у 33 (33±4,7%) новорожденных 38-40 недели жизни.

Всем детям выполняли комплекс лабораторно-инструментальных методов исследования. По показаниям осуществляли рентгенографию органов грудной клетки и брюшной полости, в том числе рентгеноконтрастное обследование. Для рентгенологического обследования использовали стационарную рентгеноустановку Eсogaу HF 525 plus и передвижной рентгеноаппарат. Наряду с общеклиническим обследованием проводили трансабдоминальное УЗИ брюшной

полости с доплерометрией на аппарате Aloka prosound SSD 3500 SV с мультисекундным линейным датчиком 7,5 Гц, конвексным датчиком 5 Гц. Для оценки состояния органов брюшной полости и определения стадийности НЭК у новорожденных использовали следующие эхографические показатели: 1) наличие свободной жидкости в брюшной полости; 2) характер перистальтики; 3) диаметр толстой кишки; 4) толщина кишечной стенки; 5) наличие свободного газа в кишечной стенке.

Уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови исследовали методом простой радикальной иммуно – диффузии в агаровом геле по Mancini (1964). Для изучения клеточного звена иммунитета использовали метод розеткообразования по Bach (1973) и по Gupta (1978). Розетки подсчитывались в мазках, окрашенных по Романовскому-Гимзе. Определение ИЛ-1 β , ИЛ-6, ИЛ-10, ФНО - α выполняли стандартным методом твердофазового («сэндвич»- вариант) иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием диагностических тест-систем. Образцы сыворотки крови (0,5 – 1,0 мл) исследуемых новорожденных, взятые на 3-5 сутки жизни хранили до определения цитокинов при -20 $^{\circ}$ C. Полученные цифровые данные подверглись статистической обработке методами медицинской статистики с учетом современных требований. Вычисления проводились на компьютере с помощью электронной таблицы EXCEL.

Результаты исследований

Для установления факторов риска возникновения НЭК у наблюдавшихся новорожденных был проведен ретроспективный анализ соматического и акушерско-гинекологического анамнеза 100 матерей. У матерей всех младенцев отмечали отягощенный акушерский анамнез (хроническая плацентарная недостаточность, угроза выкидыша на ранних сроках, соматические и гинекологические болезни матери, гестоз в третьем триместре, осложнения во время родов).

Анализ особенности вскармливания детей до установления диагноза НЭК показал, что большая часть младенцев (45%) находилась на искусственном, 30% на грудном, а 4% на смешанном вскармливании.

У новорожденных с НЭК отмечалось неустойчивая температура тела (75%), вялость (87,5%), вздутие и гиперестезия живота (87,5%), аспираты желудка (остатки пищи), рвота (желчь, кровь), непроходимость кишечника (ослабление или исчезновение кишечных шумов), эритема или отек брюшной стенки, постоянная локализованная масса в животе, асцит, кровянистый стул. Патогномичными симптомами НЭК являются: утолщение кишечной, стенки, нарушение перистальтики кишечника, пневматоз и наличие свободной жидкости в брюшной полости.

Некротический энтероколит имеет стадийное течение. При I стадии клиническая картина энтероколита и лучевое обследование специфических симптомов не выявляет. При нейросонографии у обследованных новорожденных чаще отмечается отек мозга, перивентрикулярные кровоизлияния. У новорожденных с перинатальными инфекциями выявлялись кисты сосудистых сплетений, минерализационная васкулопатия. При эхографии сердца у новорожденных обнаружены минимальные аномалии сердца, которые проявлялись в виде

открытого овального окна, дополнительной хордой в левом желудочке. При УЗИ брюшной полости определялись симптомы гиперэхогенности пирамид почек, повышение эхогенности паренхимы почек, метеоризм, замедленная перистальтика.

При стадии II-III со стороны желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) характерны симптомы дистонии и дискинезии: вялое сосание, срыгивание с желчью, потеря массы тела, болезненности и вздутие живота, венозная сеть на передней брюшной стенке, кал зеленый со слизью, иногда с кровью («кофейная гуща»). Рентгенологически выявляется увеличение толщины кишечной стенки за счет отека и воспаления, феномен «статичной петли», наличие разнокалиберных уровней. Эхографически выявляется выраженное утолщение кишечной стенки и жидкость в брюшной полости. Дилатация петель кишечника являлась диагностически значимым УЗИ-симптомом. У новорожденных с НЭК на фоне гипоксии диаметр толстой кишки $11,1 \pm 0,5$ мм практически не отличался от нормальной кишки здорового. У новорожденных с перинатальными инфекциями диаметр толстой кишки достигал максимальных размеров $19,3 \pm 0,3$ мм. Максимальные показатели толщины кишечной стенки регистрировались при НЭК II-III стадии у новорожденных на фоне инфекции.

Рентгенологическая картина у этих больных характеризуется признаками непроходимости и распространенного пневматоза кишечной стенки, затемнение брюшной полости за счет значительного количества жидкости, определяются признаки пневмоперитонеума при перфорации кишки. Эхографически выявляется выраженное утолщение кишечной стенки, вялая перистальтика или её отсутствие, наличие свободной жидкости в брюшной полости, чаще в латеральных каналах.

Оценивая весьма широкий диапазон показателей иммунного статуса у пациентов с НЭК, отметили, что количество Т- и В- лимфоцитов в обеих группах было снижено соответственно в 1,3 и 1,7 раза. Резкое снижение Т-супрессоров отмечалось во всех группах, что, безусловно, отражало клиническую картину заболевания. Повышенный иммунорегуляторный индекс (ИРИ) в группах демонстрировал явления активации клеточного звена иммунитета в период воспалительной фазы заболевания, что являлось благоприятным прогностическим признаком.

В результате проведения сравнительного анализа уровней цитокина у новорожденных с НЭК было установлено, что в I группе у новорожденных с уровнем ИЛ-1 β в 3 раза ($1,94 \pm 0,15$), у II группе 3,4 раза ($2,12 \pm 0,07$), а у III группе 3,1 раза ($2,05 \pm 0,17$) выше уровня цитокинов новорожденных контрольной группы. У новорожденных с НЭК ИЛ-6 в 6,9 раз в I группе, в 7,8 раз в II группе, в 7,1 раз в III группе выше уровня цитокинов новорожденных контрольной группы. При взгляде на TNF- α , ситуация была несколько иная. TNF- α увеличился в группах I и III. В I группе 31,4 раза, у 29,1 раза во II группе и у III группы было 30,3 в сравнении с контрольной группой ($p < 0,001$). Уровни TNF- α в группах было $50,2 \pm 0,8$, $46,6 \pm 1,0$ и $48,5 \pm 0,8$ соответственно (рис. 1).

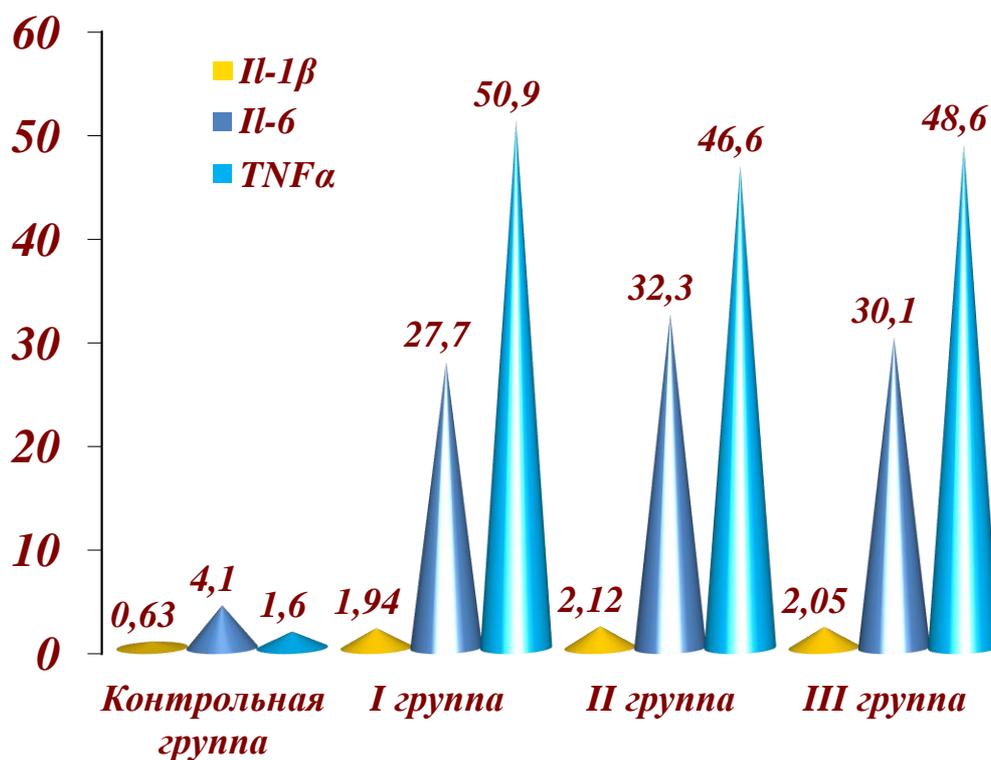


Рис. 1. Цитокиновый статус у новорожденных при НЭК

Проведенные нами исследования показали, что развитие клиническо-эхографической картины некротического энтероколита сопровождается значительным дисбалансом. Таким образом, клинические особенности и выявленная направленность изменений иммуноглобулинового и цитокинового профиля в периоде новорожденности указывают на формирование НЭК и генерализацию системной воспалительной реакции у новорожденных, а также использовать эти данные для прогноза заболевания и эффективности проводимой терапии.

Список используемых источников:

1. Карпова И.Ю. Некротический энтероколит у новорожденных: клиника, диагностика и лечение, СТМ. 2012. 2. S. 138-142.
2. Afrazi A., Sodhi C.P., Richardson W et al. New insights into the pathogenesis and treatment of necrotizing enterocolitis: Toll-like receptors and beyond // *Pediatr. Res.* 2011. 69. P. 183-188.
3. Gfroerer S.I., Fiegel H., Schloesser R.L., Rolle U. Primary Laparotomy is Effective and Safe in the Treatment of Necrotizing Enterocolitis // *World J Surg.* 2014. 1. P. 766-771.
4. Josef Neu M.D., W. Allan Walker, M.D. *Necrotizing Enterocolitis Eng J Me* 2011; 364:255-64.
5. Markel TA, Crisostomo PR, Wairiuko GM, Pitcher J, Tsai BM, Meldrum DR. Cytokines in necrotizing enterocolitis. *Shock* 2006; 25:329-37.
6. Bergholz R1, Zschiegner M, Eschenburg G, Wenke K, Tiemann B, Roth B, Appl B, Reinshagen K, Sommerfeldt D, Ridderbusch I. Mucosal loss with increased expression of IL-6, IL-8, and COX-2 in a formula-feeding only neonatal rat model of necrotizing enterocolitis // *J Pediatr Surg.* 2013 Nov;48(11):2301-7.
7. Hull MA, Fisher JG, Gutierrez IM, Jones BA et al Mortality and Management of Surgical Necrotizing Enterocolitis in Very Low Birth Weight Neonates: A Prospective Cohort Study. // *J Am Coll Surg.* 2013 Nov 27. *pie: S1072-7515(13)01218-0.*

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.338

Поступила (Received): 01.03.2016

Пермяков А.В., Сидорова М.А. Имитационное моделирование транскатетерного клапана сердца

Permyakov A.V., Sidorova M.A.
Simulation transcatheter heart valve

В статье рассматриваются возможности современного медицинского оборудования с внедрением информационных технологий в медицинскую практику. Предлагается создание автоматизированного мобильного средства мониторинга критического состояния пациентов на основе использования синдромов для медицины критических состояний

Ключевые слова: автоматизация, мониторинг, синдром, критическое состояние

Пермяков Александр Валерьевич

Аспирант

Пензенский государственный технологический университет

г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

Сидорова Маргарита Александровна

Кандидат технических наук, доцент

Пензенский государственный технологический университет

г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

The article discusses the possibility of modern medical equipment with the introduction of information technology into medical practice. The creation of automated mobile monitoring tools critically ill patients through the use of syndromes for critical care medicine

Key words: automation, monitoring, syndrome, condition critical

Permyakov Alexandr Valerievich

Graduate

Penza state technological university

Penza, pass. Baydukova/ Gagarin st., 1 A/11

Sidorova Margarita Alexandrovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Penza state technological university

Penza, pass. Baydukova/ Gagarin st., 1 A/11

В настоящее время развитие науки и техники определяется увеличивающейся ролью современных информационных технологий. Компьютерные технологии непрерывно развиваются, что помогает исследовать процессы создания, накопления и обработки информации. Постоянное усовершенствование аппаратных частей и программных компонентов ЭВМ, позволяет применять компьютеры в решении все более сложных инженерных задач.

Особое значение для применения ЭВМ имеют области науки и техники, которые включает в себя исследование, разработку и создание медицинской техники и изделий медицинского назначения.

Актуальность данной темы обусловлена высокой заболеваемостью и смертностью трудоспособной части населения от болезней сердца и патологий клапанов сердца. Несмотря на активную пропаганду здорового образа жизни,

болезни сердца остаются основной причиной смертности населения России [1, с.160]. Также большую роль играют и патологии работы клапанов сердца.

Сейчас очень важна работа по внедрению и развитию новых технологий лечения сердца и сосудов. Для этих целей используются методы сердечно-сосудистой хирургии. Своевременные способы лечения в виде имплантации искусственных клапанов, являются наилучшей альтернативой традиционным методам сердечно-сосудистой хирургии. Данные методы дают возможность предотвратить негативные последствия болезни сердца и клапанов, позволяют улучшить прогноз пациента. С возрастом усиливается негативное влияние фактора сердечнососудистых заболеваний [2, с.8].

При патологической работе клапанов сердца, существуют методики внедрения искусственных транскатетерных клапанов сердца. При помощи рентгена врач может следить за своими действиями и осуществлять контроль процесса установки искусственного транскатетерного клапана.

В настоящее время с помощью возможностей прикладных программ можно помогать в осуществлении проектов в сфере биомеханики и сопровождении изделия на всех стадиях жизненного цикла [3, с.5]. Задачи эндопротезирования можно решить с помощью имитационного моделирования. Такой вид моделирования обладает очень большими возможностями, за счет применения современных информационных технологий. Известны [4, с.55] основные особенности применения имитационного моделирования в медико-технических системах, а системы автоматизированного проектирования могут использоваться для оценки работоспособности технических изделий. Моделирование разрабатываемого эндопротеза позволяет повысить уровень надежности изделия.

С помощью имитационного моделирования можно разработать модель искусственного транскатетерного клапана сердца. Системы автоматизированного проектирования позволяют визуализировать решаемую задачу. Сегодня существует множество программ для объемного имитационного моделирования. При выборе программного обеспечения большую роль играет его распространенность и доступность.

Для решения задач разработки моделей транскатетерного клапана сердца может быть использована прикладная программа объемного моделирования КОМПАС-3D V15. Решение задач моделирования в среде программы КОМПАС-3D требует большого количества операций. Но благодаря удобному и понятному графическому интерфейсу пользователя можно эффективно создавать модели объектов. Программа имеет достаточно высокое качество графики, и возможность проведения прочностного анализа созданной модели разработанного образца (рисунок 1).

После проведения этапа разбиения и расчета можно просмотреть результаты расчетов на карте. Расчеты, проведенные с помощью систем автоматизированного проектирования, позволяют оптимизировать процессы производства медицинского изделия. Изменяя параметры модели и ее структуру можно получать более точные результаты моделирования. В ходе прочностного анализа определяется, стабильность модели.

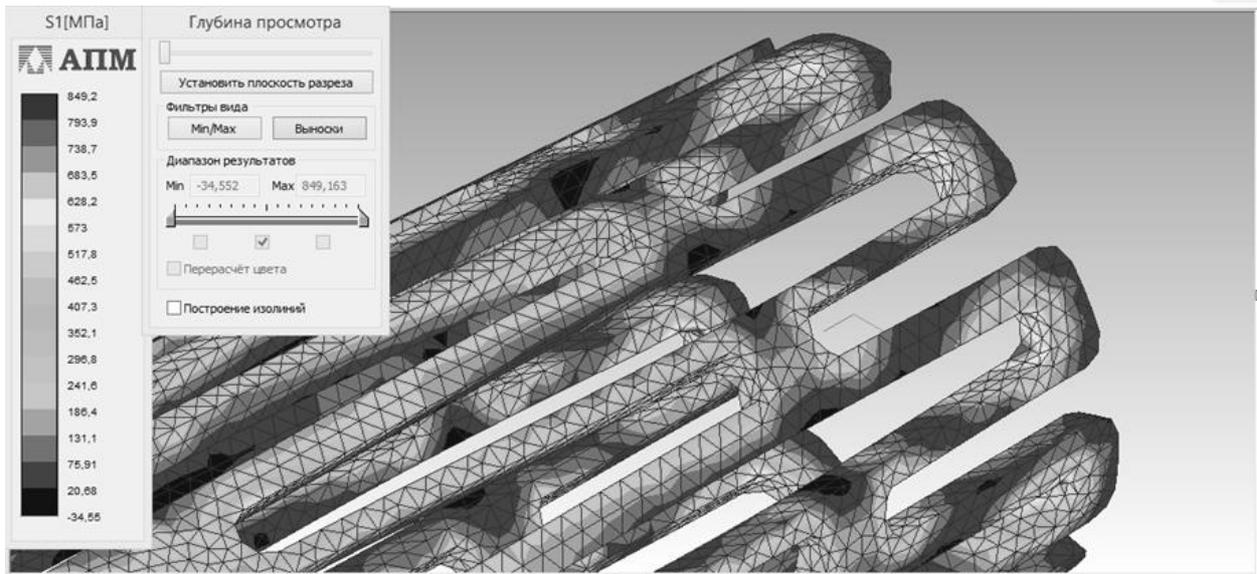


Рис. 1

Имитационные модели находят все большее применение в медико-биологической и учебно-инженерной практиках. Например, математическое моделирование тестовых электрокардиосигналов невозможно осуществить без обработки с применением современных информационных технологий [5, 23]. Совершенствование информационных технологий, позволяет развивать области науки и техники связанные с медициной. Использование современных информационных технологий в процессе производства транскатетерных клапанов сердца позволит сэкономить ресурсы предприятия, а также значительно упростить, ускорить и удешевить процесс изготовления медицинского изделия, что будет способствовать уменьшению количества летальных исходов заболеваний.

Список используемых источников:

1. Сидорова М.А., Ерушова Н.А. Компьютерные технологии для диагностики патологий сердечно-сосудистой системы // *Современные информационные технологии*. 2007. № 6. С. 160-161.
2. Сердечно-сосудистые заболевания у пожилых. Киев: Люди в белом, 2013. С. 8-10.
3. Яблочников Е.И., Фомина Ю.Н., Саломатина А.А. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия. СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2010. С. 5-7.
4. Сидорова М.А., Костенков С.Ю. Особенности имитационного моделирования электрофизиологических сигналов // *Биотехносфера. Научный журнал*. 2014. № 3. С. 55-57.
5. Сидорова М.А., Костенков С.Ю. Математическое моделирование тестовых электрокардиосигналов // *Медицинская техника: Научно-технический журнал*. 2015. № 1. М. С. 23-27.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.341

Поступила (Received): 01.03.2016

Сержантова Н.А., Терехина В.Д.
Совершенствование алгоритма автоматизированного
анализа параметров гемостаза

Serzhantova N.A., Terekhina V.D.
Improved algorithm automated analysis of hemostasis parameters

В статье рассматриваются основные возможности автоматизированного анализа параметров гемостаза с применением современных тромбоэластографов. Предложен алгоритм автоматизированной оценки тромбоэластограммы с выявлением дополнительных параметров свертывания. Приведена модель, реализующая авторский алгоритм проведения исследования параметров гемостаза

Ключевые слова: гемостаз, параметр, тромбоэластограмма, автоматизация, алгоритм, модель

Сержантова Наталья Александровна
Кандидат технических наук, доцент
Пензенский государственный технологический университет
г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

Терехина Валерия Дмитриевна
Студент
Пензенский государственный технологический университет
г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

The article discusses the main features of the automated analysis of parameters of hemostasis using modern thromboelastography. A automated estimation algorithm thromboelastogram identifying additional coagulation parameters. A model that implements the algorithm author of the study hemostasis parameters

Key words: hemostasis, setting, tromboelastogram, automation, algorithm, model

Serzhantova Nataliya Alexandrovna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Penza state technological university
Penza, pass. Baydukova/Gagarin st., 1 A/11

Terekhina Valerya Dmitrievna
Student
Penza state technological university
Penza, pass. Baydukova/Gagarin st., 1 A/11

В настоящее время одной из важнейших проблем медицины является высокая смертность населения России из-за сердечно-сосудистых заболеваний. Причем, если в Европе имеет место тенденция к снижению данного показателя, то в нашей стране количество людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, каждый год увеличивается на 1 – 2% [1, с. 122]. Кроме того, данный класс заболеваний практически всегда сопровождается тромбозами, опасными увеличением риска внезапной смерти. Согласно современным представлениям, внутрисосудистое тромбообразование является сложным процессом, обусловленным воздействием многих факторов. Среди причин, способствующих разви-

тию внутрисосудистого тромбоза, большое значение придают изменению сосудистой стенки, нарушению гемодинамики, склонности к спазмам артерий, изменению в системе гемостаза (нарушения свертывания крови) [2, с.140]. Очевидно, что исследование параметров гемостаза представляет большой практический интерес.

Под системой гемостаза понимают совокупность компонентов кровеносных сосудов, крови и их взаимодействий, которая обеспечивает поддержание целостности кровеносных сосудов, жидкое состояние крови внутри сосудов и остановку кровотечения при повреждении сосуда. Свертывание крови является защитной реакцией, предохраняющей организм от кровопотери. Определение параметров свертывающей системы крови занимает существенное место в клинической лабораторной диагностике.

В течение последних лет наблюдается интенсивное развитие методов и технологий клинической лабораторной диагностики от простых одноканальных приборов, не производящих никаких расчетов до современных многопараметровых многоканальных автоматических анализаторов. Анализаторы свертывания крови являются важнейшим средством изучения системы гемостаза. Однако, несмотря на значительное расширение за последние годы ассортимента коагулометров, всестороннее исследование системы гемостаза с помощью одного какого-либо анализатора пока не возможно, в то время как исследование гемостаза остается острой проблемой современной медицины. В связи с этим актуальной задачей является совершенствование алгоритмов автоматизированного анализа параметров свертывания крови.

В настоящее время для выполнения автоматизированного анализа параметров свертывания крови широкое распространение получили гемокоагулометры, однако более действенным методом автоматической регистрации, дающим возможность исследовать процессы, протекающие внутри сгустка, является метод тромбоэластографии. Это единственный метод автоматизированного анализа, позволяющий работать с цельной кровью и не требующий применения реагентов. С момента создания первых образцов, тромбоэластографы (ТГЭФ) претерпели ряд технических изменений и усовершенствований, вплоть до автоматизации процесса снятия основных параметров свертывания и расшифровки тромбоэластограммы (ТЭГ).

В современной медицинской практике используется методика автоматизированного анализа ТЭГ, при которой определяются таких параметров как: времени ретракции R, времени коагуляции K, максимальной амплитуды MA и общей константы T [3, с. 361]. Данная методика является информативной, но довольно часто для постановки точного диагноза этого не достаточно. Поэтому предлагается усовершенствовать традиционную методику, добавив этапы оценки ТЭГ для получения дополнительных параметров свертывания. Предлагается кроме традиционных параметров определять еще и время наполнения E, индекс S, индекс ретракции IR, время фибринолиза F и время лизиса T+F. Данные показатели раскрывают очень важные свойства кровяного сгустка, что позво-

ляет более точно определять нарушение фаз свертывания крови и в последствии найти действенное лечение. При этом регистрируемая ТЭГ исследуется согласно алгоритму, представленному на рисунке 1.

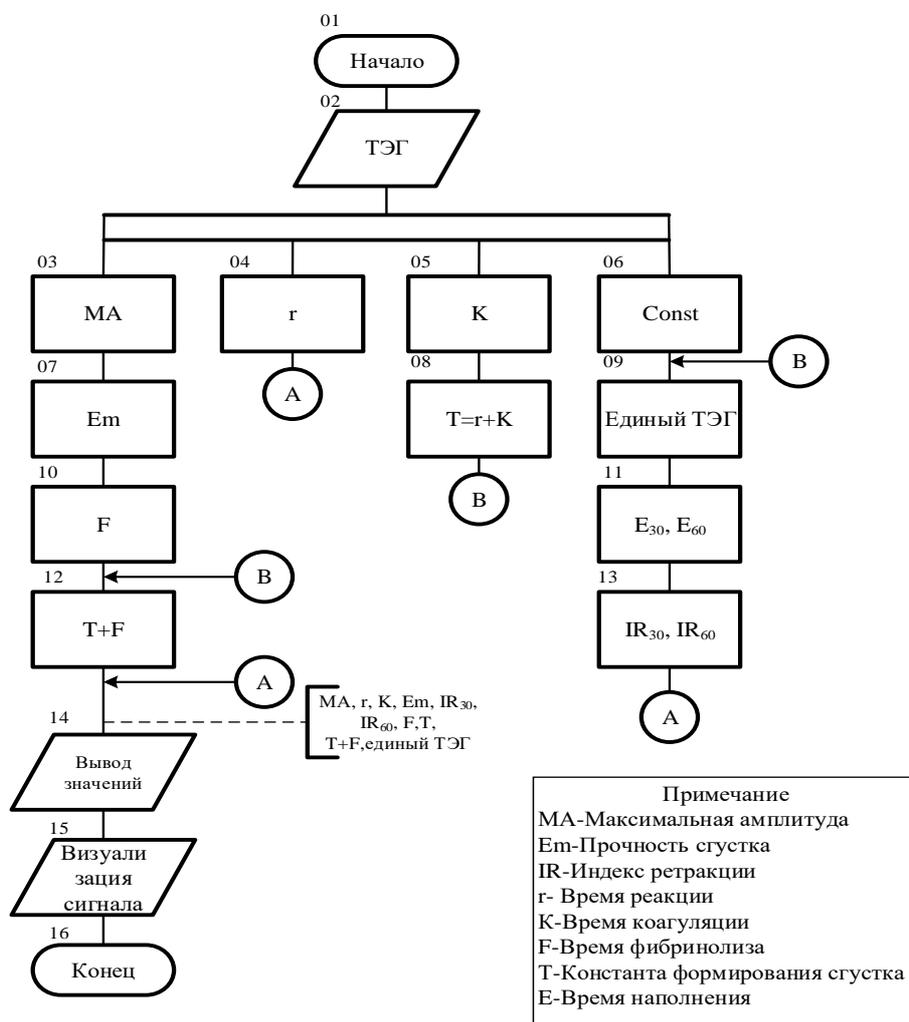


Рис. 1

По зарегистрированной ТЭГ одновременно определяются время реакции, время коагуляции и максимальная амплитуда, на основе которых вычисляются производные значения, такие как время фибринолиза, время лизиса, прочность сгустка, индексы ретракции, константа формирования сгустка и единый тромбоэластографический индекс. Значения параметров свертывания крови выводятся на дисплей, кроме того производится визуализация зарегистрированной тромбоэластограммы.

На рисунке 2 представлена реализация модели средства, обеспечивающего автоматизированный анализ параметров гемостаза, выполненная в среде Simulink пакета Matlab.

Предложенная модель средства автоматизированного анализа параметров гемостаза могут быть использованы в учебном процессе кафедр осуществляющих подготовку студентов медицинских и медико-технических специальностей.

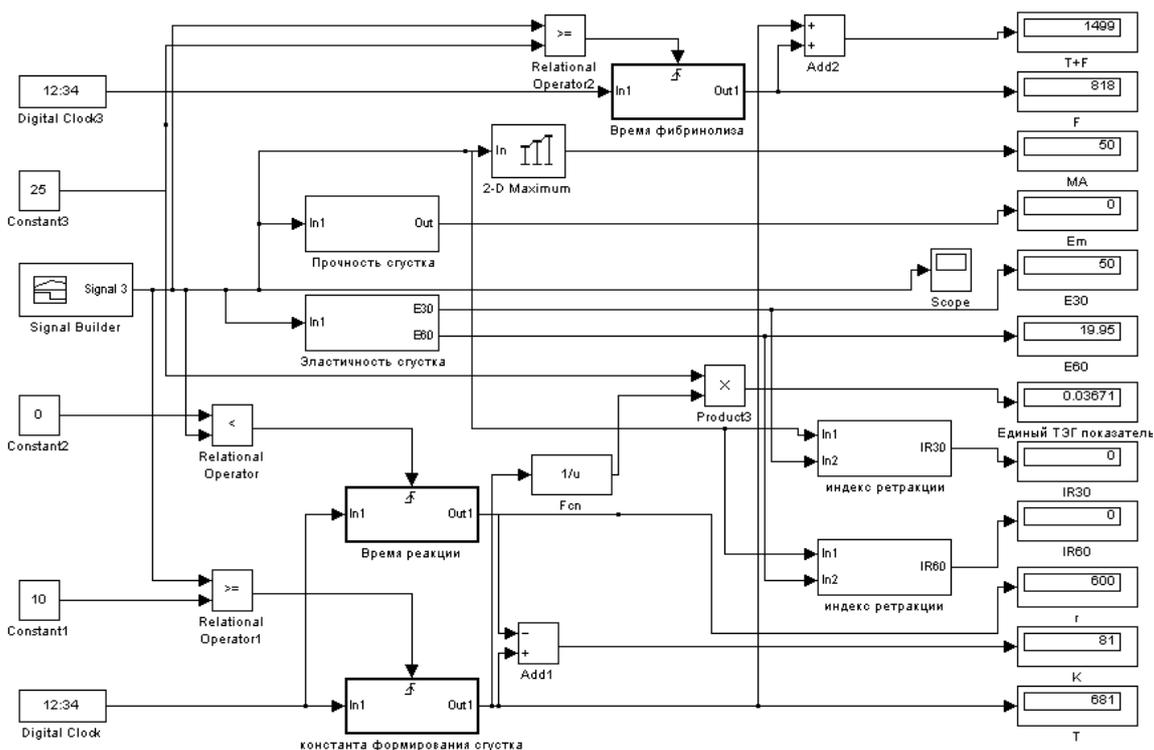


Рис. 2

Разработанный алгоритм в перспективе может применяться для совершенствования программного обеспечения современных тромбоэластографов с целью расширения их функциональных возможностей.

Список используемых источников:

1. Сидорова М.А., Сержантова Н.А. Особенности применения биохимических анализов крови при скрининговой диагностике патологий сердечно-сосудистой системы // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2013. № 9(13). С. 121-126.
2. Сидорова М.А., Сержантова Н.А. Обоснование выбора метода скринингового исследования патологий сердечно-сосудистой системы // Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. № 9. С. 139-144.
3. Сидорова М.А., Ерушова Н.А. Применение Simulink-модели анализатора тромбодинамограммы для исследования коагуляционных свойств крови // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2006. Т. 1. С. 360-362.

© 2016, Сержантова Н.А., Терехина В.Д.
 Совершенствование алгоритма
 автоматизированного анализа параметров
 гемостаза

© 2016, Serzhantova N.A., Terekhina V.D.
 Improved algorithm automated analysis of
 hemostasis parameters

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.345

Поступила (Received): 01.03.2016

**Сидорова М.А., Пыжиков А.В.
Анализ задач формирования тестовых
последовательностей электрофизиологических
сигналов для воспроизведения имитатором**

**Sidorova M.A., Pyzhikov A.V.
Analysis of the problems forming test sequences
electrophysiological signals for playback simulator**

В статье рассматриваются основные задачи формирования тестовых последовательностей электрофизиологических сигналов для воспроизведения имитатором. Приводится описание авторской методики формирования тестовых последовательностей электрофизиологических сигналов

Ключевые слова: имитационное моделирование, электрофизиологический сигнал, тестовая последовательность, воспроизведение, имитатор

Сидорова Маргарита Александровна
Кандидат технических наук, доцент
Пензенский государственный технологический университет
г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

Пыжиков Алексей Валентинович
Студент
Пензенский государственный технологический университет
г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

The article considers the main problem of forming test sequences electrophysiological signals for playback simulator. The description of the author's methods of forming test sequences electrophysiological signals

Key words: simulation, electrophysiological signal test sequence, playback, simulator

Sidorova Margarita Alexandrovna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Penza state technological university
Penza, pass. Baydukova/ Gagarin st., 1 A/11

Pyzhikov Alexey Valentinovich
Student
Penza state technological university
Penza, pass. Baydukova/ Gagarin st., 1 A/11

Важным этапом лечебно-диагностического процесса является анализ данных, который обязательно включает в себя измерение параметров биологических сигналов. Анализ результатов этих измерений позволяет делать соответствующие выводы и применять решение о методах и средствах воздействия на биообъект. Для регистрации измерений, анализа сигналов используют большой класс приборов медицинского назначения – их можно назвать средствами медицинского назначения [1, с.21].

Средства медицинского назначения – специальные измерительные устройства, предназначенные для применения в медицинских учреждениях, и,

отвечающие медико-техническим требованиям. От точности, надежности аппаратных средств и единства измерений в медицине во многом зависит достоверность получаемых результатов, правильность постановки диагнозов и лечение заболеваний. Современная медицина и биология широко используют измерения и различную контрольно-измерительную технику для решения самых разнообразных задач по исследованию организма. Работоспособность медицинских приборов, аппаратов или систем оценивается с помощью стандартных, либо специализированных устройств, называемых генераторами (или имитаторами) тестовых сигналов. В них заложены верифицированные тестовые последовательности сигналов [2, с.57].

В настоящее время нет стандартных генераторов, в которых были бы учтены все вероятностные тестовые последовательности, а специализированные имитаторы применяются для решения узконаправленных задач [3, с. 59]. Следовательно, актуальной является разработка универсального прибора для оценки работоспособности диагностических систем. Для его надежного функционирования необходимо создать модели тестовых последовательностей: стандартные, состоящие из гостированных сигналов, и специализированные, включающие последовательности с вероятностными характеристиками.

Генерирование тестовых последовательностей электрофизиологических сигналов (ЭФС) имеет свои особенности. В формировании тестовых последовательностей можно выделить 3 этапа: «Ритм» (длительность межимпульсовых интервалов – временная характеристика), «Форма» (амплитудная характеристика), «Ритм +Форма». Вариант этапа «Ритм» (без учета формы сигнала) подходит для воспроизведения ЭФС, отражающих сердечную деятельность, таких как электрокардиосигнал, баллистокардиосигнал, кинетокардиосигнал и др. Вариант этапа «Форма» (без учета ритма) можно использовать для всех видов ЭФС. Вариант этапа «Ритм +Форма» позволяет моделировать сложные тестовые последовательности ЭФС для подробного, поэтапного тестирования медицинских приборов и систем [5, с.56].

В настоящее время, несмотря на многообразие методик оценки работоспособности приборов медицинского назначения, отсутствует универсальная методика, которая служила бы образцом и была приемлемой для всех исследователей, занимающихся автоматическим анализом биологических сигналов, в плане формирования моделей тестовых последовательностей (МТП) ЭФС, и их последующего применения для процесса тестирования медицинской техники. Применяемые на практике современные методы формирования тестовых последовательностей рассчитаны на длительное время мониторинга, и не эффективны при экспресс-анализе и быстром поиске неисправностей в работе приборов. В связи с этим, несомненно, является актуальной задача разработки методики оценки соответствия создаваемой МТП оригиналу, т.е. реальному ЭФС.

Для того, чтобы сформировать наиболее эффективные МТП ЭФС необходимо решить ряд основных задач: 1) МТП ЭФС следует сформировать таким образом, чтобы они адекватно отражали описываемый реальный сигнал. До-

биться этого можно, применив методы и специализированные критерии статистической оценки результатов эксперимента; 2) МТП ЭФС должны быть представлены таким образом, чтобы их последующая реализация не вызывала затруднений; 3) Для этапа экспресс-тестирования медицинских приборов целесообразно разрабатывать модели последовательностей временных интервалов и формы импульсов отдельно; 4) На этапе подробного тестирования должны применяться не отдельные МТП «формы» или «ритма», отрезки МТП реальных ЭФС, особым образом сгруппированные; 5) Все используемые модели должны быть сформированы с учетом того, чтобы с их помощью можно было выявлять наибольшее количество ошибок (ложных пропусков и ложных срабатываний) в работе медицинских приборов и аппаратов на всех этапах тестирования.

В процессе моделирования нужно быть полностью уверенным в том, что модели в точности соответствуют оригиналу. Для этого авторы статьи предлагают использовать оригинальную, разработанную ими методику формирования тестовых последовательностей ЭФС. Она включает в себя следующие этапы (рисунок 1): 1. Анализ исходного ЭФС; 2. Автоматическая оцифровка ЭФС; 3. Графическое воспроизведение оцифрованных ЭФС; 4. Применение в качестве описания «формы», создаваемых моделей, стандартных математических функций (для этапа экспресс-тестирования); 5. Анализ представления «формы» сигналов стандартными математическими функциями; 6. Графическое представление результатов сравнения реальных импульсов со стандартными математическими функциями; 7. Статистическая обработка полученных результатов; 8. Формирование статистически обоснованных, и, определенным образом сгруппированных, моделей ТП ЭФС для подробного (поэтапного) тестирования ЭФС. 9. Получение сформированной МТП ЭФС для воспроизведения имитатором. 10. Анализ результатов формирования МТП ЭФС и соответствующие выводы.

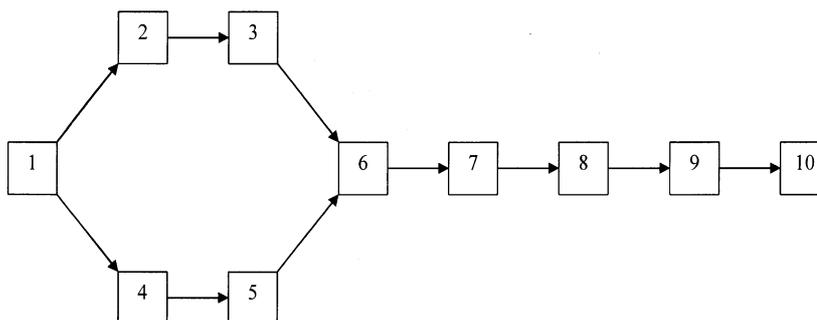


Рис. 1

Таким образом, предлагаемая авторами статьи методика формирования тестовых последовательностей ЭФС может стать основой для создания специализированного имитатора ЭФС и базы моделей, воспроизводимых им тестовых последовательностей, учитывающих особенности «нормы» и «патологии» реальных сигналов, поможет проводить качественную оценку работоспособности медицинских приборов, производящих автоматический анализ медико-биологических сигналов.

Список используемых источников:

1. Сидорова М.А. Средства измерения параметров электрокардиосигнала (дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук). Пенза: Пенз. Гос. Ун-т, 1999.
2. Костенкова М.Ю., Сидорова М.А., Костенков С.Ю. Оценка работоспособности медицинских измерительных приборов с помощью моделей тестовых последовательностей // Информационные и управленческие технологии в медицине и экологии. 2014. С. 57-59.
3. Нестеренко С.А., Чулков В.А. Управляемый кольцевой генератор импульсов // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2013. Т. 56. № 10. С. 58-63.
4. Сидорова М.А., Костенков С.Ю. Особенности имитационного моделирования электрофизиологических сигналов // Биотехносфера. Научный журнал. 2014. № 3. С. 55-57.

© 2016, Сидорова М.А., Пыжиков А.В.
Анализ задач формирования тестовых последовательностей электрофизиологических сигналов для воспроизведения имитатором

© 2016, Sidorova M.A., Pyzhikov A.V.
Analysis of the problems forming test sequences electrophysiological signals for playback simulator

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.349

Поступила (Received): 31.03.2016

Суржиков В.Д., Марченко В.А.
Характеристика экологического риска, связанного
с выбросами стационарных источников
угольной промышленности

Surzhikov V.D., Marchenko V.A.
Characteristic of ecological risk, related to the
emissions from stationary source coalminer industry

В работе проводится оценка экологического риска для предприятий угольной промышленности г. Новокузнецка. По итогам оценки рисков здоровью делаются выводы о влиянии на здоровье населения г. Новокузнецка предприятий угледобычи и обогащения и оценивается их вклад в снижение уровня здоровья жителей

Ключевые слова: индекс опасности, канцерогенный риск, загрязнение воздуха

Суржиков Вячеслав Дмитриевич
Доктор медицинских наук, профессор
Новокузнецкий институт (филиал) Кемеровского государственного университета
г. Новокузнецк, ул. Циолковского, 23

Марченко Валентин Александрович
Ассистент
Новокузнецкий институт (филиал) Кемеровского государственного университета
г. Новокузнецк, ул. Циолковского, 23

The paper assesses the environmental risk of the coal industry in Novokuznetsk. The evaluation of health risks draws conclusions about the impact on health of Novokuznetsk coal mining and dressing enterprises and their estimated contribution to the reduction of the health of residents

Key words: index of damage, carcinogenic risk, air pollution

Surzhikov Vicheslav Dmitrievich
Doctor of Medical Sciences, Professor
Novokuznetsk institute (branch) of Kemerovo state university
Novokuznetsk, Ciolkovsciy st., 23

Marchenko Valentin Aleksandrovich
Assistant
Novokuznetsk institute (branch) of Kemerovo state university
Novokuznetsk, Ciolkovsciy st., 23

Угольная промышленность является основой экономики Кемеровской области, обеспечивая доходную часть бюджета и определяя специфику развития региона. Но, наряду с положительным экономическим эффектом роста добычи, наблюдается возрастание воздействия угледобычи и углеобогащения на окружающую среду. Наиболее критическое положение сложилось в г. Новокузнецке, являющемся центром как металлургической, так и угольной промышленности. В настоящее время в г. Новокузнецке действуют следующие предприятия по добыче и обогащению угля: ОАО «Шахта Большевик»; ОАО «Шахта Полосухинская»; ЗАО «Шахта Антоновская»; ОАО «Шахта Юбилейная»; ЦОФ «Кузнецкая»; ЦОФ «Абашевская».

В работе по оценке экологического риска от угольных предприятий нами использовались тома предельно допустимых выбросов этих промышленных объектов (тома ПДВ). Город Новокузнецк застраивался и развивался отдельными площадками. В результате селитебные зоны расположены между промышленными площадками крупных предприятий. ЦОФ «Кузнецкая» и все угольные шахты расположены в северной части города и входят в состав Заводского промышленного узла. ЦОФ «Абашевская» находится в восточной части города и входит в состав Кузнецкого промузла наряду с алюминиевым и ферросплавным заводами. Нами были определены на территории Северного промузла 11 точек воздействия концентраций токсичных веществ (11 ТВК), имплицированные с микрорайонами селитебной застройки. Данные ТВК использовались для расчета рисков, связанных с выбросами в воздушный бассейн ЦОФ «Кузнецкая» и угольных шахт. Также были определены 14 ТВК в Кузнецком промузле, данные ТВК попадают в зону рассеивания выбросов ЦОФ «Абашевская» и использованы нами при оценке экологического риска от данного предприятия. Располагая данными по расстоянию между каждой из ТВК и каждым источником выбросов нами рассчитывались максимальные и среднегодовые концентрации токсичных веществ от каждого источника выбросов в каждой из ТВК. Оценка риска, связанного с расчетными концентрациями атмосферных примесей, проводилась на основе расчетов максимальных и среднегодовых концентраций с использованием унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы «Эколог» (вариант «Базовый», версия 3.0). Для оценки неканцерогенных рисков целесообразным явилось использование пороговых моделей, основанных на использовании референтных концентраций. Данная модель, в отличие от линейно-экспоненциальных, не зависит от такой характеристики, как класс опасности загрязняющего вещества и реализуется с помощью коэффициента опасности [1, с. 62]. Коэффициенты опасности рассчитывались отдельно по каждому веществу в каждой расчетной точке и дифференцируются для разных условий (острое и хроническое воздействие). Индекс опасности является суммой коэффициентов опасности от отдельных загрязняющих веществ.

В ряде селитебных микрорайонов Кузнецкого промузла индекс опасности острого воздействия выбросов ЦОФ «Абашевская» превышает допустимый уровень, равный единице, в 1,05-10,5 раза. Это свидетельствует о том, что при максимальной загрузке оборудования выбросы ЦОФ могут создавать в атмосферном воздухе селитебной зоны концентрации токсичных веществ способные вызывать острые токсические эффекты у постоянно проживающего там населения. В то же время индексы опасности хронического воздействия выбросов обеих ЦОФ находятся на приемлемом уровне и, таким образом, среднегодовые концентрации загрязняющих веществ, имплицированные выбросами углебогатительных фабрик, не вносят значительный вклад в формирование хронической заболеваемости населения рассматриваемых селитебных зон. Что касается индексов опасности острого воздействия, связанных с поступлением в атмосферный воздух токсичных веществ от ЦОФ «Кузнецкая», то они также превы-

шают приемлемое значение индекса риска – в 1,29-7,9 раза и население микрорайонов, прилегающих к данному промпредприятию, также подвержено высокому риску острых токсических эффектов.

Учитывая малые концентрации канцерогенных веществ, обусловленных выбросами шахт, расчет индивидуальных канцерогенных рисков от шахт является нецелесообразным. Индивидуальный канцерогенный риск, связанный с выбросами ЦОФ «Абашевская», в ряде точек воздействия превышает приемлемое значение, равное $1 \cdot 10^{-4}$ (превышение составляет 1,04-2,11 раза). Основной вклад в формирование канцерогенного риска вносят выбросы сажи и бензола. Ингаляционный риск канцерогенного эффекта, имплицированный выбросами ЦОФ «Кузнецкая» находится на приемлемом уровне.

В ходе работы было выявлено, что загрязняющие вещества, образующиеся при работе шахт, практически не выбрасываются в атмосферу, так как основные производственные процессы проходят под землей. Это подтверждается анализом рисков здоровью населения, проживающего вблизи этих предприятий. Острые и хронические риски, выраженные через индекс опасности, не превышают 1, а канцерогенные – менее 10^{-4} . Это позволяет охарактеризовать риски от шахт, как незначительные. Риски здоровью населения от выбросов ЦОФ «Кузнецкая» и ЦОФ «Абашевская» достигают неприемлемых значений в непосредственной близости от предприятий. Индекс опасности для острого воздействия больше 1, а для хронического воздействия практически не превышает 1. Это говорит о том, что население, проживающее в непосредственной близости от ЦОФ, подвергается интенсивному воздействию при активизации отдельных производственных процессов. Основными загрязняющими веществами, вносящими свой вклад в величину рисков, являются угольная пыль, оксиды азота, диоксид серы. Метан, являющийся специфическим для данного вида деятельности загрязняющим веществом, по результатам анализа риска признан мало воздействующим веществом.

В целом угольную промышленность г. Новокузнецка можно охарактеризовать, как деятельность, мало влияющую на загрязнение воздуха в г. Новокузнецке. Основной вклад в риски здоровью населения вносят ЦОФ, но это влияние носит локальный характер.

Список используемых источников:

1. Р 2.1.10.1920-04 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 2004. 111 с.

© 2016, Суржигов В.Д., Марченко В.А.

Характеристика экологического риска, связанного с выбросами стационарных источников угольной промышленности

© 2016, Surzhikov V.D., Marchenko V.A.

Characteristic of ecological risk, related to the emissions from stationary source coalminer industry

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.352

Поступила (Received): 17.03.2016

**Хайновская С.С., Надеева Е.С., Борисов А.Н.
Метод антропометрии в оценке эффективности занятий
физкультурой в техническом университете**

**Haynovskaya S.S., Nadeeva E.S., Borisov A.N.
Anthropometry method to assess the effectiveness
of physical education at the technical university**

В статье приводится опыт внедрения методики Пилатес в комплекс физического воспитания студентов. Апробированы методики контроля эффективности занятий (антропометрия, методика Спилберга-Ханина, гипоксическая проба, проба Мартине). Проведен анализ динамики физических и эмоциональных кондиций студентов в процессе занятий в семестре

Ключевые слова: пилатес, контроль эффективности занятий студентов с помощью антропометрии, гипоксических проб, проб Мартине

Хайновская Светлана Сергеевна

Студент

Самарский государственный технический университет

Надеева Екатерина Сергеевна

Студент

Самарский государственный технический университет

Борисов Анатолий Николаевич

Доцент, преподаватель

Самарский государственный технический университет

The article presents the experience of the introduction of Pilates technique in complex physical education students. Approved methods of control effectiveness studies (anthropometry, method of Spielberg Hanina, hypoxic test, Martin test). The analysis of the dynamics of physical and emotional Conditions by students during classes in semester

Key words: pilates, monitoring the effectiveness of training students using anthropometry, hypoxic samples, Martin samples

Haynovskaya Svetlana Sergeevna

Student

Samara state technical university

Nadeeva Ekaterina Sergeevna

Student

Samara state technical university

Borisov Anatoly Nikolaevich

Associate Professor, teacher

Samara state technical university

Чтобы быть здоровым, чувствовать себя уверенно, и, как следствие, жить долго и счастливо, не мучаясь от многих болезней, человек должен уделять большое внимание себе и своему здоровью. **Цель работы** – найти и исследовать новую эффективную методику для занятий физическим воспитанием в специальной медицинской группе. В ходе изучения материалов нас заинтересовала методика Пилатеса. Для разработки комплекса аэробики мы использовали элементы этой методики. В начале занятия назначался лидер, исполняющий новые

элементы. Для большего комфорта и эффективности результата использовалась спокойная ритмичная музыка и физкультурные коврики.

Объект исследования – студенты третьего курса технического университета.

Предмет исследования – особенности системы упражнений метода Пилатес для студентов третьего курса технического университета.

Задачи:

1. Освоение методики Пилатес
2. Распространение, внедрение и использование методики для домашних тренировок как закрепление освоенного на занятиях физического воспитания.
3. Апробация методик контроля эффективности.

Актуальность статьи заключается в том, что использование специального комплекса упражнений по методике «Пилатес» оздоравливает организм.

Регулярные тренировки улучшают обмен веществ, отлаживают работу сердечнососудистой системы. Человек становится более выносливым и сильным. Также научно доказано, что спорт способствует повышению умственной работоспособности, это объясняется тем, что во время тренировок повышается кровоснабжение мозга [1].

Пилатес (Pilates) – известная и распространенная система упражнений во всем мире. Основателем методики является немецко-американский спортивный специалист Йозеф Пилатес. Йозеф родился в 1880 году в небольшом городке, расположенном неподалеку от Дюссельдорфа. Он рос болезненным ребёнком, страдал от астмы и рахита, однако благодаря интенсивным физическим упражнениям сумел значительно поправить здоровье и стать профессиональным спортсменом и преподавателем физической культуры. Йозеф "Джо" Пилатес умер в 1967 году в возрасте 87 лет. Метод был забыт на несколько десятилетий до тех пор, пока в 1970 году бывшая ученица Пилатеса танцовщица Романа Крицановска открыла в Лос-Анджелесе студию пилатеса [4].

В чем же притягательность системы, что такое придумал Йозеф Пилатес? Его метод – это комплекс достаточно простых, но необычайно эффективных упражнений, которые в состоянии вернуть человека к его естественному, созданному природой состоянию. Человек начинает заново учиться двигать свое тело, делать это пластично и легко. Позвоночник становится выносливым, пластичным и крепким. Система позволяет взять свой организм под полный контроль. Более того, вы начинаете контролировать свою жизнь, ее продуктивность и эффективность. Система упражнений достаточно безопасна и ей могут следовать практически все категории людей, как здоровые, так и больные. Независимо от пола, возраста и материального положения.

Благодаря методу Пилатеса укрепляются мышцы пресса, спины, улучшается осанка, координация, увеличивается гибкость, подвижность суставов. Метод основан на централизованной тренировке тела, нагрузка направлена прежде всего на глубоко расположенные, некрупные группы мышц, которые служат для поддержания правильной осанки. Тренировка включает в себя растяжку, силовую нагрузку и правильное дыхание. Прежде всего, огромное значение придается правильному дыханию, поскольку оно очень важно для крепкого здоровья.

Для извлечения максимальной пользы из упражнений в системе пилатес контроль над дыханием осуществляется по трем основным аспектам: боковое дыхание, соблюдение ритма и активного дыхания.

Боковое дыхание (его также называют реберным) осуществляется за счет расширения грудной клетки при сохранении постоянного напряжения глубоких мышц живота как на вдохе, так и на выдохе. Боковое дыхание используется с той целью, чтобы сохранять напряжение мышц живота (Центра) при выполнении упражнений, так как стабильность туловища чрезвычайно важна для защиты позвоночника при нагрузках. Просто боковой тип дыхания предпочтительнее при занятиях пилатесом. Можно заметить, что прелесть методики заключается в том, что в ней гармонично сочетается духовное начало йоги и физическое начало комплекса гимнастики [2].

Организация исследования. Исследование проводилось в три этапа в группе учащихся третьих курсов технического университета. В период с сентября («на входе») по декабрь («на выходе») 2015 года.

На первом этапе был осуществлен анализ литературы по теме исследования.

На втором этапе осуществлялся контроль за физическим состоянием занимающихся, он проводился в начале и конце учебного семестра, включал антропометрические измерения функциональные пробы сердечно-сосудистой и респираторной систем. На третьем этапе – анализировались результаты проведенного тестирования, а также разработанной программы упражнений.

Для решения поставленных задач и контроля эффективности методики пилатес были использованы следующие методы:

1. Антропометрия (таблицы антропометрических стандартов разработанных в МГУ)
2. Тестирование эмоционального фона (Спилберга-Ханина).
3. Метод гипоксической пробы (Штанге-Генчи).

Таблица 1. Динамика антропометрических показателей студентов занимающихся по методу Пилатес

	на начало исследования		на конец исследования	
	ЖЕЛ (л.)	Сила кисти (кг)	ЖЕЛ (л.)	Сила кисти (кг)
1	3,0	24	3,3	28
2	2,5	26	2,8	30
3	3,2	24	3,4	27
4	2,7	18	2,7	21
5	2,9	24	3,1	26
6	2,6	28	3,0	30
7	2,7	18	2,7	20
8	2,5	20	2,70	26
9	3,0	34	3,00	33
10	1,7	22	2,10	25

4. Проба Мартине.

5. Метод математической статистики.

Для проведения анализа мы взяли 10 человек из группы занимающихся. В начале и в конце учебного семестра были проведены антропометрические измерения, такие как: жизненная емкость легких и сила правой кисти.

Жизненная емкость легких измеряется в литрах, измерение производится с помощью специального прибора – сухого спирометра. Сила кисти измеряется в килограммах, измерение проводят при помощи кистевого динамометра. В результате проведения анализа и обработки данных мы получили следующие результаты, которые приведены в таблице 1.

В ходе исследования по промежуточным измеряемым параметрам (изменения, проводимые в начале сентября и в конце декабря) наблюдалась тенденция к увеличению жизненной емкости легких. К концу учебного семестра антропометрические параметры оказались выше по сравнению с исходными данными, о чем свидетельствует рис. 1.

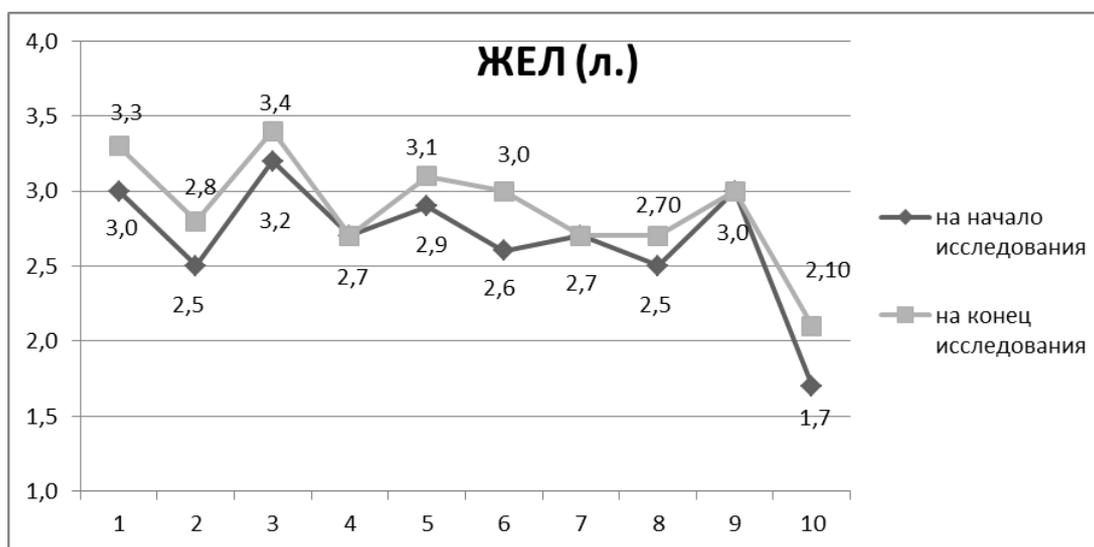


Рис. 1. Динамика показателей ЖЕЛ у студентов

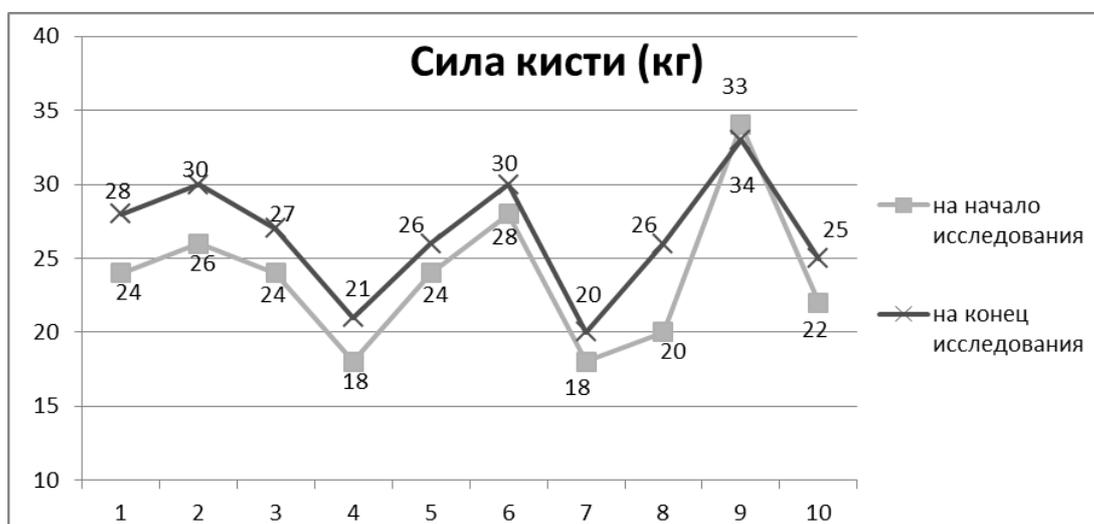


Рис. 2. Динамика силы правой кисти

Также у студентов третьего курса технического университета просматривается тенденция роста показателей антропометрического измерения такого как, силы кисти, что хорошо просматривается на рис. 2.

Подсчет выявил положительную тенденцию, в среднем жизненная емкость легких увеличилась на 8,2%, а сила кисти на 12,9%.

Результаты тестирования психоэмоционального статуса по шкале самооценки Спилберга-Ханина свидетельствует о благоприятном использовании методики пилатеса в комплексе занятий для студентов. Уровень тревожности, характеризующийся как «нормальный», определен у 74% студентов, «несколько выше» – у 26%, при этом не выявлены уровни «опасный» и «сильного напряжения». Можно сделать вывод, что эмоциональный фон студентов улучшился.

В ходе исследования использовался метод гипоксических проб. Данный метод используется для суждения о кислородном обеспечении организма. Метод отражает общий уровень тренированности человека. Проводится в двух вариантах: задержка дыхания на вдохе (проба Штанге) и задержка дыхания на выдохе (проба Генчи). Оценка дается по продолжительности времени задержки и по показателю реакции (ПР) частоты сердечных сокращений. Последний определяется величиной отношения частоты сердечных сокращений после окончания пробы к исходной частоте пульса. У студентов третьего курса технического университета длительность пробы Штанге значительно возросла с $50,3 \pm 12,5$ с до $54,5 \pm 13,2$ с. Показатели пробы Генчи также улучшились с $32,7 \pm 12,7$ с до $37,8 \pm 11,6$ с, что свидетельствует об улучшении устойчивости к гипоксии у занимающихся [3].

Также была использована простая и общедоступная функциональная проба, проба Мартине, позволяющая судить о состоянии кардиореспираторной системы, а так же о восстановительных процессах в организме после физической нагрузки. Об этом судят по времени восстановления до исходных цифр показателя частоты сердечных сокращений (ЧСС) после 20 приседаний за 30 сек. Для проведения пробы был использован секундомер, стетоскоп, аппарат для измерения артериального давления (АД). В качестве исходных данных измеряем ЧСС и АД. После этого дается нагрузка. Приседания выполняются глубоко, с вытянутыми вперед руками. После нагрузки в положении сидя каждую минуту подсчитывалось ЧСС и АД. Данные заносились в протокол.

Восстановление оценивается как удовлетворительное, если ЧСС и АД достигли исходного уровня на 5-й минуте, хорошее – на 4-й минуте, неудовлетворительное – ЧСС и АД не восстановились.

В группе студентов частота сердечных сокращений колеблется 72 ± 12 ударов в минуту. Результаты исследования показали, что возбудимость пульса составляет до 80%, время восстановления пульса находится в промежутке от 2 до 4 минут, время восстановления артериального давления – до 3 минут, что свидетельствует о хорошей приспособляемости сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке во время занятий комплекса, который включает себя элементы пилатеса.

За время исследования, было выявлено, что данная методика положительно влияет на умственную и физическую работоспособность, улучшается эмоциональное состояние студентов на весь день и повышается психическая устойчивость [5]. Анализируя полученные данные, следует отметить благоприятное воздействие разработанного комплекса упражнений, что способствует нормализации работы всех органов и систем, а так же улучшению самочувствия занимающихся.

Список используемых источников:

1. Буркова О.Л. Пилатес – фитнес высшего класса. М.: Радуга, 2011. 208 с.
2. Гавриков К.В., Мандриков В.Б., Шкляр А.Л. Новая технология оценки физического развития и функционального состояния организма студентов. Прикладные информационные аспекты медицины. 2006.
3. Селуянов В.Н. Технология оздоровительной физической культуры. М.: СпортАкадемияПресс, 2013. 169 с.
4. URL: www.pilates.ru
5. URL: www.psycabi.net

© 2016, Хайновская С.С., Надеева Е.С., Борисов А.Н.
Метод антропометрии в оценке эффективности
занятий физкультурой в техническом
университете

© 2016, Haynovskaya S.S., Nadeeva E.S., Borisov A.N.
Anthropometry method to assess the effectiveness of
physical education at the technical university

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.358

Поступила (Received): 18.03.2016

Эфендиева М.З., Керимова С.З., Алекберова А.Т.
Значимость факторов риска в развитии
ретинопатии недоношенных

Efendiyeva M.Z., Karimova S.Z., Alakbarova A.T.
Retinopathy of prematurity: evaluation of risk factors

Цель исследования – определить факторы риска при развитии ретинопатии недоношенных. Обследовано 143 детей с гестационным возрастом 22-32 недель, массой тела 500 г-1500 г.

Исследования были проведены в соответствии с международными протоколами. Были определены нижеследующие факторы риска развития РН: малый гестационный возраст, низкий масса тела, оксигено и сурфактантная терапия, переливание крови, сепсис, НЕК, возраст матери больше 30 лет

Ключевые слова: ретинопатия недоношенных (РН), гестационный возраст, факторы риска ретинопатии недоношенных

Эфендиева Махира Зияддин кызы

Доктор философии по медицине, старший научный сотрудник

Научно-исследовательский институт педиатрии Азербайджан, г. Баку, ул. Б. Багировой, 15

Керимова Сабина Заур кызы

Младший научный сотрудник

Научно-исследовательский институт педиатрии Азербайджан, г. Баку, ул. Б. Багировой, 15

Алекберова Айсель

Младший научный сотрудник

Национальный центр офтальмологии им. З. Алиевой
Азербайджан, г. Баку, ул. Джавадхана, 32/15

The purpose of this study was to determine risk factors in the development of retinopathy of prematurity (ROP). 143 infants with gestational age 22-32 weeks, and birth weight 500-1500 were examined. Study was conducted in accordance with international protocols. The following risk factors for PH were identified: oxygen and surfactant therapy, sepsis, NEK, maternal age more than 30 years

Key words: retinopathy of prematurity (ROP), gestational age, risk factors of the Retinopathy of prematurity

Efendiyeva Mahira Ziyaddin

PhD in Medicine, Senior Researcher
Scientific research institute of pediatrics

Azerbaijan, Baku, B. Bagirova st., 15

Karimova Sabina Zair

Junior Researcher

Scientific research institute of pediatrics
Azerbaijan, Baku, B. Bagirova st., 15

Alakbarova Aysel

Junior Researcher

National ophthalmology centre named Z. Aliyeva
Azerbaijan, Baku, Dzhavadkhan st., 32/15

Охрана здоровья недоношенных детей одна из актуальных социально-медицинских проблем современного мира. В настоящее время улучшение качества медицинского ухода и реанимационных мероприятий позволяет увеличить выживаемость глубоко недоношенных, экстремально маловесных детей. Начиная с 2015 года в нашей стране младенцы регистрируются с 22-ой недели гестации.

В мире среди основных причин инвалидизации раннего детского возраста стоят болезни зрительного анализатора. Среди заболеваний недоношенных главная роль принадлежит повреждению органов и их систем в частности ЦНС (церебральный паралич, 60%) и зрительного анализатора (слабое зрение, ретинопатия недоношенных РН-30 %) [1,3,4]. Эти заболевания часто сопровождаются с болезнями бронхо-легочной, сердечно сосудистой, гастроинтестинальной систем, в основном обусловлено с морфо-функциональной незрелостью недоношенного ребенка.

В последнее годы имеются многочисленные и обширные научные исследования, направленные на изучение этиологии, патогенеза, факторов риска, методов лечения РН [2,5]. Однако в местных литературных источниках нет новых исследований в данной области. В представленной работе мы попытались связать факторы риска, встречающиеся у недоношенных детей в перинатальный и неонатальный период с развитием РН в нашей Республике.

Цель исследования – определить факторы риска по развитию ретинопатии недоношенных.

Материалы и методы

К исследованию были привлечены 143 недоношенных новорожденных. У матерей этих детей был собран обширный анамнез, также было тщательно проанализировано состояние их здоровья, особенности течения беременности.

78 (54,5 %) обследованных младенцев составили девочки, 65 (45,5%) мальчики. Гестационный возраст младенцев составил 22-28 недель у 17(11,8%), 29-32 недели у 91 (63,6%), и более 32 недель у 17(11,8%) ,

У 30(21%) недоношенных масса тела составляла 500-1000 г., у 72 (50,3%) 1000-1500 г., у 41 (28,6%) больше 1500 г. Во время обследования были проанализированы нижеследующие: получение оксигенотерапии (длительность, количество, парциальное давление в крови), переливание крови, наличие или отсутствие РДС, перинатальных инфекций и др.

У 70 младенцев наблюдался сепсис, у 40 некротический энтероколит (НЕК). Недоношенные дети подверглись первичному обследованию согласно международным протоколам (3) с учетом гестационного возраста детей. За час до обследования глазное яблоко было расширено посредством мидриатических капель (2,5% fenilefrinin в комбинации с 0,5 %-1% tropikamid). После использования местного анестетика (0,5% proparacaine hydrochloride) был использован глазной педиатрический спекулум. Обследование было проведено 20 или 28 D линзой непрямым офтальмоскопом. Для изучения периферической области сетчатки глаза было использовано-педиатрический депрессион. Побочных действий, апноэ и брадикардии вследствие использования мидриатического препарата не наблюдалось. Результаты офтальмоскопии была задокументированы согласно ICROP.

Результаты и обсуждения исследования

Различные стадии РН были обнаружены у 11 (7,7%) младенцев из 143 обследованных. Так, у 4 (36,4%) младенцев было выявлено первая стадия, у 6

(54,5%) вторая стадия, у 1 (9,1%) третья стадия РН. Четвертой и пятой стадии РН обнаружено не было. При оценивании результатов исследования была выявлена взаимосвязь гестационного возраста, массы тела при рождении со встречаемостью заболевания.

РН наблюдался в основном у 7 (23,3%), новорожденных с массой тела при рождении ≤ 1000 г из 30. И у 8 (47%) пациентов с гестационным возрастом 22-28 недели. РН не встречалось у новорожденных с гестационным возрастом больше чем 32 недель. В настоящей работе мы также включили анализ патологий во время беременности как один из факторов риска.

Согласно нашим результатам РН редко наблюдается у детей, рожденных вследствие одноплодной беременности у матерей, возраст которых больше 30 лет. С другой стороны мы наблюдаем меньшую встречаемость развития РН у детей от матерей с преждевременной отслойкой плаценты и преэклампсии. Кратность беременность не играет ведущую роль в патогенезе развития РН.

Обследованные недоношенные дети с РДС получали оксигено и сурфактантную терапию (кислород в кювезе) СРАР, ИВЛ.

Следует отметить, что впервые Кэмбелл К. (6) в своих исследованиях обнаружил связь оксигенотерапии с развитием РН. Ф.М.Мутлу и авторы в своей работе отмечали оксигенотерапию в качестве одного из факторов риска РН (7). Так они утверждают о наличии взаимосвязи между использованием кислорода, механической вентиляцией, небольшим гестационным возрастом и сложностью родов. В нашем исследовании РН было обнаружено у 10 (21,3%) детей из 47 получивших оксигенотерапию. РН было обнаружено у 1 (1,04%) детей из 96 не получивших оксигенотерапию. Таким образом прослеживается патогенетическая связь оксигенотерапии с развитием РН.

РН было выявлено у 9 (21%) из 43 получивших сурфактантную терапию, РН была выявлена у 2 (2%) детей из 100 не получивших сурфактантную терапию. Таким образом, указанный препарат является одним из факторов развития РН.

В нашем исследовании были рассмотрены также многочисленные переливание крови.

У 6 (11,7%) детей из 51, подвергшихся переливанию крови наблюдалась РН и у 5 (5,4%) детей из 92, не получивших переливание эритроцитарной массы.

В последние годы в научных литературных источниках часто встречаются сведения о роле воспалительно-инфекционных заболеваний в развитии РН (15).

При обследовании 40 больных перенесших сепсис, у 10 (25%) и 103 больных, не перенесших сепсис, у 1 (0,97%) отмечалось развитие РН.

Известно что, у детей с низкой массой тела при рождении, иммунная система слаба, благодаря хорошей проницаемости сосудистой кишечника создается благоприятная среда для колонизации микробов. Все это приводит к развитию НЕК. Но для развития болезни недостаточно одной инфекции, следует учесть также местную ишемию. В нашем исследовании РН было обнаружено у 9 новорожденных из 30 имеющих НЕК, и у 2 (1,78%) из 113 не имеющих НЕК. Соответственно нашему исследованию сепсис и НЕК рассматривается одним из факторов риска РН.

Таким образом, резюмируя выше сказанное можно прийти к соответствующим выводам, что основными факторами риска развития ретинопатии недоношенных являются: малый гестационный возраст, низкий масса тела при рождении, проведенная оксигено и сурфактантная терапия, переливание крови, неонатальный сепсис, НЕК, возраст матерей больше 30.

Список используемых источников:

1. Brooks S.E., Marcus D.M., Gillis D. et al. *The Effect of Blood Transfusion Protocol on Retinopathy of Prematurity: a prospective, randomized study* // *Pediatrics*. 1999. Vol. 104 (3). P. 514-518.
2. Giechn J. *Progress in Retinopathy of prematurity* // *Kugler Publications*. 1997. P. 97.
3. Аронскинд Е.В. Оптимизация клинико – лабораторных критериев диагностики полиорганной недостаточности новорожденных детей: автореф.дис.канд.мед.наук. Екатеринбург. 2000. 25 с.
4. Кузьменко Н.Г., Чемоданов В.В., Назаров С.Б. Некоторые механизмы формирования эндогенной интоксикации у недоношенных новорожденных с респираторным дистресс-синдромом // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2009. №2. С. 18-24.
5. Mintz-Hittner H.A., Kennedy K.A., Chuang A.Z. *Efficacy of intravitreal bevacizumab for stage retinopathy of prematurity* // *N.Eng.J.Med*. 2011. Vol. 364 (7). P. 603-615.
6. Campbell K. *Intensive oxygen therapy as a possible cause of neonatal fibroplasia: a clinical approad* // *Med.J.Aist*. 1951. Vol. 2. P. 48.
7. Mutlu F.M., Ibrahim A., Tarkan M. *Screening for retinopathy of prematurity in a terriary care newborn unit in Turkey* // *C.J.Pedatr. Ophthalmol. Strabismus*. 2008. Vol. 45. P. 291-298.

© 2016, Эфендиева М.З., Керимова С.З.,
Алекберова А.Т.
Значимость факторов риска в развитии
ретинопатии недоношенных

© 2016, Efendiyeva M.Z, Karimova S.Z.,
Alakbarova A.T.
Retinopathy of prematurity: evaluation of risk
factors

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.362

Поступила (Received): 20.03.2016

Янина Д.А., Сержантова Н.А.
Особенности автоматизированного
анализа электрокардиограммы

Yanina D.A., Serzhantova N.A.
Features automatic analysis of the electrocardiogram

В статье рассматриваются основные средства автоматизированного анализа электрокардиосигналов. Отмечается, что наиболее перспективным направлением в данной области исследований является нейросетевой анализ, однако существующие средства автоматизации предполагают сложную, многовходовую структуру нейронных сетей. Для разработки универсального средства анализа ЭКГ предлагается проводить предварительную обработку ЭКГ с применением БПФ

Ключевые слова: электрокардиограмма, метод, автоматизация, анализ, нейронные сети, вход, архитектура, БПФ

Янина Дарья Алексеевна

Студент

Пензенский государственный технологический университет

г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

Сержантова Наталья Александровна

Кандидат технических наук, доцент

Пензенский государственный технологический университет

г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

The article deals with the basic means of automated analysis electrocardiosignals. It is noted that the most promising direction in this area of research is the analysis of the neural network, but existing automation involve a complex, multi-input structure of the neural networks. To develop a universal means pacemaker analysis is proposed to conduct pretreatment ECS using FFT

Key words: electrocardiogram, method, automation, analysis, neural networks, entrance, architecture, FFT

Yanina Darya Alekseevna

Student

Penza state technological university

Penza, pass. Baydukova/Gagarin st., 1 A/11

Serzhantova Nataliya Alexandrovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Penza state technological university

Penza, pass. Baydukova/Gagarin st., 1 A/11

В связи с ухудшением экологической обстановки, увеличением количества стрессов, неправильного питания и других пагубных факторов очень остро встала проблема сердечно-сосудистых заболеваний. Причем масштабы проблемы очень велики: по данным Минздрава Российской Федерации – около трети населения России в той или иной мере страдают заболеваниями, связанными с нарушением работы сердечно-сосудистой системы [1, с.139]. В целях диагностики патологий органов сердечнососудистой системы основополагающей процедурой является электрокардиограмма (ЭКГ). ЭКГ снабжает врача доказательствами, подтверждающими диагноз, а в некоторых случаях играет ключе-

вую роль в выборе лечения. На практике, анализ ЭКГ – распознавание паттернов, т.е. отнесение электрокардиографических образов (форма зубцов, комплексов и их сочетания) к определенной патологии [2, с.55].

В настоящее время ведутся активные работы, как в России, так и за рубежом, по разработке более точных и быстрых алгоритмов классификации электрокардиограмм. Создаётся много вычислительных систем, программ, комплексов, основанных на статистических, математических, спектральных показателях, которые автоматизируют процесс расшифровки ЭКГ.

На данный момент можно выделить два основных алгоритма расшифровки ЭКГ. Первый из алгоритмов основывается исключительно на медицинской логике, т.е. фактически интерпретирует действия врача – диагноста, и является наиболее простым с точки зрения программной реализации, но на такой метод расшифровки уходит много времени, к тому же человеку свойственно ошибаться. Второй алгоритм основывается на методах математической статистики (морфологический) и теории вероятностей, который не даёт высокой точности постановки диагноза и не способен «обучаться», накапливать опыт. Оба этих алгоритма имеют свои достоинства и недостатки: первый алгоритм ограничен возможностями аппаратных средств, второй требует особой точности при обработке данных, используемых при постановке диагноза, к тому же математические вычисления бывают очень сложными [3, с.160]. Таким образом, можно отметить, что проблема разработки алгоритмов распознавания элементов классификации электрокардиограмм по-прежнему актуальна.

В ходе проведения исследований, касающихся возможностей автоматизированного анализа ЭКГ, были рассмотрены метод вейвлет-анализа, который в основном используется для подавления помех и выделения QRS-комплексов, методы нечёткой логики (fuzzy logic), которые применяются для устранения помех ЭКС. На рисунке 1 представлена сравнительная характеристика основных методов расшифровки ЭКГ.



Рис. 1

Большинство медицинских данных, в том числе и ЭКГ, выражаются с помощью формализмов, подверженных крайней вариабельности. При построении автоматизированных систем для анализа ЭКГ не представляется возможным учесть все реально имеющиеся условия, от которых зависит ответ, а можно

лишь выделить приблизительный набор наиболее важных условий. Так как часть условий при этом не учитывается, ответ носит неточный, приблизительный характер, а алгоритм нахождения ответа не может быть выписан точно. В этих условиях применение нейросетевых технологий дает существенные преимущества перед другими методами анализа. Применение нейросетевых скрининговых систем анализа электрокардиосигналов (ЭКС) позволит определить патологическую и нормальную форму QRS-комплекса, анализировать сердечный ритм с более высокой точностью и меньшими временными затратами, «дружественный» интерфейс системы представит полученную информацию в доступном виде, а так же производить обработку диагностических и личных данных пациента.

Существующие работы по применению нейросетевых технологий для анализа ЭКС в основном имеют узкую направленность, чаще всего для определения какого-либо одного заболевания/патологии (инфаркта миокарда, аритмии) [4, с.11]. При этом нейросетевые системы предполагают наличие большого количества входных нейронов (до 100 и более), что существенно усложняет процедуру создания обучающих, тестовых и контрольных множеств. Уменьшение количества входных параметров, как правило, приводит к сокращению количества оцениваемых параметров ЭКС и ухудшению качества диагностики. Выход видится в применении быстрого преобразования Фурье, позволяющего представить ЭКС в виде суммы гармоник, и тем самым сформировать некий интегральный параметр, несущий в себе необходимую и достаточную информацию об электрокардиосигнале, и сокращающий размеры обучающих и тестовых множеств, подаваемых на входы нейросетевой системы.

Список используемых источников:

1. Сидорова М.А., Сержантова Н.А. Обоснование выбора метода скринингового исследования патологий сердечно-сосудистой системы // Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. № 9. С. 139-144.
2. Костенков С.Ю., Сидорова М.А. Особенности имитационного моделирования электрофизиологических сигналов // Биотехносфера. 2014. № 3 (33). С. 55-57.
3. Сидорова М.А., Ерушова Н.А. Компьютерные технологии для диагностики патологий сердечно-сосудистой системы // Современные информационные технологии. 2007. № 6. С. 160-161.
4. Истомина Т.В., Истомин Б.А. Применение нейросетевых технологий для анализа электрокардиосигнала // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2010. № 11. С. 11.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.365

Поступила (Received): 26.03.2016

Ярохно Н.Н.**Новые направления в диагностике, прогнозе и подборе лечения при инфаркте миокарда и артериальной гипертензии****Yarokhno N.N.****New trends in the diagnosis, prognosis and selection of treatment for myocardial infarction and arterial hypertension**

В статье описаны инновационные исследования по оценке сосудистой реактивности для диагностики, прогноза и лечения инфаркта миокарда и артериальной гипертензии. Представлена информация о экспресс-тесте для ранней диагностики инфаркта с помощью сердечного белка, связывающего жирные кислоты

Ключевые слова: инфаркт миокарда, артериальная гипертензия, сосудистая реактивность, сердечный белок, связывающий жирные кислоты

Ярохно Наталья Николаевна

Доктор медицинских наук, профессор, старший научный сотрудник
Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины
г. Новосибирск, ул. Бориса Богаткова, 175/1

This article describes an innovative study to assess vascular reactivity for the diagnosis, prognosis and treatment of myocardial infarction and arterial hypertension. The information on rapid test for the early detection of myocardial infarction with the help of a heart protein, binding fatty acid is presented

Key words: myocardial infarction, arterial hypertension, vascular reactivity, heart protein, binding fatty acid

Yarokhno Natalya Nikolaevna

Doctor of Medical Sciences, Professor, Senior Researcher
Research institute of therapy and preventive medicine
Novosibirsk, B. Bogatkova st., 175/1

Целью данной статьи является обобщение результатов исследований нарушений микроциркуляторного и коронарного русла для определения перспективности их использования в диагностике, прогнозе и лечении инфаркта миокарда (ИМ) и артериальной гипертензии (АГ).

Ранее обнаружено, что микроциркуляторная сосудистая реактивность (СР) к эндотелий-зависимым вазоактивным веществам (ВАВ) обладает прогностической значимостью при остром коронарном синдроме. У больных с летальными исходами этого состояния отмечается крайне низкая СР к вазопрессорам, а также извращенная реакция на гистамин [1,2]. Кроме этого выявлено, что низкий уровень соотношения СР к норадреналину, а также к гистамину является предикторами различных осложнений ИМ [3,4,5]. Определены диагностические технологии с использованием нагрузочной пробы хлористым натрием для вы-

явления ранних нарушений водно-солевого баланса у больных с ранними стадиями АГ, в также при ее сочетании с вегето-сосудистыми дисфункциями [6,7,8,9,10]. Исследования микроциркуляторной СР к эндотелий-зависимым ВАВ выполняются с помощью лазерной доплеровской флуометрии, а также радиоизотопными методами [11,12]. Разработано направление дифференцированного назначения основных групп гипотензивных препаратов на основе характера СР к ВАВ у пациентов с АГ [13,14]. Помимо этого описано влияние основных факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний на микроциркуляторную СР [15,16]. Апробирован отечественный экспресс-тест по определению сердечного белка, связывающего жирные кислоты («КардиоБСЖК»), продемонстрирована его высокая диагностическая значимость в ранней верификации ИМ [17]. Созданы модели использования вышеуказанных новых диагностических технологий в практическом здравоохранении [18,19,20]. В этих моделях могут быть использованы и алгоритмы диагностики наследственной дисплазии соединительной ткани [21].

Таким образом, применение микроциркуляторной СР к ВАВ, нагрузочной пробы хлористым натрием, а также сердечного белка, связывающего жирные кислоты оптимизирует диагностику, прогнозирование и подбор лечения при инфаркте миокарда и артериальной гипертензии.

Список используемых источников:

1. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Николаева Е.И. и др. Соотношение сосудистой реактивности с липидным спектром крови и состоянием перекисного окисления липидов при нестабильной стенокардии // *Терапевтический архив*. 1998. № 12. С.13-15.
2. Николаева А.А., Николаева Е.И., Попова Л.В. и др. Динамика адаптационных индексов, перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита при нестабильной стенокардии // *Кардиология*. 1998. №7. С. 16-20.
3. Николаева А.А., Лифшиц Г.И., Штеренталь И.Ш. и др. Особенности нейроэндокринных нарушений регуляции при остром инфаркте миокарда в зависимости от тяжести течения заболевания // *Кардиология*. 1993. №11. С. 60-63.
4. Николаева А.А., Лифшиц Г.И., Штеренталь И.Ш. и др. Особенности изменения гистамин-серотониновой системы у больных острым инфарктом миокарда в зависимости от тяжести течения заболевания // *Кардиология*. 1997. №1. С. 41-44.
5. Николаева А.А., Лифшиц Г.И., Штеренталь И.Ш. и др. Прогностическая оценка сосудистой реактивности к вазоактивным веществам и клинического индекса тяжести у больных острым инфарктом миокарда // *Кардиология*. 1991. №12. С. 21-24.
6. Штеренталь И.Ш., Николаев К.Ю., Мерзиевская В.М. и др. Особенности реакции прессорных и депрессорных регуляторных систем на повышенный прием поваренной соли при пограничной артериальной гипертензии // *Кардиология*. 1991. №10. С. 47-50.
7. Николаев К.Ю. Особенности гормональной и сосудистой реактивности на кратковременную нагрузку хлористым натрием у больных с пограничной артериальной гипертензией. Автореферат на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Новосибирск. 1992. 20 с.
8. Штеренталь И.Ш., Николаева А.А., Николаев К.Ю. и др. Особенности гормональной и сосудистой реакции на кратковременную солевую нагрузку у больных пограничной артериальной гипертензией в зависимости от уровня психоэмоционального напряжения // *Кардиология*. 1993. №10. С. 35-38.
9. Штеренталь И.Ш., Николаева А.А., Николаев К.Ю. и др. Особенности гормональной и сосудистой реакции на кратковременную солевую нагрузку у больных пограничной артериальной гипертензией в зависимости от уровня психоэмоционального напряжения // *Кардиология*. 1995. №7. С. 14-17.
10. Пиковская Н.Б., Подколотная О.А., Штеренталь И.Ш. и др. Межэндокринные взаимодействия у больных с пограничной артериальной гипертензией с синдромом вегетососудистой дистонии и без него // *Физиология человека*. 1995. №2. С. 110-116.

11. Штеренталь И.Ш., Мерзиевская В.М., Николаев К.Ю. и др. Ранняя диагностика нарушений сосудистой реактивности и ее гормональной регуляции // *Медицинская радиология*. 1990. №8. С. 48-49.
12. Николаев К.Ю., Пархоменко Е.И., Лифшиц Г.И. и др. Воспроизводимость показателей эндотелий-зависимой сосудистой реактивности микроциркуляторного русла // *Омский научный вестник (приложение)*. 2005. №1 (30). С. 198-200.
13. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Попова Л.В. // *Сосудистая реактивность и эндотелиальные дисфункции при артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца (диагностика, лечение, профилактика)*. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН. 2006. 192 с.
14. Николаев К.Ю., Николаева А.А., Скворцова Ю.Н., Куроедов А.Ю. Новые методические подходы к оценке сосудистого и гормонального баланса у лиц с артериальной гипертензией // *Кардиология*. 1998. №9. С. 38-41.
15. Николаев К.Ю., Гичева И.М., Лифшиц Г.И., Николаева А.А. Микроциркуляторная эндотелийзависимая сосудистая реактивность и основные факторы риска // *Бюллетень СО РАМН*. 2006. №4. С. 63-66.
16. Николаев К.Ю., Николаева А.А., Дашевская А.А. и др. Взаимосвязь сосудистой реактивности, центральной гемодинамики и реакции на физическую нагрузку при пограничной артериальной гипертензии различного течения // *Кардиология*. 1998. №5. С. 35-38.
17. Ярохно Н.Н., Зырянова А.В., Николаев К.Ю. Определение сердечного белка, связывающего жирные кислоты при остром инфаркте миокарда с помощью качественного иммунохроматографического теста // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2009. № 4. С. 24-27.
18. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Отева Э.А. и др. Диагностические технологии при диспансеризации и первичной профилактике хронических неинфекционных заболеваний // *Здравоохранение Российской Федерации*. 2004. №2. С. 55-56.
19. Николаева А.А., Николаев К.Ю., Отева Э.А. Новые медицинские технологии в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний: подготовка врачебных кадров. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН. 2007. 184 с.
20. Отева Э.А., Николаева А.А., Егорова Н.А. и др. Подходы к организации первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний // *Здравоохранение Российской Федерации*. 2002. №1. С. 21-23.
21. Анастасьева В.Г., Белан Ю.Г., Бржеский В.В. и др. Проект рекомендаций по наследственным нарушениям соединительной ткани. М.: Всероссийское научное общество кардиологов. 2008. 31 с.

© 2016, Ярохно Н.Н.

Новые направления в диагностике, прогнозе и подборе лечения при инфаркте миокарда и артериальной гипертензии

© 2016, Yarokhno N.N.

New trends in the diagnosis, prognosis and selection of treatment for myocardial infarction and arterial hypertension

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.368

Поступила (Received): 22.03.2016

Яцун С.М., Соколова И.А., Лунева Н.В., Чжо Пью Вэй Мехатронное устройство для обеспечения вертикализации больного

**Yatsun S.M., Sokolova I.A., Luneva N.V., Cho Pio Vej
Mechatronic device for verticalization of the patient**

В статье рассмотрены вопросы исследования опытного образца биомехатронного устройства для вертикализации человека. Поставленные задачи решаются с применением методов механики, математического моделирования и систем управления. Предлагаемое механотерапевтическое устройство обеспечивает заданную биомеханику движений. Данное устройство может быть использовано для изучения характера движения отдельных звеньев опорно-двигательного аппарата, необходимого при создании активных аппаратов, улучшающих качество жизни постинсультных и спинальных больных

Ключевые слова: механотерапия, биомехатронное устройство, реабилитация, нижние конечности человека

Яцун Светлана Михайловна

*Доктор медицинских наук, профессор
Курский государственный университет
г. Курск, ул. Радищева, 33*

Соколова Ирина Александровна

*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Курский государственный университет
г. Курск, ул. Радищева, 33*

Лунева Наталья Васильевна

*Кандидат медицинских наук, доцент
Курский государственный университет
г. Курск, ул. Радищева, 33*

Чжо Пью Вэй

*Кандидат технических наук, младший научный сотрудник
Юго-западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94*

In the article the questions of the research prototype biomechatronic device for verticalization of a person. The tasks are solved using the methods of mechanics, mathematical modeling and control systems. Proposed device provides the desired biomechanics motions. This unit can be used to study the movement of specific parts of the musculoskeletal system necessary for creation of active devices that improve the quality of life post-stroke and spinal patients

Key words: mechanotreatment, biomehatronnoe device, rehabilitation, human lower limbs

Yatsun Svetlana Mikhailovna

*Doctor of Medical Sciences, Professor
Kursk state university
Kursk, Radishchev st., 33*

Sokolova Irina Aleksandrovna

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kursk state university
Kursk, Radishchev st., 33*

Luneva Natalia Vasilievna

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
Kursk state university
Kursk, Radishchev st., 33*

Cho Pio Vej

*Candidate of Engineering Sciences, Jr. Researcher
South-West state university
Kursk, 50 let Otyabrya, 94*

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФ.
Соглашение № 14-39-00008 от 09.09.2014г.*

На современном этапе развития цивилизации сосудистая патология стала одной из основных проблем здравоохранения. Каждый год в мире страдает около 16 млн. человек, из них 5,7 млн. умирают и еще примерно столько же становятся инвалидами. По данным регистра мозгового инсульта НИИ неврологии РАМН, к концу острого периода двигательные нарушения наблюдаются у 81,2% из 100 выживших больных. Практически всегда страдает функция передвижения, что и является основной жалобой у пациентов. Вынужденная гиподинамия вызывает многочисленные соматические нарушения, способствует прогрессированию урологических, трофических, сердечно-сосудистых и иных расстройств [1].

В связи с этим актуальной представляется задача по созданию технических средств, помогающих больным на этапе реабилитации осуществлять сложные виды движения, такие как вертикализация, приседания, ходьба и другие. В Японии, США, Южной Корее, Германии, и России ведутся работы по созданию устройств, позволяющих человеку передвигаться в пространстве при повреждении нижних конечностей [2,3].

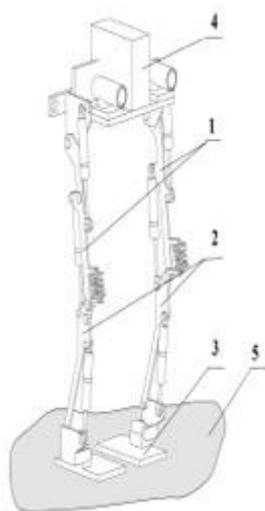
На кафедре мехатроники и робототехники ЮЗГУ (г. Курск) разработан прототип экзоскелета, представляющий собой двуногий механизм, приводимый в движение линейными актюаторами (рисунок 1) [4,5].

Экзоскелет, состоящий из четырех звеньев 1-4 установлен на опорной поверхности 5. Звенья последовательно соединены электроприводами и шарнирами. Будем называть эти звенья корпусом, бедром, голенью и стопой. Контакт с поверхностью, по которой происходит перемещение, осуществляется через контактные поверхности стоп. Всего на устройстве установлено шесть линейных приводов, два из них шарнирно закреплены на корпусе, на каждом из бедер и голеней установлены еще четыре привода. Шток привода шарнирно соединен с одним из звеньев ноги экзоскелета. Пациент закреплен в экзоскелете с помощью специальных манжет, исключая движение пациента относительно экзоскелета.

Прототип рассматриваемого устройства был спроектирован с использованием линейных приводов LEY40C-200BM-R16N1 компании SMC (Япония). Данные актюаторы являются мотор-редукторами с электродвигателем постоянного тока и шарико-винтовой передачей. Прототип устройства снабжен сенсорной системой, включающей в себя энкодеры для определения относительных углов поворота звеньев, каждая ступня дополнительно снабжена двумя датчиками давления, определяющими нормальные реакции в точках контакта ступни с опорной поверхностью.

С использованием прототипа экзоскелета проведены испытания, показавшие уверенный подъем пациента из различных начальных положений. Определены задающие воздействия в виде зависимостей $y_c^*(t)$ и угла $\varphi_4^*(t)$. Кроме этого, получены зависимости всех углов, определяющих положение экзоскелета

и угловых скоростей от времени. По этим данным с помощью системы уравнений (5) найдены значения управляющих моментов, обеспечивающих движение пациента.



а)



б)

Рис. 1. Структурная схема экзоскелета (а) и общий вид экзоскелета (б): 1 – бедро; 2 – голень; 3 – ступня; 4 – корпус; 5 – поверхность, по которой происходит движение

Математическое моделирование движения пациента в экзоскелете показало существенную зависимость траектории движения центра масс системы от параметров PI регулятора. Поэтому для получения заданных показателей качества управляемой механической системы, решена задача об определении оптимальных параметров регулятора, обеспечивающих минимальную «колебательность» устройства и минимальные отклонения от заданной траектории.

Расчеты выполнены для различных начальных условий, в том числе при вставании из позиции "на корточках" показали, что пациент устойчиво встает из положения "сидя" для любых начальных условий (рисунок 2).

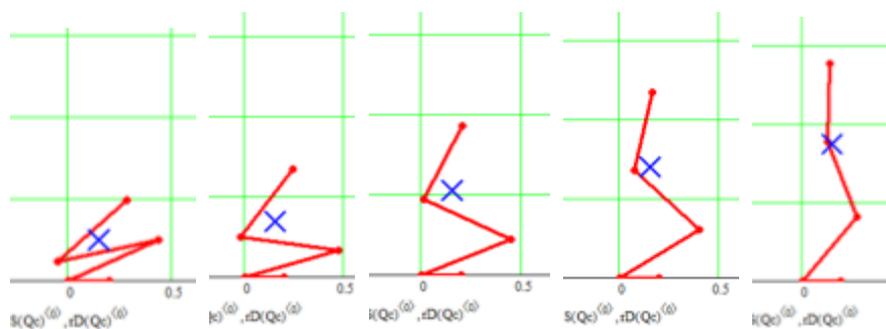


Рис. 2. Промежуточные положения механизма (положение центра масс устройства обозначено крестом)

Разработана система автоматического управления, обеспечивающая движение звеньев экзоскелета по заданным траекториям под действием управляющих моментов, на основе полученной зависимости изменения углов поворота

системы, при которых происходит устойчивый подъем пациента. Проведено математическое моделирование движения звеньев экзоскелета в режиме вертикализации для определения оптимальных параметров системы управления.

Список используемых источников:

1. Леонтьев М.А. Лечение и реабилитация пациентов с травматической болезнью спинного мозга // Реабилитация инвалидов с нарушением функций опоры и движения. Новосибирск, 2003.
2. Саврасов Г.В. Медицинская робототехника: Условия, проблемы и основные принципы проектирования // Биомедицинская инженерия и технология. №2. 1998. С. 35-50.
3. Турлапов Р.Н., Яцун С.М. Разработка и исследование реабилитационного устройства для механотерапии нижних конечностей // Фундаментальные исследования. 2014. № 12. Ч. 9. С. 1909-1911.
4. Яцун С.М., Турлапов Р.Н. Разработка и исследование реабилитационного устройства для механотерапии нижних конечностей // Фундаментальные исследования 2014. № 12. Ч. 9. С. 1909-1911.
5. Jatsun S., Savin S., Yatsun A., Turlapov R. Adaptive control system for exoskeleton performing sit-to-stand motion // Proceeding of 10th International Symposium on Mechatronics and its Application (ISMA 2015), Sharjah, United Arab Emirates, 2015. P. 280-286.

© 2016, Яцун С.М., Соколова И.А., Лунева Н.В.,
Чжо Пью Вэй
Мехатронное устройство для обеспечения
вертикализации больного

© 2016, Yatsun S.M., Sokolova I.A., Luneva N.V.,
Cho Pio Vej
Mechatrical device for verticalization of the
patient

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.372

Поступила (Received): 08.03.2016

Бахтина Е.А., Филиппов В.В.
**Влияние фракционного состава силикагеля
на его активность по отношению к ацетону**

Bakhtina E.A., Filippov V.V.
**The influence of the fractional composition
of silica gel on its activity in relation to acetone**

Приведены результаты экспериментального исследования активности различных фракций силикагеля по отношению к пару ацетона. Установлено, что размер зёрен не влияет на активность

Ключевые слова: адсорбция, силикагель, ацетон, активность

The results of an experimental study of the activity of various fractions of silica gel in relation to the vapor of acetone are given. It is established that the size of grains does not influence on activity

Key words: adsorption, silica gel, acetone, activity

Бахтина Екатерина Андреевна

Студент

Самарский государственный технический университет

г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

Bakhtina Ekaterina Andreevna

Student

Samara state technical university

Samara, Molodogvardeyskaya st., 244

Филиппов Вячеслав Васильевич

Кандидат химических наук, доцент

Самарский государственный технический университет

г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

Filippov Vyacheslav Vasilievich

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Samara state technical university

Samara, Molodogvardeyskaya st., 244

Во многих отраслях промышленности образуются вентиляционные выбросы, содержащие пары летучих растворителей. Для предотвращения попадания этих веществ в воздушный бассейн и их возврата в технологический процесс целесообразно использовать хорошо известный процесс адсорбции на стационарном слое поглотителя. В основном в качестве промышленных адсорбентов применяются активированные угли, поглотительная способность которых достаточно высока. Однако во многих технологиях в качестве поглотителей также используются силикагель, представляющий собой обезвоженный гель кремниевой кислоты. Традиционно его применяют как осушитель. Нами была поставлена задача выяснить возможность применения силикагеля для улавливания паров полярных веществ, в частности ацетона. Кроме того, значительный теоретический интерес представляет изучение влияния фракционного состава адсорбента на его активность.

Ранее [1, с. 142] была описана экспериментальная установка для изучения процесса адсорбции паров органических веществ на стационарном слое адсорбента.

Различные фракции силикагеля готовились путём механического измельчения гранул размером 5 мм с последующим рассеиванием их на лабораторных ситах. Для экспериментального изучения были отобраны фракции 0,25÷0,5 мм, 0,5÷1,0 мм и 1,0÷2,0 мм. Далее фракции силикагеля активировались традиционным способом в сушильном шкафу при температуре 150÷200 °С в течение 4 часов. Подготовленные таким образом фракции хранились в закрытой посуде для предотвращения поглощения атмосферной влаги.

Для проведения эксперимента адсорбент засыпался в стеклянную трубку диаметром 1 см, в которой была установлена опорная сетка из нержавеющей стали. Высота слоя варьировалась от 2 до 12 см с шагом 2 см. Далее трубка взвешивалась на аналитических весах модели ViBRA AF 224RCE (фирма Shinko Denshi, Япония) три раза: пустая трубка, трубка с силикагелем, трубка после полного насыщения адсорбента. Результаты взвешиваний позволяли найти массы адсорбента и адсорбата.

Приготовление газовых смесей с заданной концентрацией паров ацетона производилось путём смешивания потоков, расходы которых задавались электронными ротаметрами-регуляторами Mass-View (Bronkhorst High-Tech, Голландия). Максимально возможная концентрация пара ацетона в потоке газа находилась из известного соотношения

$$y = \frac{P_{\text{ац}}}{P},$$

где y – молярная доля ацетона в потоке азота; $P_{\text{ац}}$ – давление насыщенного пара ацетона при температуре опыта; P – давление в сатураторе.

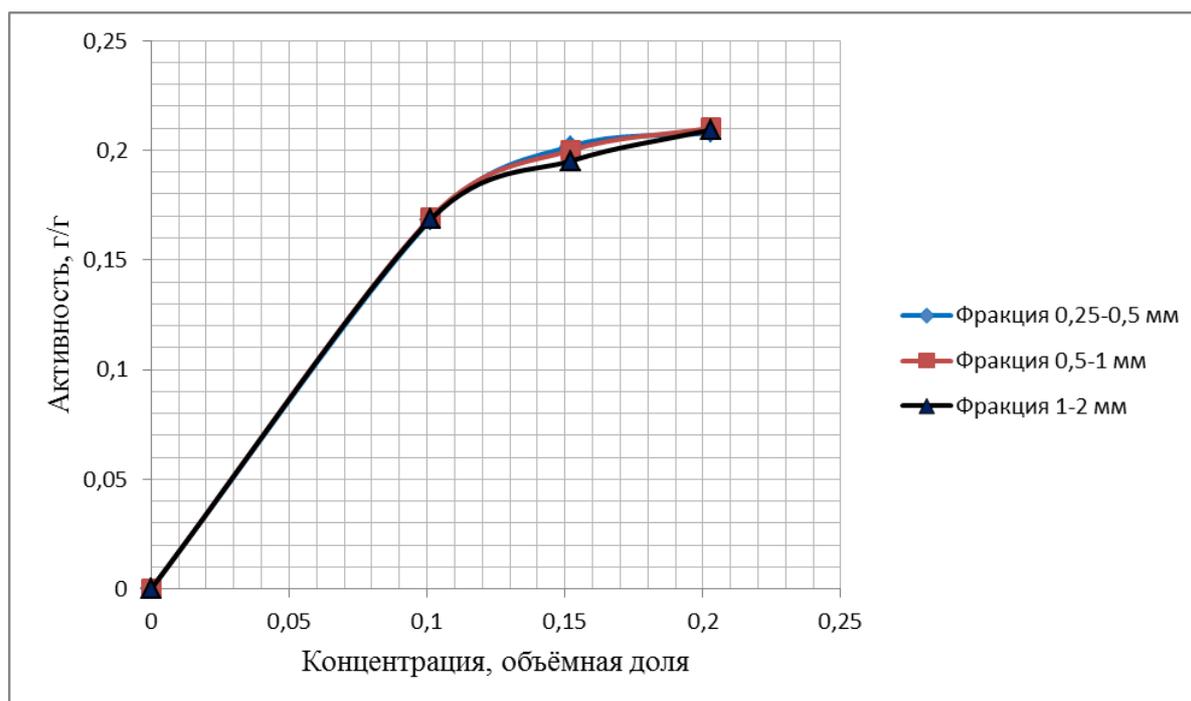


Рис. 1. Зависимость статической активности различных фракций силикагеля в зависимости от концентрации пара ацетона

Давление насыщенного пара ацетона вычислялось по уравнению Антуана

$$\ln P_{\text{ац}} = A_{\text{ац}} - \frac{B_{\text{ац}}}{273 + t + C_{\text{ац}}},$$

где $A_{\text{ац}}$, $B_{\text{ац}}$ и $C_{\text{ац}}$ – коэффициенты уравнения Антуана, взяты из [2], t – температура опыта, равна температуре в лаборатории 22 °С.

Результаты выполненных экспериментов показаны в виде графиков зависимости активности силикагеля от концентрации пара ацетона в газовой фазе (рисунок).

Полученные данные позволяют сделать вывод, что статическая активность силикагеля по отношению к пару ацетона не зависит от его фракционного состава.

Список используемых источников:

1. Филиппов В.В., Краснова О.А. Экспериментальное исследование динамики процесса адсорбции // *Современные тенденции в образовании и науке*. Ч. 3. Тамбов. 2014.
2. Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т. *Свойства газов и жидкостей*. Л.: Химия, 1982. 591 с.

© 2016, Бахтина Е.А., Филиппов В.В.

Влияние фракционного состава силикагеля на его активность по отношению к ацетону

© 2016, Bakhtina E.A., Filippov V.V.

The influence of the fractional composition of silica gel on its activity in relation to acetone

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.375

Поступила (Received): 30.03.2016

**Голубева Р.М., Раткевич Е.Ю., Мансуров Г.Н.
Длиннопериодный вариант таблицы периодической
системы химических элементов Д.И. Менделеева**

**Golubeva R.M., Ratkevich E.Yu., Mansurov G.N.
Long-period version of table of periodic system
of chemical elements D.I. Mendeleev**

Рассмотрен длиннопериодный вариант таблицы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Показано изменение свойств элементов и образованных ими простых и сложных веществ по периодам и группам, дано объяснение этих закономерностей с точки зрения теории строения атома. Подчёркнута необходимость правильного использования и чёткого разграничения понятий «элемент» и «простое вещество»

Ключевые слова: таблица Д.И. Менделеева, период, группа, блок, элемент, простое вещество

Голубева Роза Михайловна

Кандидат химических наук, доцент

Раткевич Елена Юрьевна

Кандидат педагогических наук, доцент

Мансуров Герман Николаевич

Доктор химических наук, профессор, старший научный сотрудник

Московский институт электронной техники
г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, 1

Considered long-period version of table of periodic system of chemical elements D.I. Mendeleev. Shows the changes in the properties of elements and they formed simple and complex substances along periods and groups, an explanation of these patterns from the point of view of the theory of atomic structure. Stressed the need for proper use and clear distinction of the concepts «element» and «simple substance»

Key words: D.I. Mendeleev's table, period, group, block, element, simple substance

Golubeva Roza Mihaylovna

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Ratkevich Elena Yurievna

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor

Mansurov German Nikolaevich

Doctor of Chemical Sciences, Professor, Senior Researcher

National research university of electronic technology
Moscow, Zelenograd, Shokin Square, 1

Сегодня известно более 500 вариантов изображения периодической системы, но наибольшее распространение получили три формы таблицы Д.И. Менделеева: «короткая» (короткопериодная); «длинная» (длиннопериодная) и «сверхдлинная»). В сверхдлинном варианте каждый период занимает ровно одну строчку. В длинном варианте лантаноиды и актиноиды выделены из общей таблицы, делая её более компактной. В короткой форме записи четвёртый и последующие периоды разделены на два ряда, а группы – на главную и побочную подгруппы, символы элементов главных и побочных подгрупп выравниваются относительно разных краёв клетки. В этом варианте 7 периодов и 8 групп. Интерес представляет так же предложенная в 1970 году Теодором Сиборгом [5,

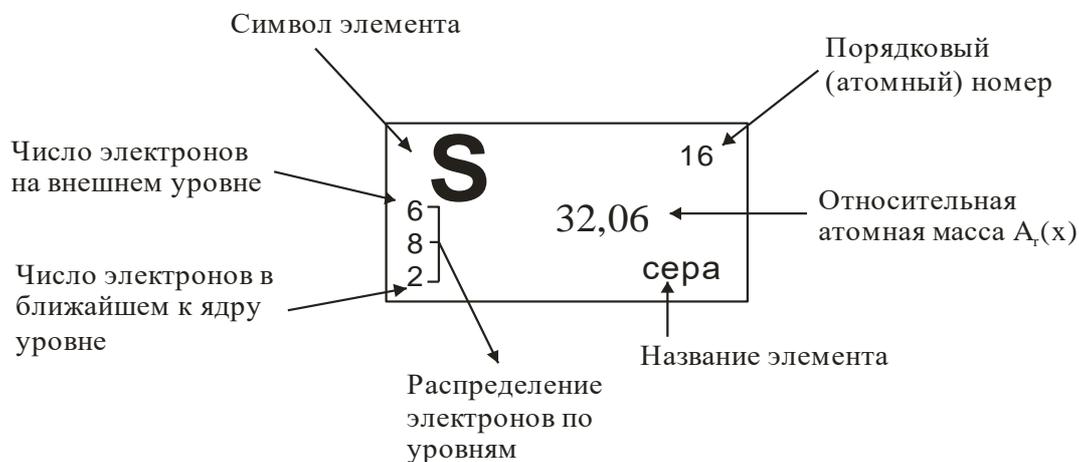
б) «расширенная» таблица химических элементов, где введены элементы пока гипотетического восьмого периода.

С 1989 года в иностранной литературе, согласно рекомендации ИЮПАК, используется преимущественно длиннопериодная форма таблицы. В подавляющем большинстве российских школьных и вузовских учебников, справочниках и пособиях до сих пор предпочтение отдаётся «короткой» форме. Но даже при использовании «длинной» формы, нумерация групп всё равно даётся устаревшая и изложение материала по периодической системе ведётся, фактически, по «короткой» форме. Такую ситуацию можно объяснить исключительно инерционностью стереотипного мышления.

Структура периодической системы химических элементов (периоды, группы, блоки)

Рассмотрим структуру длиннопериодной таблицы, обновленной в связи с открытием новых химических элементов в январе 2016 года [3, 9]. Она состоит из 7-ми периодов, 18-ти групп и 4-х блоков (электронных семейств). Элементы в ней расположены по возрастанию значения порядкового (атомного) номера, равного заряду ядра атома. Таким образом, каждый химический элемент имеет свой атомный номер, находится в определённом периоде, группе и блоке.

В прямоугольнике, отведённом для каждого элемента, приводится его символ, название, порядковый номер, относительная атомная масса, распределение электронов по энергетическим уровням, например, [2]:



ПЕРИОДЫ

Согласно современным представлениям, **период** – это последовательный ряд химических элементов, в атомах которых электронная конфигурация внешнего энергетического уровня изменяется от ns^1 до ns^2np^6 (для первого периода – от ns^1 до ns^2) [9].

Номер периода совпадает с номером внешнего энергетического уровня.

1-й, 2-й и 3-й – малые периоды, включают 2, 8 и 8 элементов, соответственно; 4-й – 7-й – большие периоды (18, 18, 32, 32 элемента).

Каждый период, кроме первого, начинается с элемента, образующего в виде простого вещества – щелочной металл и заканчивается элементом, образующим в виде простого вещества благородный газ.

По периоду слева направо с возрастанием относительной атомной массы (заряда ядра атома) закономерно изменяются атомные свойства элементов – электронная конфигурация валентных электронов, уменьшается атомный радиус, увеличивается заряд ядра, энергия ионизации, сродство к электрону и электроотрицательность. Как следствие, изменяются свойства простых и сложных веществ, образованных этими элементами – металлические ослабевают и сменяются неметаллическими, которые постепенно усиливаются. Основные свойства оксидов и соответствующих им гидроксидов сменяются амфотерными, а затем кислотными. Рассмотрим эти изменения на примере элементов третьего периода.

Таблица 1. Некоторые свойства атомов элементов третьего периода

Свойство	Элемент							
	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Строение внешнего электронного слоя атома	3s ¹	3s ²	3s ² 3p ¹	3s ² 3p ²	3s ² 3p ³	3s ² 3p ⁴	3s ² 3p ⁵	3s ² 3p ⁶
Радиус атома, нм	0,186	0,160	0,143	0,117	0,110	0,104	0,099	0,094
Энергия ионизации атома Э-Э ⁺ , эВ	5,14	7,65	5,99	8,15	10,49	10,36	12,97	15,76
Относительная электроотрицательность (оэо)	0,93	1,31	1,61	1,90	2,19	2,58	3,0	-

Примечание: приведенные в табл. 1, 3 и 5 числовые значения и величины взяты из учебников и справочных пособий [2, 7]

Элементы Na, Mg, Al образуют в виде простых веществ металлы; образованные кремнием, фосфором, серой, хлором и аргоном простые вещества – неметаллы.

Характер оксидов и гидроксидов меняется от основных, через амфотерные к кислотным (табл.2).

Таблица 2. Свойства оксидов и гидроксидов

Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl ₂ O ₇	Ar
NaOH	Mg(OH) ₂	Al(OH) ₃	H ₂ SiO ₃	H ₃ PO ₄	H ₂ SO ₄	HClO ₄	соединений не образует
основные		амфотерные		кислотные			

В больших периодах (с 4-го по 7-й) в ряду d- и f – элементов наблюдается незначительное изменение радиуса атомов и медленное возрастание энергии ионизации. Элементы, находящиеся в одном периоде, имеют приблизительно одинаковые значения радиусов атомов и ослабление металлических свойств

простых веществ происходит очень медленно. Здесь наблюдается горизонтальное сходство в свойствах простых веществ – все d- и f- элементы образуют в виде простых веществ металлы.

Периодическая система Д.И. Менделеева является естественной классификацией химических элементов по электронной структуре их атомов. В свете учения о строении атома становится обоснованным разделение всех элементов на семь периодов. Номер периода соответствует числу энергетических уровней атомов, заполняемых электронами. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней теоретически обосновывает периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева. Например, первый период начинается элементом, в атоме которого на внешнем уровне находится один электрон – $1s^1$, а завершается элементом, образующим благородный газ He – $1s^2$; другие периоды завершаются элементами, которые имеют на внешнем уровне электронную конфигурацию ns^2np^6 .

Первый период содержит два элемента – H ($Z=1$) и He ($Z=2$). Второй период, включающий восемь элементов, начинается с Li ($Z=3$) и завершается Ne ($Z=10$). Третий период, также состоящий из восьми элементов, начинается с Na ($Z=11$) (с него же начинается заполнение третьего энергетического уровня) и завершается элементом, образующим благородный газ – Ar ($Z=18$). Четвёртый период начинается с K ($Z=19$) $1s^22s^22p^63s^23p^64s^1$; внешний 4s-электрон придаёт ему свойства, сходные с элементом Na. Энергия электрона, который заполняет 4s-подуровень, ниже энергии 3d-подуровня. У Ca 4s-подуровень заполняется двумя электронами. С элемента Sc ($Z=21$) начинается заполнение 3d-подуровня, так как он энергетически более выгоден, чем 4p-подуровень. Пять орбиталей 3d-подуровня могут быть заняты десятью электронами, что осуществляется у атомов от Sc ($Z=21$) до Zn ($Z=30$). Электронное строение Sc – $1s^22s^22p^63s^23p^63d^14s^2$. Zn – $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^2$. В атомах последующих элементов вплоть до Kr ($Z=36$) идёт заполнение 4 p-подуровня; в четвёртом периоде восемнадцать элементов.

Пятый период содержит элементы от Rb ($Z=37$) до Xe ($Z=54$); заполнение их энергетических уровней идёт, как и у элементов четвёртого периода. После Rb и Sr у десяти элементов от V ($Z=39$) до Cd ($Z=48$) заполняется 4d-подуровень, после чего электроны заполняют 5p-подуровень. В пятом периоде, как и в четвёртом, восемнадцать элементов.

В атомах элементов шестого периода у Cs ($Z=55$) и Ba ($Z=56$) заполняется 6s-подуровень. У La ($Z=57$) один электрон поступает на 5d-подуровень, после чего заполнение этого подуровня приостанавливается, а начинается заполнение 4f-подуровня, семь орбиталей которого могут быть заняты четырнадцатью электронами. Это происходит у атомов элементов с $Z=58...71$. Поскольку у этих элементов заполняется глубинный 4f-подуровень третьего снаружи уровня, они обладают весьма близкими химическими свойствами.

С гафния ($Z=72$) возобновляется заполнение 5d-подуровня, которое заканчивается у Hg ($Z=80$), после чего электроны заполняют 6p-подуровень. Заполнение уровня завершается у элемента, образующего благородный газ радон ($Z=86$); в шестом периоде тридцать два элемента.

Аналогично шестому периоду заполняться седьмой, который до последнего времени был незавершенным. У Fr (Z=87) и Ra (Z=88) заполняется 7s-подуровень, а у Ac (Z=89) электрон поступает уже на 6d-подуровень, после чего у атомов с Z=90 до Z=103 начинает заполняться 5f-подуровень 14-ю электронами. У элементов с порядковыми номерами 104-112 идет заполнение 6d-подуровня. Со 113-элемента идёт заполнение 7p-подуровня: 113 (7p¹)- аналог Ti; 114 (7p²) – аналог Pb; 115 (7p³) – аналог Bi; 116 (7p⁴) – аналог Po; 117 (7p⁵) – аналог At; 118 (7p⁶) – аналог Rn. 118 элемент завершает седьмой период и гипотетически предполагается начало восьмого периода. В настоящее время все места в периодической системе заполнены в промежутке от Z=1 до Z=118; возможность открытия новых элементов прогнозируется.

Для элементов, начиная с порядкового номера 104 ИЮПАК рекомендует следующие названия: 104-Резерфордий (Rf); 105 – Дубний (Db); 106 – Сиборгий (Sg); 107 – Борий (Bh); 108 – Хассий (Hs); 109 – Мейтнерий (Mt); 110 – Дармштадтий (Ds); 111- Рентгений (Rg); 112- Коперниций (Cn); 114 – Флеровий (Fl); 116 – Ливерморий (Lv). Открытым в последнее время в США, Германии, России, Японии элементам названия пока не присвоены – они называются по стандарту ИЮПАК: 113- Унунтрий (Uut); 115-Унунпентий (Uup); 117- Унунсептий (Uus); 118- Унуноктий (Uuo) [3, 8].

ГРУППЫ

Группа периодической системы химических элементов – это последовательность химических элементов по возрастанию заряда ядра их атомов, обладающая однотипным электронным строением

В группах в таблице расположены друг под другом элементы, сходные по химическим свойствам образованных ими простых и сложных веществ.,

Согласно правилам ИЮПАК группы обозначаются арабскими цифрами от 1 до 18 в направлении слева направо.

Таблица 3. Некоторые свойства атомов на примере элементов 1-й и 3-й групп

Группа	Элемент	Свойство			
		Электронные конфигурации валентных орбиталей	Радиус атома, нм	Энергия ионизации атома, эВ	Относительная электроотрицательность
1	Li	2s ¹	0,152	5,39	0,98
	Na	3s ¹	0,156	5,14	0,93
	K	4s ¹	0,231	4,34	0,91
	Rb	5s ¹	0,244	4,18	0,89
	Cs	6s ¹	0,262	3,89	0,79
	Fr	7s ¹	0,270	3,93	0,70
3	Sc	3s ² 3p ⁶ 3d ¹ 4s ²	0,160	6,56	1,3
	Y	4s ² 4p ⁶ 4d ¹ 5s ²	0,180	6,22	1,2
	La	5s ² 5p ⁶ 5d ¹ 6s ²	0,188	5,58	1,00
	Ac	6s ² 6p ⁶ 6d ¹ 7s ²	0,203	5,10	1,10

Таблица 4. Простые и сложные вещества, образованные элементами 1 и 15 групп и их характер

Группа	Элемент	Вещества и их свойства								
		Простые		Сложные						
		Формула	Характер	Оксиды		Гидроксиды				
				Формула	Характер	Формула	Характер			
1	H	H ₂	неметалл	H ₂ O	амфотерный	-	-			
	Li	Li	металлы (щелочные)	Li ₂ O	основный	LiOH	сильное основание (щёлочь)			
	Na	Na		Na ₂ O		NaOH				
	K	K		K ₂ O		KOH				
	Rb	Rb		Rb ₂ O		RbOH				
	Cs	Cs		Cs ₂ O		CsOH				
	Fr	Fr		Fr ₂ O		FrOH				
15	N	N ₂	неметалл	N ₂ O	несолеобразующие	-	-			
				NO						
				NO ₂						
				N ₂ O ₃	кислотный			HNO ₂	слабая кислота	
				N ₂ O ₅				HNO ₃	сильная кислота	
	P	P, имеет 11 аллотропных модификаций	неметалл	-	-	-	H ₃ PO ₂	сильная кислота		
				P ₄ O ₆	кислотный				H ₃ PO ₃	слабая кислота
				P ₄ O ₁₀					H ₃ PO ₄	
	As	As, неметаллическая (желтый мышьяк) и металлическая (серый мышьяк) аллотропная модификация	полуметалл	As ₂ O ₃	амфотерный	-	H ₃ AsO ₃	амфотерный гидроксид с преобладанием кислотных свойств		
				As ₂ O ₅	кислотный				H ₃ AsO ₄	слабая кислота
	Sb	Sb, имеет 4 металлических и 3 неметаллические аллотропные модификации	полуметалл	Sb ₂ O ₃	амфотерный	-	Sb(OH) ₃	амфотерный с преобладанием основных свойств		
				Sb ₂ O ₅	кислотный				H ₃ SbO ₄	слабая кислота
	Bi	Bi	металл	Bi ₂ O ₃	основный	-	Bi(OH) ₃	основание		
				Bi ₂ O ₅	кислотный				Кислота не получена, но известны соли (NaBiO ₃)	
	Uup	Uup	металл	Uup ₂ O	основный	-	UupOH	сильное основание (щёлочь)		
Uup ₂ O ₃				Uup(OH) ₃			основание			

Ранее для их идентификации использовались римские цифры, а в американской практике после римских цифр ставились также литеры А (если группа расположена в s- и p- блоках, т.е. в главных подгруппах) и Б (если группа находилась в d-блоке, в побочных подгруппах). С 1988 года, согласно новой редакции ИЮПАК [8, 9], прежние наименования вышли из употребления.

По 14 элементов из шестого и седьмого периодов с порядковыми номерами 58 – 71 (лантаноиды) и 90 – 103 (актиноиды) расположены в двух строках в нижней части таблицы и условно отнесены к третьей группе.

Элементы в пределах одной группы имеют одинаковые электронные конфигурации на их валентных оболочках и обладают сходными свойствами.

Атомные же свойства элементов в пределах группы закономерно изменяются: в группах 1, 2, 3 и 13 – 18 радиусы атомов по направлению сверху вниз увеличиваются (за счёт увеличения числа электронных слоёв), а энергия ионизации, сродство к электрону и электроотрицательность – снижаются (табл. 3) и, как следствие, изменяются свойства простых и сложных веществ, образованных элементами: металлические свойства простых веществ усиливаются (для элементов 1, 2, 3 и 13 групп), а неметаллические ослабевают (для групп с 14 по 18 и сменяются металлическими (в группах с 14 по 16). Соответственно, основные свойства оксидов и гидроксидов усиливаются, а кислотные ослабевают. Свойства оксидов и гидроксидов так же зависят от степени окисления атомов в веществе (группы с 13 по 18) – табл.4.

В группах с 4-ой по 12-ю (d-элементы) наблюдаются другие закономерности. В пределах группы радиус атома в целом возрастает, но если при переходе от элементов 4-го периода к элементам 5-го периода он растёт, то при переходе от элементов 5-го периода к элементам 6-го периода и далее к элементам 7-го периода радиус практически остаётся таким же, а иногда уменьшается (f – сжатие: лантаноидное и актиноидное); вследствие этого металлические свойства простых веществ к концу группы ослабевают.

Рассмотрим на примере четвертой и одиннадцатой (табл.5) групп.

Таблица 5. Некоторые свойства атомов элементов 4 и 11 групп

Группа	Элемент	Свойство			
		Строение внешнего и предвнешнего электронных слоев атома	Радиус атома, нм	Энергия ионизации атома, эВ	Относительная электроотрицательность
4	Ti	$3s^23p^63d^24s^2$	0,146	6,82	1,5
	Zr	$4s^24p^64d^25s^2$	0,157	6,84	1,4
	Hf	$5s^25p^65d^26s^2$	0,157	7,00	1,3
	Rf	$6s^26p^66d^27s^2$	-	-	-
11	Cu	$3s^23p^63d^{10}4s^1$	0,128	7,73	1,9
	Ag	$4s^24p^64d^{10}5s^1$	0,144	7,57	1,9
	Au	$5s^25p^65d^{10}6s^1$	0,144	9,23	2,4
	Rg	$6s^26p^66d^{10}7s^1$	-	-	-

Все d-элементы образуют простые вещества металлы. Оксиды и гидроксиды их в низких степенях окисления являются основными, в промежуточных – амфотерными, в высоких – кислотными.

БЛОКИ (электронные семейства элементов)

В зависимости от того, какой подуровень заполняется электронами последним, элементы делятся на четыре блока [1]:

1. s-элементы (S – блок) – электронами заполняется s-подуровень внешнего уровня. К ним относятся элементы 1-й и 2-й групп периодической системы и гелий (18-я группа);

2. p-элементы (P – блок) – электронами заполняется p-подуровень внешнего уровня; P – блок состоит из элементов последних шести групп с 13-й по 18-ю (кроме гелия);

3. d-элементы (D – блок) – электронами заполняется d-подуровень второго снаружи уровня, а на внешнем уровне остается один или два электрона ($Pd=0$). К ним относятся элементы вставных декад больших периодов, расположенных между s- и p-элементами (их также называют переходными элементами), это элементы с 3-ей по 12-ю группы периодической системы;

4. f-элементы (F – блок) – электронами заполняется 4f-подуровень третьего снаружи уровня, на внешнем уровне – два электрона; это лантаноиды и актиноиды.

В большинстве отечественных школьных и вузовских учебников и справочников приводятся некорректные названия групп (или семейств) элементов: щелочные металлы, щёлочно-земельные металлы, полуметаллы, переходные металлы, постпереходные металлы, и т. д. Но, как уже отмечалось в [2], такая трактовка относится не к элементам, а к простым веществам, образованным элементами. Именно простые вещества *по типу химической связи* делятся на металлы, неметаллы и т.д. Между атомами элементов химической связи нет и при их характеристике следует говорить: «Элемент, образующий в качестве простого вещества металл (щёлочно-земельный металл, полуметалл, переходный металл и т.д.)». Слово сочетание элемент металл, элемент неметалл и др. является некорректным.

О необходимости различать понятия «химический элемент и простое вещество» указывал ещё Д.И. Менделеев в «Основах химии»: «Под именем элементов должно подразумевать те материальные составные части простых и сложных тел, которые придают им известную совокупность физических и химических свойств. Если простому телу соответствует понятие о частице, то элементу отвечает понятие об атоме. Углерод есть элемент, а уголь, алмаз – вещества простые» [4].

Список используемых источников:

1. Википедия. Блок периодической системы. URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1749699>
2. Голубева Р.М., Алферова Е.А., Раткевич Е.Ю., Мансуров Г.Н. Открой для себя мир химии... Ч. 1. М.: Экомир, 2016. 324 с.
3. Голубева Р.М., Мансуров Г.Н., Раткевич Е.Ю. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. URL: <http://ecology-uml.ru/psem.html>
4. Менделеев Д.И. Основы химии. М.-Л.: Госкомиздат, 1947. Т. 1. С. 624. Т. 2. С. 704.

5. Сиборг Г. Расширение пределов Периодической системы // 100 лет Периодическому закону химических элементов. М.: Наука, 1971. С. 21.
6. Сиборг Г. Эволюция Периодической системы элементов со времен Менделеева до наших дней // 100 лет Периодическому закону химических элементов. 1969. С. 136.
7. Химическая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия. Т. 1. 1988. Т. 2. 1990. Т. 3. 1992. Т. 4. 1995.
8. *Discovery and Assignment of Elements with Atomic Numbers 113, 115, 117 and 118.*
URL: http://www.iupac.org/news/news_detail/article/discovery_and_assignment_of_elements_with_atomic_numbers_113,115,117,and118.html
9. *IUPAC Periodic Table of the Elements.*
URL: http://www.iupac.org/fileadmin/user_upload/news/IUPAC_Periodic_Table-8Jan16.pdf

© 2016, Голубева Р.М., Раткевич Е.Ю., Мансуров Г.Н.
Длиннопериодный вариант таблицы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева

© 2016, Golubeva R.M., Ratkevich E.Yu., Mansurov G.N.
Long-period version of table of periodic system of chemical elements D.I. Mendeleev

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.384

Поступила (Received): 30.03.2016

Дзараева Л.Б., Егоров Д.И., Гусалова М.И.
Полистирол, модифицированный
пиридиниевыми катионами

Dzaraeva L.B., Egorov D.I., Gusalova M.I.
Polystyrene modified with pyridinium cations

В настоящей работе мы сообщаем о модифицировании низкомолекулярного полистирола пиридиниевыми катионами взаимодействием пара-иодполистирола, содержащего 75% иодированных звеньев и пиколината калия с последующей кватернизацией полученного полимера диметилсульфатом.

Изучены электрохимические и проводящие свойства полученного полимера

Ключевые слова: редоксит, проводящие полимеры, модифицирование, кватернизация

Дзараева Людмила Батразовна

Кандидат химических наук, доцент

Северо-Осетинский государственный университет

им. К.Л. Хетагурова

г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46

Егоров Дмитрий Игоревич

Ассистент

Северо-Осетинский государственный университет

им. К.Л. Хетагурова

г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46

Гусалова Мадина Израиловна

Магистрант

Северо-Осетинский государственный университет

им. К.Л. Хетагурова

г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46

In this work we report the modification of low molecular weight polystyrene with pyridinium cations, by means of interaction between iodinated polystyrene containing 75% of iodinated units and potassium picolinate, with subsequent quaternization of the polymer thus obtained with dimethylsulfate. The conductivity and electrochemical properties of the obtained polymer had been investigated

Key words: redoxite, conductive polymers, modification of polymers, quaternization

Dzaraeva Lyudmila Batrazovna

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

North-Ossetian state university named K.L.

Khetagurov

Vladikavkaz, Vatutina st., 46

Egorov Dmitriy Igorevich

Assistant

North-Ossetian state university named K.L.

Khetagurov

Vladikavkaz, Vatutina st., 46

Gusalova Madina Izrailovna

Master

North-Ossetian state university named K.L.

Khetagurov

Vladikavkaz, Vatutina st., 46

Введение пиридиниевых катионов в боковые цепи полимеров открывает возможность получения стабильных макрополирадикалов и, далее, электронообменных смол (редокситов), которые могли бы быть использованы в качестве полимерных электролитов и ионообменных мембран. Модифицирование низкомолекулярного полистирола ($M_r \sim 3700$) пиридиниевыми катионами проведено взаимодействием *n*-иодполистирола с пиколинатом калия при участии в

качестве катализатора иодида палладия (II) PdI_2 в присутствии трифенилфосфина PPh_3 и оксида меди (I) Cu_2O [1]:

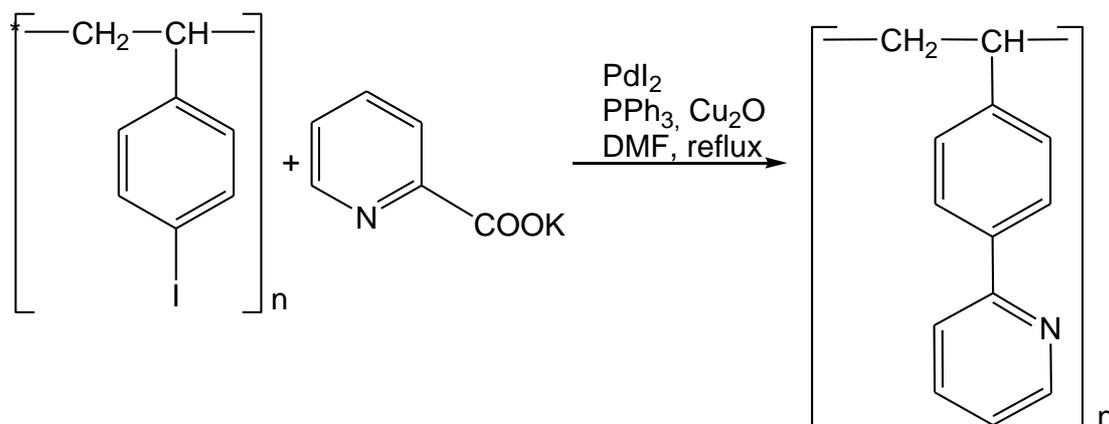


Рис. 1. Синтез поли-4-(2-пиридил)стирола

Исходный *n*-иодполистирол (I) по данным элементного анализа (41,7%) содержал 75% иодированных звеньев. Для получения редоксита полученный полимер – поли-4-(2-пиридил)-стирол был кватернизован диметилсульфатом в среде ДМФА:

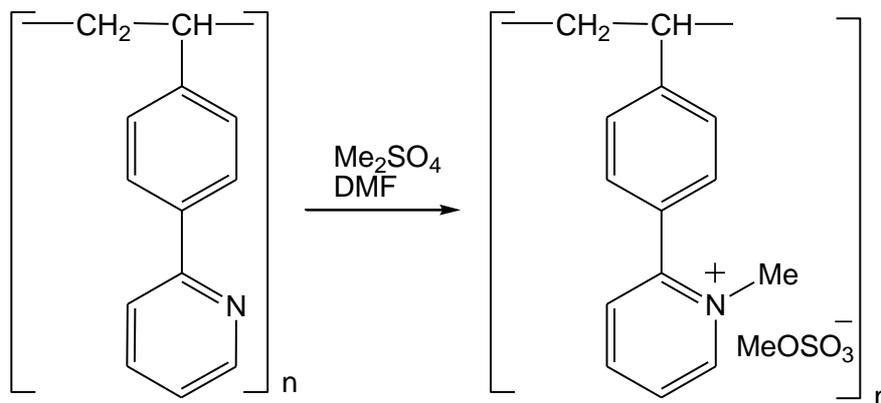


Рис. 2. Кватернизация поли-4-(2-пиридил)стирола

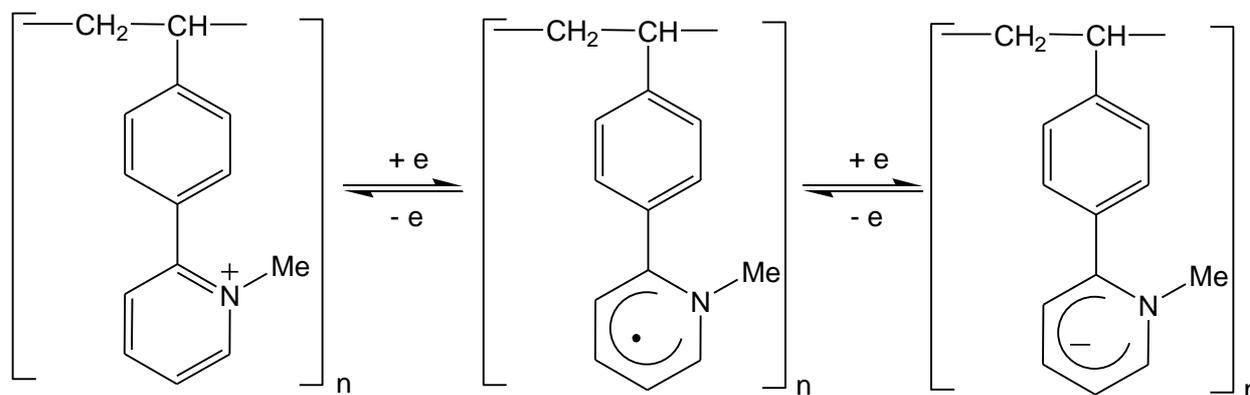


Рис. 3. Схема электрохимического восстановления поли-4-(*N*-метил-2-пиридиний)-стирола

Полученный редоксит изучен методами циклической вольтамперометрии (ЦВА) и дифференциально – импульсной вольтамперометрии (ДИВ). Редоксит восстанавливается в две одноэлектронные волны с образованием на первой стадии относительно стабильного радикала ($E_{pk} = -1,05\text{В}$), на второй стадии наблюдается образование нестабильного аниона ($E_{pk} = -1,8\text{В}$). При окислении редоксита наблюдается одна необратимая волна, указывающая на образование муравьиной кислоты и сульфат иона SO_4^{2-} .

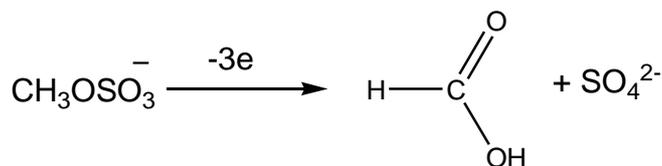


Рис. 4. Схема электрохимического окисления метилсульфат-иона в редоксите

Данные ЦВА подтверждены методом ДИВ.

Изучены проводящие свойства полученного редоксита(III): удельное объемное электросопротивление, Ом·см: $5,5 \cdot 10^4$, электропроводимость, см/Ом: $4,3 \cdot 10^{-4}$; электропроводность, Ом⁻¹ см⁻¹: $1,5 \cdot 10^{-4}$. Эти значения определены при постоянном напряжении по ГОСТ 6433.2-71 на образцах в виде диска диаметром 10 мм. Сравнение полученных данных с показателями для электропроводящих материалов приводит к выводу, что синтезированный редоксит является полупроводником.

Экспериментальная часть

Получение йодполистирола (I): растворили 5,2 г полистирола в 150 мл нитробензола, добавили 5,1 г йода, 1,9 г йодноватой кислоты, 5 мл CCl_4 (для смывания йода, возгоняющегося в процессе реакции) и 10 мл 50%-ной серной кислоты. Реакционную смесь нагревали с обратным холодильником при сильном перемешивании при температуре 90° С в течение 30 часов, затем всю смесь при интенсивном перемешивании прибавили по каплям к 1 л этанола, содержащего водный раствор H_2SO_3 для обесцвечивания избыточного йода. Полученный осадок отфильтровали, растворили в бензоле и переосадили метанолом. Получили твердое вещество бежевого цвета с т. разм. 264- 275°С. ИК (KBr): 600 см⁻¹ (C – I).

Получение поли-4-(2-пиридил)-стирола (II): смешали 2,18 г пиколината калия, 1,04 г йодполистирола, добавили 179 мг PPh_3 , 161 мг йодистого палладия PdI_2 и 64,4 мг Cu_2O . Полученную смесь нагревали с обратным холодильником при температуре 190°С при постоянном перемешивании в течение 6 час. Полученный раствор вылили в воду. Осадок отфильтровали, промыли водой, затем этанолом и высушили, получили твердое вещество желтоватого цвета с т. разм. 283 -287° С. ИК (KBr): 1580см⁻¹ (C=N), отсутствует 600 см⁻¹ (C-I).

Получение метилсульфата поли-4-(N-метил-2-пиридилий)-стирола (III): к раствору 2г поли-4-(2-пиридил)-стирола в ДМФА добавили при интенсивном перемешивании по каплям диметилсульфат, осадок отфильтровали,

промыли водой, затем спиртом, высушили. Получили твердое вещество светло-коричневого цвета с т. разм. 291-298⁰ С. ИК (KBr): 1485см⁻¹ (≡N⁺).

Список используемых источников:

1. Haley C.K., Gilmore C.D., Stoltz B.M. *Tetrahedron*. 2013. Vol. 69. P. 5732–5736.
DOI: 10.1016/j.tet.2013.03.085

© 2016, Дзараева Л.Б., Егоров Д.И., Гусалова М.И.
Полистирол, модифицированный пиридиниевыми катионами

© 2016, Dzaraeva L.B., Egorov D.I., Gusalova M.I.
Polystyrene modified with pyridinium cations

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.388

Поступила (Received): 30.03.2016

Нефедьева Т.А., Калюкова Е.Н.
**Адсорбция катионов марганца комбинированными
природными фильтрующими материалами**

Nefedyeva T.A., Kaljukova E.N.
**Adsorption of cations of manganese the
filtering materials combined natural**

Исследован процесс адсорбции катионов марганца из растворов на природных сорбентах. Получены количественные характеристики процесса адсорбции данных катионов. Установлена более высокая адсорбционная способность катионов марганца комбинированными сорбентами по сравнению с нативными сорбентами

Ключевые слова: адсорбция, природные сорбенты, изотермы сорбции, количественные характеристики процесса адсорбции

Нефедьева Татьяна Александровна

*Аспирант, ведущий инженер
Ульяновский государственный университет
Научно-исследовательский технологический институт им. С.П. Капицы
г. Ульяновск, ул. Университетская набережная, 1*

Калюкова Евгения Николаевна

*Кандидат химических наук, доцент
Ульяновский государственный технический университет
г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32*

Process of adsorption of cations of manganese of solutions on natural sorbents is investigated. Quantitative characteristics of process of adsorption of these cations are received. Higher adsorptive ability of cations of manganese by the combined sorbents in comparison with native sorbents is established

Key words: adsorption, natural sorbents, sorption isotherms, the quantitative characteristics of the adsorption process

Nefedyeva Tatyana Aleksandrovna

*Graduate, Leading Engineer
Ulyanovsk state university
Research institute of technology named S.P. Kapitsa
Ulyanovsk, Universitetskaya Embankment st., 1*

Kaljukova Eugenia Nikolaevna

*Candidate of Chemistry Sciences, Associate Professor
Ulyanovsk state technical university
Ulyanovsk, Severny Venets st., 32*

Природные воды сильно различаются как по общему содержанию растворенных солей, так и по относительному содержанию различных ионов. Это различие может существенно отражаться на свойствах воды, важных для той или другой области ее применения: промышленности, бытовых нужд, науки и техники. Железо и марганец придают воде неприятную красно-коричневую окраску и ухудшают ее вкус, вызывают развитие железобактерий, отложение осадка в трубопроводах и их засорение.

В подземных водах марганец чаще всего встречается в форме гидрокарбоната марганца – $Mn(HCO_3)_2$, хорошо растворимого в воде, в концентрациях от 0,5 до 4 мг/л.

Требования, предъявляемые к содержанию марганца в воде, используемой в технологических процессах некоторых производств текстильной, бумажной и других отраслей промышленности и подаваемой хозяйственно-питьевыми централизованными водопроводами ($Mn^{2+} \leq 0,1$ мг/л), вызывают необходимость деманганизации воды.

Источниками попадания марганца в поверхностные водотоки преимущественно в виде $MnSO_4$ являются сточные воды промышленных предприятий. При наличии в поверхностных водах гумусовых соединений, марганец присутствует в виде устойчивых, трудно окисляемых органических комплексов.

Среди методов, успешно применяющихся для очистки природных и производственных сточных вод от ионов металлов, используется сорбционная очистка воды. Проблема обеспечения населения доброкачественной водой становится все более актуальной. Катионы марганца являются обязательной составной частью природной воды, поскольку входят в состав различных почв и пород, по которым протекает вода. Поэтому проблема марганца в воде – одна из самых распространенных. Пока не существует универсального экономически оправданного метода, используемого для очистки воды.

Для удаления марганца из воды, его необходимо перевести в нерастворимое состояние окислением Mn^{2+} в Mn^{3+} и Mn^{4+} . Окисленные формы марганца гидролизуются с образованием практически нерастворимых гидроксидов $Mn(OH)_3$ и $Mn(OH)_4$. Таким образом, наиболее распространенным методом удаления марганца из воды является метод окисления с последующим осаждением и фильтрацией. Для эффективного окисления марганца необходимо, чтобы величина рН очищаемой воды была на уровне 8,0–8,5. Для очистки природных и производственных сточных вод от катионов после реагентной очистки для доочистки воды широко используется сорбционная очистка воды с использованием как природных, так и синтетических сорбентов, позволяющая снижать содержание в воде загрязнений органического и неорганического происхождения до любой остаточной концентрации независимо от их химической устойчивости. При очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов практическая задача заключается в подборе местных природных материалов, оптимально сочетающих невысокую стоимость и достаточную глубину очистки.

В связи с этим было решено проверить сорбционную способность по отношению к катионам марганца(II) некоторых природных сорбентов Ульяновской области, таких как опока, диатомит и доломит и сравнить их сорбционную способность нативных и в комбинации с добавкой термически модифицированного доломита. Эти природные сорбенты имеют невысокую стоимость, и в сочетании с достаточной глубиной очистки по отношению к катионам металлов, могли бы использоваться для решения вопросов защиты окружающей среды.

Опока – легкие плотные тонкопористые породы, состоящие в основном из мельчайших частиц кремнезема. Окраска опок может быть от светло-серой до темно-серой. Опока не размокает в воде, ее особенностями являются мезопористая структура и высокая механическая устойчивость. Опоки отличаются повышенным содержанием Fe_2O_3 и MgO . Опоки имеют состав: SiO_2 – 75-80%; Al_2O_3 – 23-18%; Fe_2O_3 – 0,5-1%; H_2O – 0,2-0,5%; CaO – 1-1,2%, остальное – оксиды Mg, Na,

К. Пористость достигает 55% от суммарного объема пор (обычно 30 – 40%). Размер основного количества пор – $2 r_{эф} = 6,0-10,0$ нм.

Диатомит – рыхлая или сцементированная кремнистая горная порода белого, светло-серого или желтоватого цвета. Диатомит более чем на 50 % состоит из панцирей диатомей. Диатомиты обладают большой пористостью, малой плотностью (не тонут в воде), адсорбционными и теплоизоляционными свойствами. Химически диатомит на 96 % состоит из водного кремнезема.

Природный доломит – осадочная карбонатная горная порода, белого, серого или другого цвета, целиком или преимущественно состоящая из породообразующего минерала класса карбонатов – доломита, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$.

Эксперимент

В работе был проведен ряд экспериментов, для определения эффективности очистки сточных вод от катионов марганца(II) сорбционным методом и определения количественных характеристик процесса сорбции на данном природном сорбенте. Сорбционные свойства сорбента определяли статическим методом. Для исследования методом разбавления из раствора сульфата марганца(II) были приготовлены модельные растворы с различным довольно высоким содержанием катионов Mn^{2+} в растворе от 5 мг/л до 150 мг/л. В эксперименте использовалась фракция измельченного сорбента размером частиц 2–3 мм. Сорбент массой 1 г помещали в колбу и заливали раствором, содержащим исследуемый катион с определенной исходной концентрацией, объемом, равным 50 мл. Раствор перемешивали в течение одного часа и затем отфильтровывали. В работе использовались природные сорбенты в нативном состоянии и в комбинации с термически модифицированным доломитом (ДКТ) с массовой долей, равной 1 % по отношению к основному сорбенту. В воде pH раствора не корректировался и не добавлялись окислители.

Природный доломит (доломитовую крошку – ДК) прокаливали при температуре 800-900°C и использовали в качестве добавки к исследуемым сорбентам (ДКТ). Исследуемые сорбенты с добавкой термически модифицированного доломита – это комбинированные сорбенты.

Нативные сорбенты с добавкой, термически модифицированного доломита будем дальше называть комбинированным сорбентом и обозначать «КС-О», «КС-Д» или «КС-ДК».

В работах [1-3] определяли сорбционные свойства некоторых природных сорбентов по отношению к катионам марганца(II).

Концентрацию катионов марганца определяли до и после процесса сорбции фотометрическим методом на фотоколориметре КФК–2 МП по стандартной методике, основанной на окислении его соединений до MnO_4^- в кислой среде персульфатом аммония или калия в присутствии ионов серебра в качестве катализатора [4].

Основные сведения о сорбционных свойствах материала и характере сорбции на нем определенных веществ могут быть получены из изотерм сорбции, характеризующих зависимость сорбционной способности от концентрации сорбируемого компонента при постоянной температуре. Количественно адсорбция

Γ определяется избытком вещества на границе фаз по сравнению с равновесным количеством данного вещества. Сравнивая значения исходной концентрации исследуемых ионов с остаточной концентрацией этих ионов в растворе, после контакта раствора с сорбентом, можно сделать вывод об адсорбционной способности данного иона на исследуемом сорбенте и свойствах самого сорбента [5]. Экспериментально величину адсорбции растворенных веществ на твердом сорбенте вычисляли по уравнению (1):

$$\Gamma = \frac{(C_{\text{исх.}} - C_{\text{равн.}}) \cdot V_{\text{р-ра}}}{m_{\text{сорбента}}} \quad (1)$$

где $C_{\text{исх.}}$ – исходная концентрация катионов марганца(II) в растворе, ммоль/л; $C_{\text{равн.}}$ – равновесная концентрация катионов в растворах после процесса сорбции, ммоль/л; $V_{\text{р-ра}}$ – объем раствора, л; $m_{\text{сорбента}}$ – масса сорбента, используемого для процесса сорбции, г.

Степень очистки растворов определяли по формуле (2):

$$h = \frac{(C_{\text{исх.}} - C_{\text{равн.}})}{C_{\text{исх.}}} \cdot 100 (\%) \quad (2)$$

где $C_{\text{исх.}}$ – исходная концентрация катионов марганца(II) в растворе, мг/л; $C_{\text{равн.}}$ – равновесная концентрация катионов в растворах после процесса сорбции, мг/л.

Результаты анализов обрабатывались с вычислением среднего арифметического значения величины адсорбции для каждой исследуемой концентрации из трех выполненных экспериментов.

Обсуждение результатов

По полученным экспериментальным данным была рассчитана адсорбция Γ ионов Mn^{2+} из растворов сульфата марганца на исследуемом природном сорбенте и комбинированном сорбенте с разной исходной концентрацией, и построены изотермы адсорбции (рис. 1).

Опока в нативном состоянии обладает самой высокой адсорбционной способностью по отношению к катионам марганца по сравнению диатомитом и особенно доломитом. Комбинированные сорбенты всех исследуемых природных фильтрующих материалов обладают повышенной адсорбционной способностью по сравнению с нативными сорбентами. Добавка 1 %-та термически модифицированного доломита к нативной форме исследуемого фильтрующего материала в большей степени отразилась на сорбционных свойствах диатомита и в меньшей степени доломита.

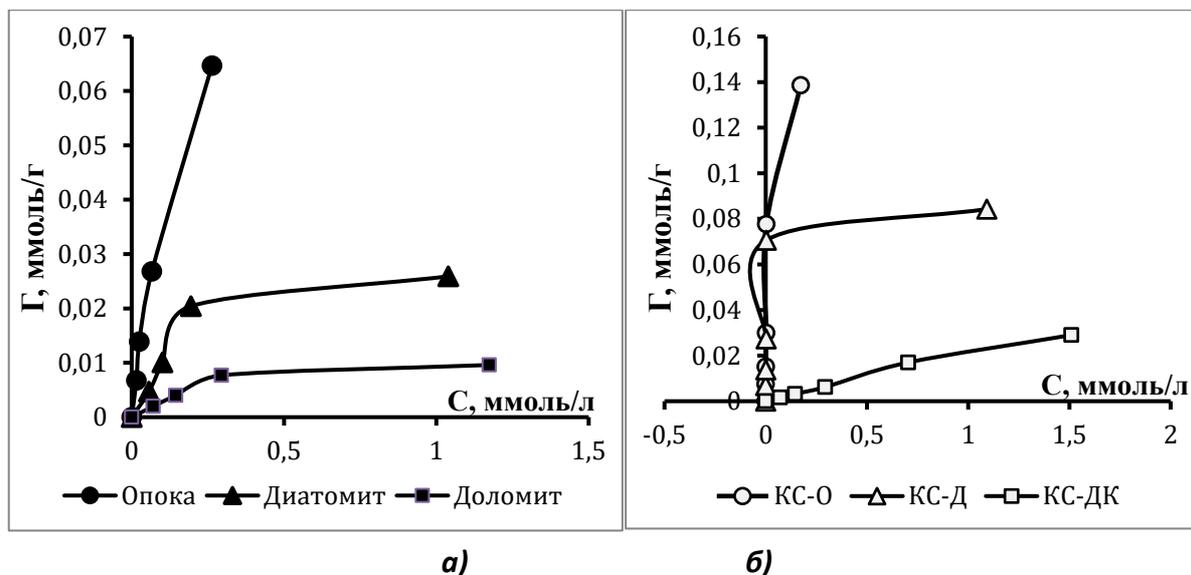


Рис. 1. Изотермы сорбции катионов Mn^{2+} :
 а) на нативных опоке, диатомите и доломите); б) на комбинированных сорбентах в зависимости от концентрации исходного раствора

По результатам исследований можно сделать вывод, что степень извлечения катионов марганца(II) на исследуемых сорбентах зависит от исходной концентрации раствора (рис. 2).

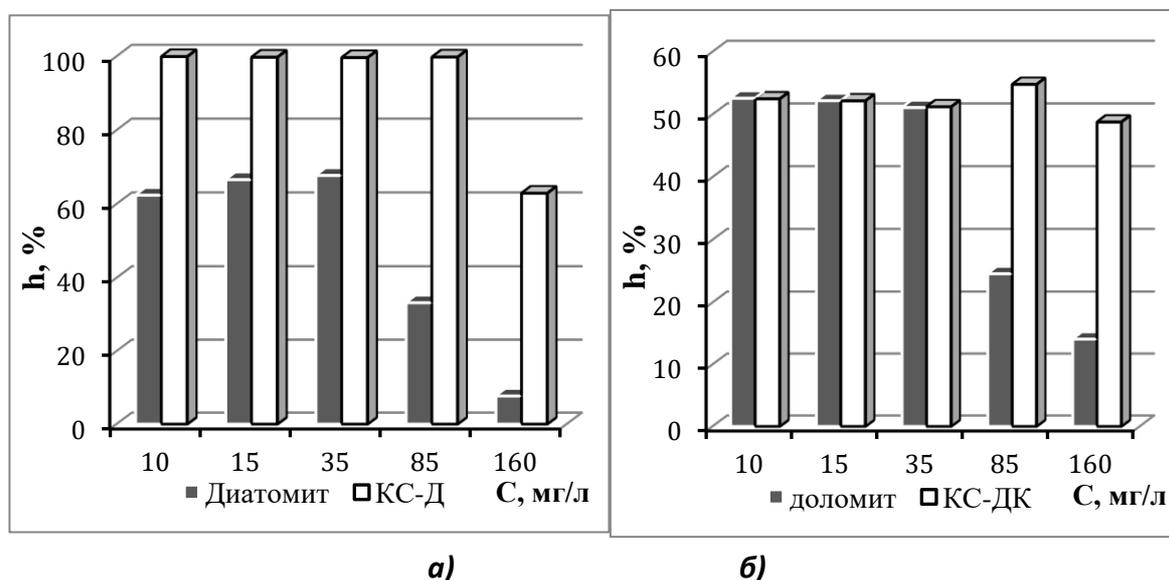


Рис. 2. Изменение степени извлечения катионов Mn^{2+} в зависимости от вида сорбента и исходной концентрации раствора: а) диатомит; б) доломит

С увеличением исходной концентрации раствора степень извлечения катионов Mn^{2+} уменьшается в большей степени при адсорбции на нативных сорбентах. Степень извлечения катионов марганца из растворов самая высокая при использовании опоки в нативном и комбинированном состояниях.

Степень очистки раствора от катионов Mn^{2+} и величина адсорбции (Γ) резко увеличивается на комбинированном сорбенте «диатомит-ДКТ» по срав-

нению с исходным диатомитом. При использовании нативного доломита влияние добавки «ДКТ» проявилось только при повышенных концентрациях марганца в очищаемых растворах.

По результатам исследований можно сделать вывод, что степень извлечения катионов марганца(II) на комбинированных сорбентах выше, чем на нативных фильтрующих материалах. На комбинированных сорбентах степень извлечения катионов Mn^{2+} в меньшей степени зависит от исходной концентрации раствора.

Из зависимости $lg\Gamma - lgC_{равн}$ были определены константы уравнения Фрейндлиха для процесса сорбции на доломите. Для определения максимальной адсорбции построили графики в координатах $1/\Gamma - 1/C$ и определили значение максимальной адсорбции, которая соответствует полному насыщению поверхностного слоя (рис. 3 и табл.1).

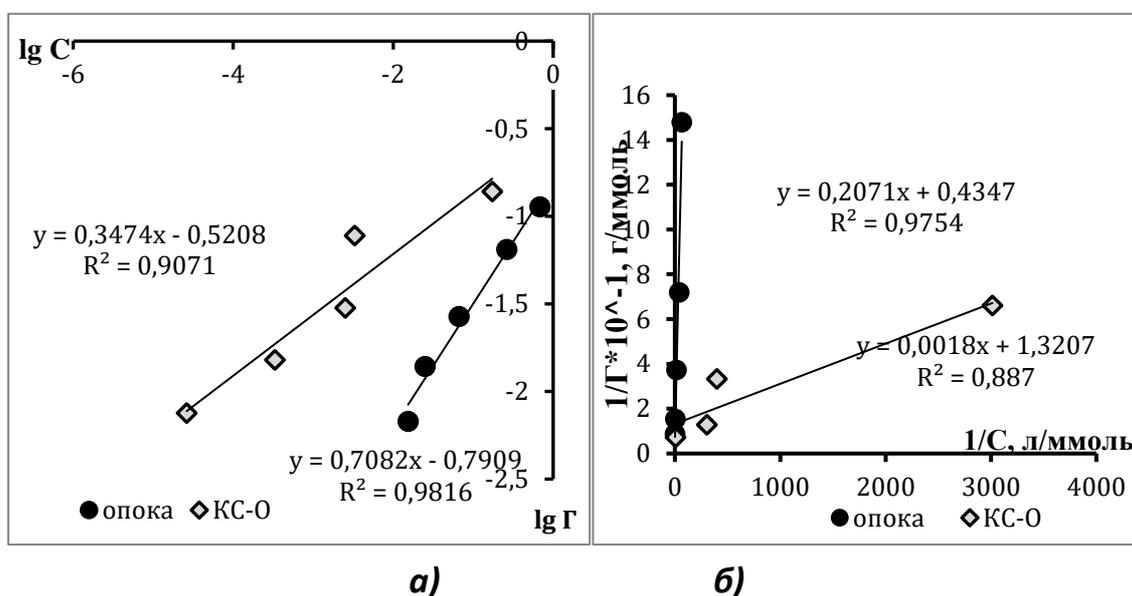


Рис. 3. Изотермы сорбции катионов Mn^{2+} на нативной и комбинированной опоке в координатах: а) $lg\Gamma - lgC_{равн}$; б) $1/\Gamma - 1/C$

Таблица 1. Сравнение количественных характеристик процесса сорбции катионов марганца(II) на доломите и комбинированном сорбенте

Mn^{2+}	Степень адсорбции, %	Уравнение Фрейндлиха	Γ , ммоль/л ($C_{равн} = 1$ ммоль/л)	$\Gamma_{макс.}$	$\Gamma_{макс.}$
				ммоль/г	мг/г
Диатомит	62-7	$\Gamma = 0,032 \cdot C^{0,54}$	0,032	0,11	6,1
Комбинированный сорбент КС-Д	99,9-63	$\Gamma = 0,13 \cdot C^{0,25}$	0,13	0,18	9,9
Доломит	53 - 14	$\Gamma = 0,0085 \cdot C^{0,43}$	0,0085	0,16	8,8
Комбинированный сорбент КС-ДК	52 - 50	$\Gamma = 0,021 \cdot C^{0,97}$	0,021	0,065	21,3
Опока (нативная)	99 - 77	$\Gamma = 0,17 \cdot C^{0,71}$	0,17	0,23	12,6
Комбинированный сорбент (КС-О)	100 - 94	$\Gamma = 0,3 \cdot C^{0,35}$	0,30	0,075	4,1

Аналогично были определены количественные характеристики процесса сорбции на исследуемых диатомите и доломите. Результаты количественных характеристик процесса сорбции катионов Mn^{2+} на нативных и комбинированных сорбентах приведены в таблице 1.

Заключение

По результатам работы можно сделать вывод, что нативная опока обладает более высокой адсорбционной способностью по отношению к катионам марганца по сравнению с нативными диатомитом и доломитом. Комбинированные сорбенты обладают более высокой адсорбционной способностью по сравнению с нативными сорбентами. В большей степени 1%-ная добавка термически модифицированного доломита сказалась на сорбционных свойствах диатомита.

На всех комбинированных сорбентах получена более высокая степень очистки раствора от катионов Mn^{2+} . На комбинированной опоке степень извлечения катионов Mn^{2+} для растворов с концентрацией от 10 до 100 мг/л достигала практически 100%, а концентрация ионов Mn^{2+} в очищенных растворах была ниже ПДК. Степень извлечения катионов марганца(II) на комбинированном диатомите достигала практически 100% в растворах с концентрацией исходного раствора от 5 до 20 мг/л, а остаточная концентрация катионов Mn^{2+} в исследуемых растворах была ниже или равна ПДК. Таким образом, комбинированные сорбенты обладают повышенной адсорбционной способностью.

Список используемых источников:

1. Калюкова Е.Н., Иванская Н.Н. Деманганация водных растворов природным сорбентом // Вестник Башкирского университета. 2009. Т. 14. № 4. С. 1340-1342.
2. Калюкова Е.Н., Иванская Н.Н., Письменко В.Т. Адсорбция катионов марганца и железа природными сорбентами // Сорбционные и хроматографические процессы. 2010. Т. 10. Вып. 2. С. 194-200.
3. Калюкова Е.Н., Иванская Н.Н. Количественные характеристики процесса сорбции катионов никеля и марганца на природном сорбенте опока // Башкирский химический журнал. 2009. № 3. С. 55-58.
4. ПНД Ф 14.1: 2.61-96. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации марганца в природных и сточных водах.
5. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1975. 512 с.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.395

Поступила (Received): 19.03.2016

**Половецкая О.С., Шапортова А.А.,
Левина О.А., Сибиряна Н.А.
Определение содержания флавоноидов в
монофлёрных образцах пчелиной обножки**

**Polovetskaya O.S., Shaportova A.A., Levina O.A., Sibiriakina N.A.
Determination of flavonoids in monofloral samples of bee pollen**

В статье приведены результаты количественного определения суммы флавоноидных соединений в пересчете на рутин в монофлёрных образцах пчелиной обножки спектрофотометрическим методом. Выявлено довольно высокое содержание флавоноидных соединений и сделан вывод о возможной биологической активности пролифлёрного образца

The article presents the results of quantitative determination of total flavonoid compounds in terms of rutin in the monofloral bee pollen samples by a spectrophotometric method. Revealed quite a high content of flavonoidic connections and makes conclusions about possible biological activity proliferaci sample

Ключевые слова: пчелиная обножка, флавоноиды, спектрофотометрия, рутин

Key words: bee pollen, flavonoids, spectrophotometry, rutin

Половецкая Ольга Сергеевна

Кандидат химических наук, доцент
Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого
г. Тула, проспект Ленина, 125

Polovetskaya Olga Sergeevna

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
Tula state pedagogical university named L.N. Tolstoy
Tula, Lenin ave., 125

Шапортова Анастасия Александровна

Студент
Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого
г. Тула, проспект Ленина, 125

Shaportova Anastasiya Aleksandrovna

Student
Tula state pedagogical university named L.N. Tolstoy
Tula, Lenin ave., 125

Левина Олеся Алексеевна

Студент
Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого
г. Тула, проспект Ленина, 125

Levina Olesya Alekseevna

Student
Tula state pedagogical university named L.N. Tolstoy
Tula, Lenin ave., 125

Сибирякина Наталья Александровна

Студент
Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого
г. Тула, проспект Ленина, 125

Sibiriakina Natalia Aleksandrovna

Student
Tula state pedagogical university named L.N. Tolstoy
Tula, Lenin ave., 125

В природе существует большое количество уникальных организмов, непостижимых по сложности и целесообразности строения. Пчелы привлекали к себе внимание человека с незапамятных времен, упоминаются в древнейших памятниках литературы и распространены ныне на всех континентах нашей планеты [1, с. 2]. Маленькие насекомые – пчелы – создают целый ряд целебных для человека веществ: мед, прополис, воск, пыльцу, маточное молочко, пчелиный яд, которые повышают работоспособность и выносливость организма, укрепляют его иммунную систему. Эти продукты используются в диетическом питании, лечебных целях, применяются в парфюмерно-косметической промышленности. Одним из неповторимых продуктов, создаваемым пчелами, является пчелиная обножка. Пчелиная обножка – это цветочная пыльца, собранная медоносной пчелой и склеенная нектаром и секретами ее слюнных желез в яркие разноцветные гранулы [2].

Для анализа использовалась пчелиная обножка, собранная в начале июня – конце августа 2014 года в пос. Каменецкий Узловского р-она Тульской области. Для исследований из общего образца пыльцевой обножки, отбирали механически по цветовой гамме навески и характеризовали по количеству цветовых оттенков (полифлёрность) [3, с. 30].

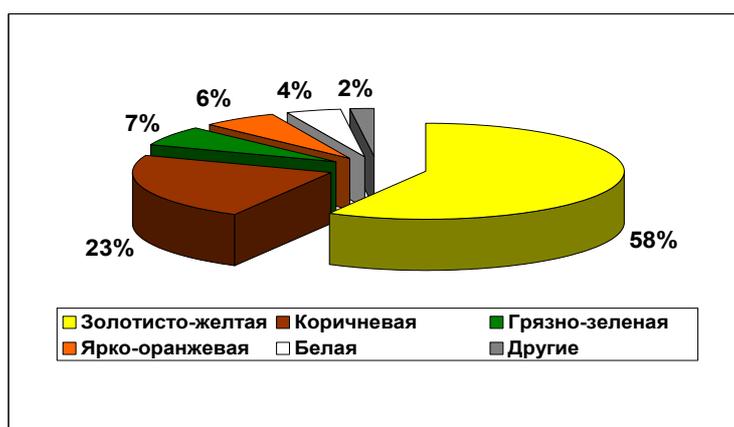


Рис. 1. Распределение пыльцы по цветности (масс. %)

Анализ распределения процентного соотношения массы обножки по цветности представлен на рис.1. Данные рис. 1 показывают, что в общей массе пчелиной обножки 58 масс. % составляет обножка

золотисто-желтого цвета, 23% – коричневого, 7% – грязно-зеленого, 6% – ярко-оранжевого; 4% – белого; 2% – составляет обножка других цветовых оттенков.

Пчелиная обножка представляет собой сложный концентрат ценных в пищевом отношении биологически активных веществ [4, с. 130]. Особая ее ценность состоит в наличии таких биологически активных соединений как флавоноиды.

Оценку количественного содержания флавоноидов в монофлёрных образцах в пересчете на рутин проводили методом спектрофотометрического анализа. В качестве объектов исследования выбраны водно-спиртовые извлечения высушенного сырья с влажностью не более 10 масс.%. Для выделения суммы

флавоноидов, измельченное сырье подвергали исчерпывающему экстрагированию 70% этиловым спиртом, сочетая метод настаивания и циркуляционной экстракции. УФ-спектры снимали на спектрофотометре СФ-2000 на длине волны максимума поглощения в кюветах с толщиной поглощающего слоя 1 см, в рабочую кювету помещали раствор с добавленным хлоридом алюминия, в кювету сравнения – раствор ГСО рутина. Определение основано на способности флавоноидов образовывать со спиртовым раствором хлорида алюминия окрашенный комплекс, который дает максимумы поглощения λ_{\max} в интервале 408-420 нм.

Спектры поглощения исследуемых экстрактов имеют близкие максимумы поглощения к спектру комплекса рутина с алюминием, поэтому этот флавоноид выбран нами в качестве стандартного образца.

С целью выбора аналитической длины волны предварительно были получены УФ-спектры стандартного образца (ГСО) рутина и построен градуировочный график зависимости оптической плотности от содержания рутина в растворе, который имеет вид прямой линии, проходящей через начало координат (рис. 2, 3).

Максимум поглощения окрашенного комплекса спиртового извлечения рутина с раствором хлорида алюминия наблюдался при длине волны 410 нм, что дает возможность использовать эту длину волны в качестве аналитической для количественного определения флавоноидов в монофлёрных обножках. УФ-спектры поглощения экстрактов исследуемых образцов представлены на рис. 4.

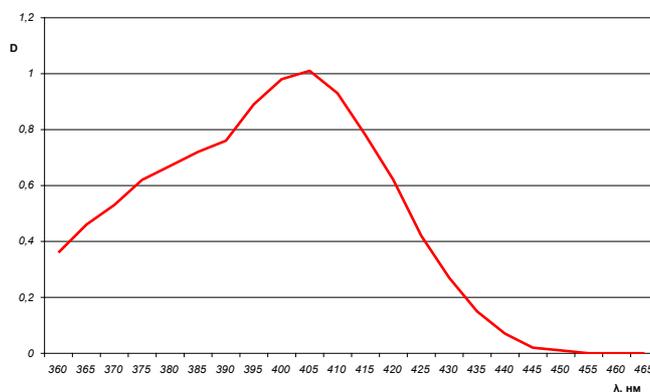


Рис. 2. УФ-спектр поглощения ГСО рутина

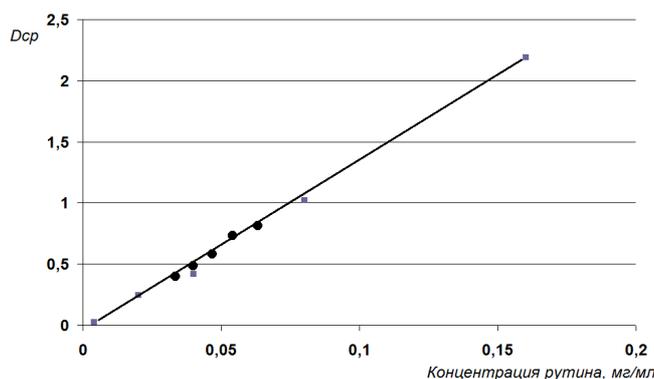


Рис. 3. Градуировочный график стандартного раствора ГСО рутина

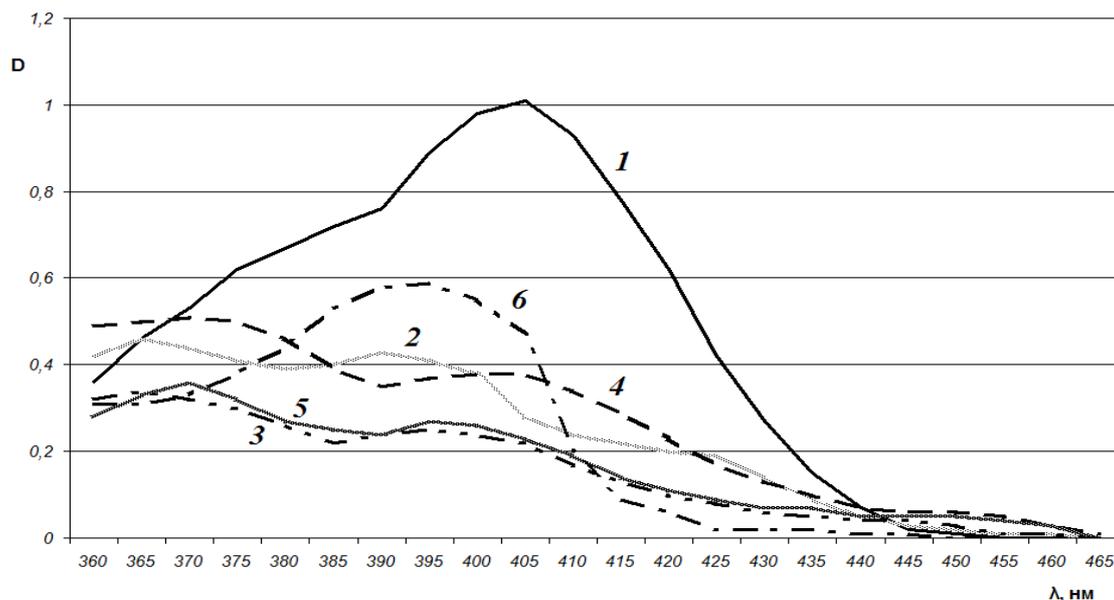


Рис. 4. УФ-спектры поглощения комплексов флавоноидов с хлоридом алюминия:
1 – раствор ГСО рутина; 2 – экстракт обножки золотисто-желтого цвета;
3 – экстракт обножки грязно-зеленого цвета; 4 – экстракт обножки
коричневого цвета; 5 – экстракт обножки ярко-оранжевого цвета;
6 – экстракт обножки белого цвета

Для проверки воспроизводимости методики проведено несколько независимых определений для каждого вида монофлерной обножки. Результаты статистической обработки свидетельствуют о том, что ошибка единичного определения с доверительной вероятностью 99,8% оценивается как очень высокая. Установлено, что относительная ошибка метода не превышает $\pm 5\%$, т.е. находится в пределах случайной ошибки разработанной методики, что указывает на отсутствие систематической ошибки (табл. 1).

Таблица 1. Результаты количественного определения суммарного содержания флавоноидов в пчелиной обножке

Анализируемый образец (цвет монофлёрного образца)	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин, мг/мл
Золотисто-желтый	0,04690
Грязно-зеленый	0,06330
Коричневый	0,03335
Ярко-оранжевый	0,03986
Белый	0,05428

На основании полученных результатов можно утверждать о перспективности данного сырья как источника флавоноидов и рекомендовать его в качестве природного источника биологически активных веществ и в качестве БАД.

Список используемых источников:

1. Халифман И. Пчелы. М.: Молодая гвардия, 1953. 459 с.
2. Цветочная пыльца и пчелиная обножка URL: <http://mos-tentorium.ru/news/pchelinaya-obnozhka-pylca>

3. Половецкая О.С., Бойкова О.И., Веселова М.М., Шапортова А.А. Пчелиная обножка: состав и некоторые химические свойства // Теоретические и практические проблемы развития современной науки. Махачкала. 2015. С. 30-33.
4. Половецкая О.С., Половецкий М.Д., Веселова М.М. Исследование состава и некоторых химических свойств пчелиной обножки Суворовского района Тульской области // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2015. № 1. С. 129-135.

© 2016, Половецкая О.С., Шапортова А.А.,
Левина О.А., Сибирякина Н.А.

*Определение содержания флавоноидов в
монофлёрных образцах пчелиной обножки*

© 2016, Polovetskaya O.S., Shaportova A.A.,
Levina O.A., Sibiriakina N.A.

*Determination of flavonoids in monofloral
samples of bee pollen*

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.400

Поступила (Received): 31.03.2016

**Абдуллина Д.Р., Хайдаршина Э.Р.
Биотестирование талой воды из снега
Кировского района города Уфы с использованием
проростков *Lepidium sativum* L.**

**Abdullina D.R., Khaydarshina E.R.
Biotesting snow in Kirov area of Ufa city by using
seedlings of *Lepidium sativum* L.**

*В статье рассматриваются особенности загрязнения снежного покрова г. Уфы как результат отражения состояния атмосферного воздуха. Особое внимание уделено влиянию загрязняющих веществ на проростки *Lepidium sativum* L. Исследование основано на таких характеристиках, как длина побега, главного корня, количества листьев и массы проростков. Выявлено неблагоприятное действие талой воды из снега, взятого в Кировском районе г. Уфы*
Ключевые слова: снег, *Lepidium sativum* L., атмосферное загрязнение, г. Уфа

Абдуллина Динара Ринатовна
Студент
Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

Хайдаршина Элиза Рамиловна
Студент
Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

*Features of snow cover pollution in Ufa are examined in the article as the result of air condition. It's placed high emphasis on how pollutants affect on *Lepidium sativum* L germs. The research is based on characteristics of a length, a sprout, a mainroot, a number of leaves and a mass of sprouts. The harmful action of melt water is revealed taken from Kirov area in Ufa*

Key words: snow, *Lepidium sativum* L., atmospheric pollution, Ufa city

Abdullina Dinara Rinatovna
Student
Bashkir state university
Ufa, Zaki Validi st., 32

Khaydarshina Eliza Ramilovna
Student
Bashkir state university
Ufa, Zaki Validi st., 32

Наши исследования проводились на территории Кировского района г. Уфы. Город Уфа находится в северной лесостепной подзоне умеренного пояса. Площадь города составляет 765 км². Это один из крупнейших городов Уральского региона Российской Федерации. Абсолютная отметка над уровнем моря – 212 метров.

Климат г. Уфы континентальный, достаточно влажный. Лето теплое, зима умеренно холодная и продолжительная. Средняя температура января – 14,6⁰С, июля – + 19,3⁰С. Среднегодовое количество осадков – 419 мм. Численность населения – 1 087 170 человек (на 15 мая 2013 года).

Уфа – столица Республики Башкортостан – наиболее насыщенный промышленными предприятиями город, на долю которого приходится около 40% всей продукции, выпускаемой в республике. В Уфе расположено свыше 700 предприятий, выбрасывающих загрязняющие вещества в атмосферу [2, стр. 62]. И одной из самых острых экологических проблем города Уфы является загрязнение атмосферного воздуха. В атмосферном воздухе постоянно обнаруживают загрязняющие вещества в концентрациях выше гигиенических нормативов, такие как диоксид азота, оксид углерода, взвешенные вещества, формальдегид, этилбензол, бенза(а)пирен и др. Также негативно влияние сложных ароматических соединений на живые организмы на ранних стадиях развития [4, стр. 41].

Снежный покров является эффективным накопителем загрязнений и отражением состояния атмосферного воздуха за один год. При выпадении снега концентрация загрязняющих веществ в нем оказывается выше, чем в атмосферном воздухе [1, с. 7].

Одним из методов биологического контроля является биотестирование – процедура установления токсичности среды с помощью тест-объектов, которые сигнализируют об опасности независимо от того, какие вещества вызывают изменения жизненно важных функций. Высшая растительность обладает рядом преимуществ, которые позволяют использовать её в качестве индикатора определенных условий среды, включая влияние загрязнения атмосферы [3, 49 с].

Целью нашего исследования является установление токсичности снега, выпавшего в Кировском районе города Уфы.

Для достижения этой цели мы выделили несколько задач:

- 1) изучить воздействие талой воды из снега, на прорастание семян *Lepidium sativum* L., а также на развитие и жизненное состояние его проростков;
- 2) проанализировать полученные данные и сделать вывод о влиянии загрязняющих веществ, содержащихся в атмосфере, на представителей растительного сообщества.

Для достижения поставленных задач производился отбор проб снега. Снег растапливался. Для опыта применялось 3 серии чашек Петри: контроль и 2 опытные серии (чистый и грязный снег). В каждую из чашек между двумя слоями фильтровальной бумаги помещалось 30 семян *Lepidium sativum*. В контрольной серии бумага смачивалась дистиллированной водой, первая опытная серия смачивалась растопленным чистым снегом, а вторая опытная серия – грязным. Чашки Петри помещались в люминостаг на неделю, производился полив через 2 дня, еще через 2 дня подсчитывался процент нормально проросших семян, т.е. энергия прорастания. По истечении недели производился подсчет числа взшедших семян, определение длины побега и количества листьев на проростках, длины главного корня, а также веса проростков. Эти показатели позволяли судить о токсических свойствах осадков.

Первым этапом исследования был подсчет растений на 4 день после начала эксперимента и через неделю и, соответственно, вычисление энергии пророста и всхожести, представленные в табл. 1.

Таблица 1. Энергия прорастания и всхожесть семян

№ опыта	№ чашки Петри	Энергия пророста, %	Всхожесть, %
1 (дистил. вода)	1	80	86
	2	93	100
	3	90	93
2 (чист. снег)	1	83	90
	2	83	83
	3	80	73
3 (загрязн. снег)	1	63	80
	2	66	96
	3	70	96

Второй этап состоял в измерении длины побега, главного корня и количества листьев проростков и вычислении среднего значения для каждого показателя (табл. 2).

Таблица 2. Морфометрические показатели развития проростков

№ опыта	Показатели	Среднее значение
1 (дистилл. вода)	Длина побега	2.825
	Длина главного корня	11.34130952
	Количество листьев	6
2 (чистый снег)	Длина побега	2.841891892
	Длина главного корня	11.13108108
	Количество листьев	6
3 (загрязн. снег)	Длина побега	2.791463415
	Длина главного корня	6.553658537
	Количество листьев	6

Третий этап заключался в измерении массы проростков *Lepidium sativum* L. для трех серий. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3. Масса проростков

№ опыта	№ чашки	Масса корневой системы и наземной части растений (г)
1 (дистилл. вода)	1	0.36
	2	0.36
	3	0.34
2 (чистый снег)	1	0.37
	2	0.42
	3	0.43
3 (загрязн. снег)	1	0.22
	2	0.34
	3	0.67

В среднем длины побегов проростков для всех серий одинаковы, среднее значение длины главного корня в опыте с дистиллированной водой больше,

чем для опытных серий. Во всех трех сериях встречается больше растений с шестью листьями. Средняя всхожесть семян для первой серии больше, чем в опытных сериях. Таким образом, основываясь на результатах исследования, мы можем сделать предположение, что воздействие дистиллированной воды благоприятнее, чем талой.

Список используемых источников:

1. Галеева Э.М., Хасанова Э.И., Хафизова И.А. Пространственная структура загрязнения снежного покрова г. Уфы // Вестник Удмуртского университета. 2014. № 6-4. С. 7.
2. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Башкортостан за 2012 год». Уфа, 2012. С. 62.
3. Егорова В.А., Самойлова А.В. Биотестирование талой воды из снега Калининского района города Уфы с использованием проростков *Lepidium sativum* L. // Популяционная экология растений и животных. Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. С. 257.
4. Ишбирдина Л.М., Шкундина Ф.Б., Закиева Г.Ф., Девятова Ю.К. Сообщества высших растений и почвенная альгофлора парка М.И.Калинина (г. Уфа) // Вестник Башкирского университета. 2005. №4. С. 49-50.
5. Остроумов С.А. Тритон X-100 // Токсикологический вестник. 1999. №4. С. 41.

© 2016, Абдуллина Д.Р., Хайдаршина Э.Р.
Биотестирование талой воды из снега Кировского района города Уфы с использованием проростков *Lepidium sativum* L.

© 2016, Abdullina D.R., Khaydarshina E.R.
Biotesting snow in Kirov area of Ufa city by using seedlings of *Lepidium sativum* L.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.404

Поступила (Received): 01.03.2016

**Бехтерева Л.Д., Ишбаева З.Р.
К орнитофауне окрестностей села Урмиязы
Аскинского района республики Башкортостан**

**Behtereva L.D., Ishbayeva Z.R.
Avifauna of the environs of the village Urmeaza
ashinskogo district of the Republic of Bashkortostan**

Мониторинг орнитофауны района, распространение видов по её территории, сравнение полученных данных с ранее уже, полученными, все это позволяет выявить динамику численности, как массовых, так и редких видов птиц, обитающих на данной территории, а это в свою очередь дает возможность прогнозировать её будущее состояние

Ключевые слова: орнитофауна, численность, плотность птиц

Бехтерева Людмила Дмитриевна

Преподаватель

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы

г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3 А

Ишбаева Зинфира Ривалевна

Студент

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы

г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3 А

Monitoring of avifauna of the area, distribution of types on her territories, comparison of the obtained data with earlier already, received, all this allows to reveal dynamics of number, both mass, and rare species of the birds living in this territory, and it in turn gives the chance to predict her future state

Key words: avifauna, number, density of birds

Behtereva Lyudmila Dmitrievna

Teacher

Bashkir state pedagogical university named M. Akmulla

Ufa, October revolution st., 3 A

Ishbayeva Zinfira Rivalevna

Student

Bashkir state pedagogical university named M. Akmulla

Ufa, October revolution st., 3 A

Исследование орнитофауны проводилось в 2014-2015 годах в Аскинском районе в окрестностях села Урмиязы. Аскинский район один из самых северных и отдаленных от города Уфы районов Республики. Западная часть района находится в пределах Камско-Бельского увалистого понижения (Аскинское плато), восточная часть расположена на западной окраине Уфимского плато, сильно расчленена реками и балками. В районе преобладают серые лесные почвы и слабоподзоленные чернозёмы. Леса в районе занимают 60% площади. Распространены широколиственно-темнохвойные, берёзовые, осиновые и липовые леса. Район расположен на правом берегу реки Уфа, в его состав входят 15 сельских поселений, одним из которых и является село Урмиязы. Село Урмиязы является центром Урмиязовского сельского совета. Село расположено в 25 км к востоку от села Аскино и в 133 км к юго-востоку от железнодорожной станции

Курорт Пермского края. За последние годы район преобразуется, так в районе построен и функционирует санаторий «Танып», в котором отдыхают, улучшают своё здоровье жители республики, а также жители Свердловской, Челябинской областей, и Пермского края. Планируется проложить по району туристско-экскурсионный маршрут, в связи с активным, в последнее время, развивающимся туристско-рекреационным направлением.

Село Урмиязы расположено в живописном уголке природы. С северной стороны село окружают высокие холмы, с юга распростерты широкие поля, а посередине протекает река Тюй.

Для изучения видового разнообразия, численности и выявления плотности птиц было заложено три маршрута: пойма реки Тюй (маршрут №1), смешанный лес (маршрут №2), хвойный лес (маршрут №3).

Река Тюй является равнинной рекой, с медленным течением. Ширина реки в районе села около двух метров, глубина составляет от трёх до четырех метров. Река отличается очень прозрачной водой и песчаным дном. Берега реки – по левому, относительно крутому и правому, пологому склонам, поросли густыми зарослями ивняка. На обоих берегах реки ивняк представлен такими видами, как ива белая, ива ломкая, ива пяти тычинковая, ива остролистная. Из древесной растительности на правом берегу произрастает серая ольха, причем особенный характер расположения деревьев. Деревья располагаются по три-четыре и растут они очень близко друг от друга. Доминирующими видами из травянистых растений являются крапива двудомная и крапива жгучая. Из водной растительности на реке, в основном, произрастает кубышка жёлтая, а по берегам реки растёт тростник обыкновенный.

Учётные маршруты проводились в весенне-летний период 2014-2015 г.г. с целью выяснения видового разнообразия, численности и плотности птиц.

Для определения птиц использовался справочник-определитель В.К.Рябичева (2008).

Учет относительной численности птиц проводился по методике Ю.С. Равкина (1967). Количественная характеристика обилия дана по А.П.Кузьякину (1962). Систематический порядок птиц приведен по Л.С.Степаняну (2003). В скобках после названия вида приводится его обилие в ос./км².

Общий учетный километраж составил 47 км.

За время исследования на трёх маршрутах зарегистрировано 76 видов птиц, относящихся к 13 отрядам: Аистообразные (Ciconiiformes), Гусеобразные (Anseriformes), Соколообразные (Falconiformes), Курообразные (Galliformes), Журавлеобразные (Gruiformes), Ржанковые (Charadriidae), Чайковые (Laridae), Голубеобразные (Columbiformes), Кукушкообразные (Cuculiformes), Сивообразные (Strigiformes), Дятлообразные (Piciformes), Воробьинообразные (Passeriformes), Длиннокрылые (Apodiformes)/

При анализе численности и плотности птиц в Аскинском районе нами было установлено, что обилие следующих видов птиц в весенне-летний период составляет: Серая цапля (*Ardea cinerea*) (0,06), Серый гусь (*Anser anser*) (0,014), Лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*) (0,00066), Малый лебедь (*Cygnus bewickii*) (0,00026), Кряква (*Anas platyrhynchos*) (3,6), Серая утка (*Anas strepera*) (0,013),

Черный коршун (*Milvus migrans*) (0,02), Тетеревятник (*Accipiter gentilis*) (0,03), Перепелятник (*Accipiter nisus*) (0,07), Беркут (*Aquila chrysaetos*) (0,00025), Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*) (0,00008), Тетерев (*Lyrurus tetrax*) (0,013), Глухарь (*Tetrao urogallus*) (0,006), Рябчик (*Bonasia bonasia*) (0,13), Серая куропатка (*Perdix perdix*) (0,005), Фазан (*Phasianus colchicus*) (0,00013), Серый журавль (*Grus grus*) (0,00016), Чибис (*Vanellus vanellus*) (0,01), Озерная чайка (*Larus ridibundus*) (0,013), Вяхирь (*Columba palumbus*) (0,05), Клинтух (*Columba oenas*) (0,07), Сизый голубь (*Columba livia*) (0,06), Обыкновенная кукушка (*Cuculus canorus*) (0,06), Глухая кукушка (*Cuculus saturatus*) (0,03), Филин (*Bubo bubo*) (0,00013), Сплюшка (*Otus scops*) (0,001), Серая неясыть (*Strix aluco*) (0,013), Длиннохвостая неясыть (*Strix uralensis*) (0,001), Черный стриж (*Apus apus*) (0,005), Вертишейка (*Jynx torquilla*) (0,05), Зеленый дятел (*Picus viridis*) (0,006), Седой дятел (*Picus canus*) (0,006), Желна (*Dryocopus martius*) (0,006), Большой дятел (*Dendrocopos major*) (0,07), Белоспинный дятел (*Dendrocopos leucotos*) (0,04), Малый дятел (*Dendrocopos minor*) (0,04), Трехпалый дятел (*Picoides tridactylus*) (0,026), Береговая ласточка (*Riparia riparia*) (0,15), Деревенская ласточка (*Hirundo rustica*) (0,04), Полевой жаворонок (*Alauda arvensis*) (0,03), Лесной конёк (*Anthus trivialis*) (0,013), Белая трясогузка (*Motacilla alba*) (0,05), Иволга (*Oriolus oriolus*) (0,016), Обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*) (0,07), Сорока (*Pica pica*) (0,09), Галка (*Corvus monedula*) (0,03), Грач (*Corvus frugilegus*) (0,13), Серая ворона (*Corvus cornix*) (0,07), Ворон (*Corvus corax*) (0,006), Садовая камышовка (*Acrocephalus dumetorum*) (0,005), Садовая славка (*Sylvia borin*) (0,004), Серая славка (*Sylvia communis*) (0,08), Пеночка-весничка (*Phylloscopus trochilus*) (0,07), Пеночка-теньковка (*Phylloscopus collybita*) (0,06), Серая мухоловка (*Muscicapa striata*) (0,09), Обыкновенная горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus*) (0,02), Зарянка (*Erithacus rubecula*) (0,05), Соловей восточный (*Luscinia luscinia*) (0,08), Рябинник (*Turdus pilaris*) (0,26), Деряба (*Turdus viscivorus*) (0,05), Длиннохвостая синица (*Aegithalos caudatus*) (0,17), Обыкновенный ремез (*Pemiz pendulinus*) (0,03), Черноголовая гаичка (*Poecile palustris*) (0,0036), Буроголовая гаичка (*Poecile montanus*) (0,1), Обыкновенная лазоревка (*Parus caeruleus*) (0,08), Большая синица (*Parus major*) (0,33), Обыкновенный поползень (*Sitta europaea*) (0,002), Домовый воробей (*Passer domesticus*) (0,66), Полевой воробей (*Passer montanus*) (0,36), Зяблик (*Fringilla coelebs*) (0,10), Обыкновенная зеленушка (*Chloris chloris*) (0,06), Чиж (*Spinus spinus*) (0,11), Черноголовый щегол (*Carduelis carduelis*) (0,01), Обыкновенная чечевица (*Carpodacus erythrinus*) (0,1), Обыкновенный снегирь (*Pyrrhula pyrrhula*) (0,13), Обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella*) (0,11).

При анализе плотности птиц, обитающих в пойме реки Тюй (маршрут №1) нами не выявлены многочисленные виды, большинство видов – это обычные виды, из редких видов птиц, встретившихся на маршруте – Лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*), Малый лебедь (*Cygnus bewickii*), Беркут (*Aquila chrysaetos*), Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), Серый журавль (*Grus grus*). Последние виды птиц занесены, как в Красную Книгу Башкортостана, так и в Красную книгу РСФСР.

При анализе плотности птиц, обитающих в смешанном лесу (маршрут №2) нами также не выявлены многочисленные виды. Из редких видов птиц, встретившихся на маршруте – Фазан (*Phasianus colchicus*) и Филин (*Bubo bubo*). Последний вид птицы занесен, как в Красную Книгу Башкортостана, так и в Красную книгу РСФСР.

При анализе плотности птиц, обитающих в хвойном лесу (маршрут №3) нами не выявлены ни многочисленные, ни редкие виды птиц. Все виды, обитающие в хвойном лесу, являются обычными видами.

В связи с тем, что в последнее время в Аскинском районе интенсивно развивается туристическое направление пристальное внимание надо уделять мониторингу, в первую очередь редких видов птиц.

Список используемых источников:

1. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 3. Уфа, Башкортостан, 2004. 180 с.
2. Красная книга Российской Федерации. Животные. М.: АСТ, Астрель, 2001. 860 с.
3. Кузякин А.П. Зоогеография СССР. Учен. зап. Моск. обл. пед. ин-та им. Н.К. Крупской. М. 1962. Т. 109. С. 3-182.
4. Равкин Ю.С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск: Наука, 1967. С. 66-75.
5. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. Екатеринбург, изд-во Урал. ун-та, 2008. 634 с.
6. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М.: Академкнига, 2003. 808 с.
7. Мулдашев А.А., Миркин Б.М. Охрана биологического разнообразия Башкортостана: вчера, сегодня и завтра // Табигат. № 8-9. Уфа. 2005. С. 24-27.
8. Хаматдинова Г.В., Бехтерева Л.Д., Халимуллина Г.Р. Изучение орнитофауны Караидельского района Республики Башкортостан // Научная Дискуссия. Москва, 2015. С. 23-27.

© 2016, Бехтерева Л.Д., Ишбаева З.Р.
К орнитофауне окрестностей села Урмиязы
Аскинского района республики Башкортостан

© 2016, Behtereva L.D., Ishbayeva Z.R.
Avifauna of the environs of the village Urmeaza
ashinskogo district of the Republic of Bashkortostan

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.408

Поступила (Received): 22.03.2016

Болотова А.С., Шалпыков К.Т.
Содержание воды в фотосинтезирующих органах
интродуцированных сортов сладкого миндаля в
предгорьях Ферганской долины Кыргызстана

Bolotova A.S., Shalpykov K.T.
The water content in the photosynthetic organs of
introduced varieties of almond in the foothills
of the Ferghana valley of Kyrgyzstan

В статье приводятся результаты эколого-физиологических исследований, в частности содержания воды в листьях пяти сортов сладкого миндаля, интродуцированных в богарные условия Ферганской долины Кыргызстана. Исследованиями показано, что содержание воды в листьях сладкого миндаля в Южном Кыргызстане варьирует в пределах от 70,01 % до 79,88 %. Сезонные изменения оводненности листьев сладкого миндаля тесно связаны с биологическими особенностями сортов, так и климатическими условиями среды обитания

Ключевые слова: сладкий миндаль, содержание воды, интродукция

Болотова Алтынай Сатыбалдиевна
Старший преподаватель
Джалал-Абадский государственный университет
г. Джалал-Абад, ул. Ленина, 57

Шалпыков Кайыркул Тункатарович
Доктор биологических наук, профессор РАЕ,
директор
Инновационный центр фитотехнологий
национальной академии наук Кыргызской
республики
г. Бишкек, Проспект Чуй, 267

This presents the results of ecological and physiological studies, in particular the water content in the leaves of five varieties of sweet almond, introduced in the rain-fed conditions the Ferghana Valley in Kyrgyzstan. Studies have shown that the water content in the leaves of sweet almonds in southern Kyrgyzstan varies from 70.01% to 79.88%. Seasonal changes in water content of sweet almond leaves are closely linked to the biological characteristics of varieties and climatic conditions of habitat

Key words: sweet almonds, water content, introduction

Bolotova Altynay Satybaldyevna
Senior Lecturer
State university of Jalal-Abad
Jalal-Abad, Lenin st., 57

Shalpykov Kayirkul Tunkatarovich
Doctor of Biological Sciences, Professor RAE,
Director
Innovative center of phytotechnology national
academy of science Kyrgyz republic
Bishkek, Chui ave., 267

Актуальность

Вода – важнейший экологический фактор, выполняющий главную роль в большинстве процессов и явлений, совершающихся в природе. Изучение водного режима дает возможность выявить закономерности поведения растений в тех или иных климатических условиях.

Изучение физиологии водного обмена и связанное с ним вопросы засухоустойчивости растений на территории нашей республики с резким континентальным климатом в ряде районов отличающихся недостаточным количеством осадков и их неравномерным сезонным распределением имеет важное значение, при эколого-физиологических исследованиях [1].

Многие исследователи считают, что для характеристики водного режима растений, произрастающих в разных экологических условиях важным показателем является содержание воды в их листьях [2, 3, 4].

Листья большинства растений отличаются высоким содержанием воды, посредством которых осуществляется связь с воздушной средой и получают необходимую для фотосинтеза энергию. Степень оводненности листьев, это показатель водообеспеченности растений. Изменения соотношения между “свободной” и “связанной” формами воды в листьях указывает на характер происходящих изменений в протоплазме, на степень приспособленности данного растения к переживанию водного дефицита в различных климатических условиях [5].

Интродуценты, обладающие высокими адаптационными особенностями устойчивы к экстремальным абиотическим факторам, они бесценны в областях с высокой степенью аридности биоклимата [6, 4].

Многие исследователи утверждают, что от количества воды в межклетниках зависит интенсивность транспирации. Вода локализована в основной своей массе (до 70 % свободной воды) в межклетниках листьев [7, 8]. Интенсивность транспирации понижается при недостаточной влажности межклетников и при низкой проводимости поступление воды к устьицам замедляется. Взаимозависимость между транспирацией и оводненностью листьев происходит при накоплении большого количества воды в межклетниках [9].

Методы и объекты исследования

Содержание воды в листьях пяти сортов *Amygdalus communis L.* Проведены в богарных предгорных условиях Ферганской долины Кыргызстана по общепринятой гравиметрической методике по разности между начальным весом свежих образцов и весом их после сушки в термостате до абсолютно сухого состояния, при температуре 105-107⁰. Пробы взвешивались на весах ВТ-1000. Расчет содержания воды сделаны на сырую массу листьев. Степень лабильности содержания воды, а также других показателей водного режима, была изучена в дневной и сезонной динамике. На протяжении светового дня оводненность листьев измеряли 6 раз интервалом в 2 часа и через каждые две недели вегетации. При определении элементов водного режима растений контролировались и условия окружающей среды: температура и влажность почвы в различных глубинах (0-60 см. Температура различных слоев почвы измерялись п почвенными термометрами Саввинова. Измерения температуры и относительной влажности воздуха определяли психрометром Ассмана. Влажность почвы измеряли весовым методом А.А. Роде [10], непосредственно в дни эколого-физиологических наблюдений.

Результаты исследования

Проведенные нами в течение трёх лет исследования показали, что влажность корнеобитаемых слоев почвы в местах произрастания интродуцированных сортов сладкого миндаля в вегетационный период значительно колебались. Так, весной, в начале распускания почек и массового цветения влажность почвы варьировал от 5 до 10 %, затем с усилением теплоты воздуха снижается к летним месяцам до 2-3 %, послудующим увеличением к осени до 4-5 %.

Установлено, что листья исследуемых сортов сладкого миндаля характеризуются сравнительно высокой увлажненностью. За годы наблюдений абсолютные значения содержания воды в листьях интродуцированных сортов колебалась от 70,01 % до 79,88 % (табл.1).

Таблица 1. Максимальные и минимальные величины содержания воды в листьях интродуцированных сортов *Amygdalus communis* L. в 2010-2012 гг., (% от сырого веса)

Сорта	2010			2011			2012		
	Максимальные	Минимальные	амплитуда	Максимальные	Минимальные	амплитуда	Максимальные	Минимальные	амплитуда
Предгорный	79,72	70,44	9,28	79,95	70,06	9,89	79,79	70,01	9,78
Бумажноскорлупой	79,87	71,05	8,82	79,79	70,42	9,37	79,64	70,03	9,61
Десертный	79,61	70,73	8,88	79,99	70,45	9,54	79,57	70,47	9,1
Нонпарель	79,75	70,43	9,32	79,99	70,45	9,54	79,54	70,49	9,05
Космический	79,88	71,34	8,54	79,83	70,07	9,76	79,67	69,85	9,82

Максимальные значения оводненности листьев по годам у сорта Десертный и Нонпарель колебалось 79,54 % до 79,99. Менее колебалось у сорта Предгорный 79,72-79,79 %, практически не изменялось у сортов Бумажноскорлупой и Космический 79,64-79,88 %. Уровни колебания максимальных величин содержания воды по годам, незначительная, у всех сортов она колеблется не более 0,5 %. Минимальные значения содержания воды варьирует: у Предгорного от 70,01 до 70,44 %, у Бумажноскорлупого от 70,03 до

70,42 %, у Десертного 70,45–70,73%, у Нонпарель 70,43–70,49 %, у Космического от 69,85% до 71,34 %. Наибольшим уровнем колебаний минимальных значений отмечены у сорта Космический (не более 1,5 %). У других сортов эти отклонения в пределах 0,5 %.

При исследованиях биоэкологических особенностей водного режима растений лесных флороценотивов в условиях Таджикистана Ю.И. Молотковского [11] максимальная оводненность растений лесных и кустарниковых флороценотивов в зависимости от вида максимум составлял 75-90 %, минимум – 55-47 %. В условиях Северного Таджикистана в исследованиях Р.Ш. Хакимовой [12] отмечено, что содержание воды в листьях видов и форм бересклета находится в диапазоне от 58,3 до 81 %, наибольшее количество воды отмечается в начале лета, а минимальное – в конце лета. В исследованиях А. Махрамова [13] в условиях Дарвазской субтропической зоны Горно-Бадахшанской автономной области Таджикистана водный режим цитрусовых благоприятно регулируется с ночным поливом, дефицит воды не более 15-17 % устраняется бороздовым поливом. В исследованиях К.Т. Тургунбаева [1] отмечено, что в условиях Юга Киргизии максимальная оводненность листьев сортов яблони составляет от 56 до 60 %, а в условиях Севера Киргизии до 62 % [14]. Содержание воды листьев миндаля обыкновенного на равнинно-холмистой богаре Самаркандской области Узбекистана в течение вегетационного периода колеблется от 57,07 до 63,13 % [15]. Хаустович И.П. [16] исследовав причины стресса у яблони, отмечает, что причиной являются высокие потери воды связано с интенсивной транспирацией в зимние и весенние периоды, которые усиливаются с подмерзанием древесины и задержкой работы корней во время роста листьев. В сильно засушливых условиях Астраханской области декоративные деревья и кустарники быстро адаптируются к нерегулярному орошению, оводненность листьев варьирует от 0,9 до 0,99 % [6]. В орехово-плодовых лесах Южного Кыргызстана содержание воды у ореха грецкого в среднем подпоясе (1750 м над ур.м.) колеблется от 65,2 до 76,7 % , яблони Сиверса – 53,4–68,5 %, жимолости Королькова – 51,2–66,6 %, у клена туркестанского – 51,9–69,1% [17].

Полученные нами сведения по уровню оводнённости листьев сортов сладкого миндаля оказались относительно высокими чем, влажность листьев древесно-кустарниковых растений сопредельных с Кыргызстаном территорий.

В рис.1 отражены показатели частоты встречаемости содержания воды в листьях 5 сортов по 990 определениям в количестве 11 классов по 1 % – ному интервалу и на этой основе нами составлена гистограмма. Анализ гистограммы, который показывает не только границы, в которых могут происходить изменения у каждого сорта, но и определяет типичность данных встречающихся более чем в 78 % случаев для исследуемых сортов. Здесь у сортов Предгорный, Бумажноскорлупой и Нонпарель отсутствует класс с наименьшими показателями влажности листьев т.е. показателями 69-70 %, а у сортов Десертный и Космический приходится – 0,5 %.

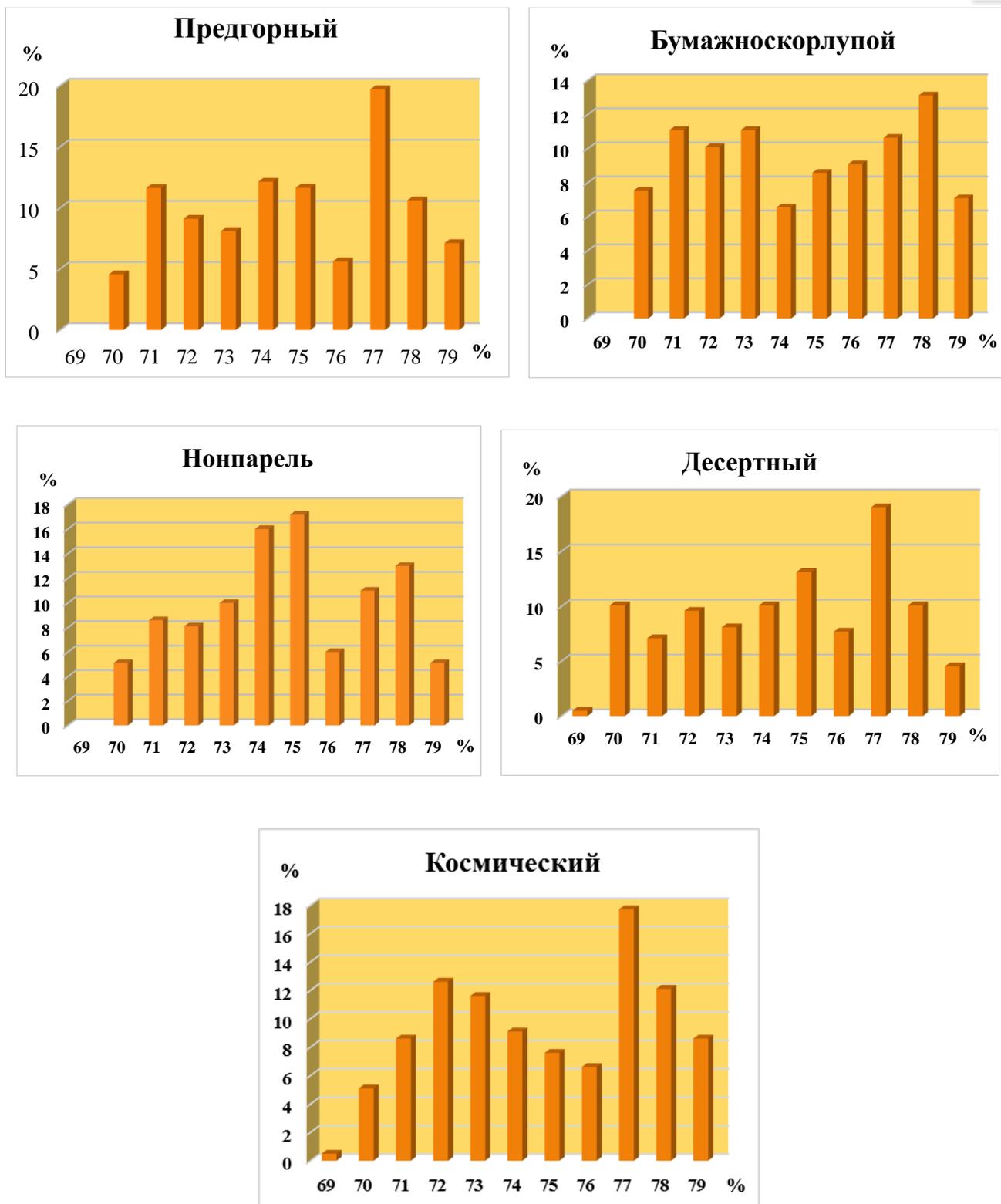


Рис. 1. Частота встречаемости величин содержания воды в листьях интродуцированных сортов *Amygdalus communis* L. за 2010-2012 гг.

По классу 70-71 % наибольший показатель у Десертный – 10,1 %, наименьший – 4,54 % у Предгорного. По 4- му классу с наибольшей частотой встречаемости 72-73 % отличился Космический – 12,6 %, противоположно ему Нонпарель – 8,1%. По классу 73 – 74 % среди сортов наибольший у Космического – 11,6 %, наименьший – 8,1 % у Десертного.

В 6-ом классе встречаемость по 74-75 % отличился Нонпарель – 16 %, низкая – 6, 56 % у Бумажноскорлупой. В классе ранжировани 75–76 % у Нонпареля высокий показатель – 17,17 %, но наименьшая в классе 76-77 % – 6 %. На класс ранжирования от 77 до 78 % . высший показатель у Предгорного – 19,69 % и Десертного – 19 %, наименьший – у Бумажноскорлупого и Нонпарель (10,65 % и 11 %). В пределах класса 78–79 % наивысшим показателем отличились сорта Бумажноскорлупой и Нонпарель (13,1–13 %), противоположно – 10,1 % у Десертный и Предгорный (10,1–10,6 %). По 11 классу (79–80 %) наибольший у Корсмического – 8,6 %, промежуточное – 7,1 % у Предгорного и Бумажноскорлупого, наименьшее у Десертного и Нонпарель – 4,5–5,1 %.

Дикие миндали, так и сортовые миндали являются ксерофитными растениями. В дневной динамике содержания воды минимум воды может содержаться в любое время. За ночь дерево не способно восстановить водный дефицит из-за возникшего дисбаланса микроклиматических условий, это и есть минимум воды в утреннее время. Растения целиком динамично и интенсивно реагирует на микроклиматические условия, изменяющиеся в дневные часы, это связано с минимумом воды, приходящий в вечерние часы [18].

Анализ, колебания содержания воды показал тесную взаимосвязь между дневным ходом содержания воды в листьях, температурой воздуха и относительной влажности воздуха. Листья исследуемых сортов сравнительно различаются по дневному колебанию водного запаса. Дневной ход содержания воды в листьях 5 сортов прямо пропорционален дневному ходу относительной влажности воздуха и обратно пропорционален дневным колебаниям температуры воздуха. По нашим наблюдениям содержание воды в листьях у всех сортов максимальна, как правило в утренние часы. По мере повышения температуры степень потери влаги листьев 5 сортов весьма различны. Было отмечено, что для всех сортов не характерна определенная синхронизация кривой дневного хода.

Сравнивая данные исследований проведенные нами с 2010 по 2012 годы, было отмечено, что у всех сортов показатели содержания воды не проявили каких – либо строгих закономерностей, но по времени и сезону им присущи свои собственные им диапазоны колебаний. Так, к примеру, у сорта Предгорный в утреннее время во второй половине апреля месяца содержание воды выше (78,64 %), к 10 часам показатель резко снижается (70,88 %) и к 12 часам наоборот повышается (76,36 %), тем самым медленно занижается к 14 часам. В 2012 г. в первой половине мая месяца по сравнению с утренним часом к 12 и 18 часам содержание воды было завышено (75,11 %) по сравнению с утренним часом (74,46%). В первой половине июня снижение содержания воды наблюдалось с 10 до 14 часов, минимальное значение было в 14 часов (70,06 %). Интересен тот факт, что в 2012 году содержание воды у сорта Предгорный в утренние часы был низким (70,01 %), а затем дневного максимума достиг в послеполуденные часы (78,78 %), далее резко снижаясь до минимума в 18 часов (71,21 %). То же самое наблюдалось в первой половине сентября месяца, содержание воды низко колебалось утром (71,51 %), в 14 часов оно достигло максимума (75,87 %). В июле и августе максимальное содержание воды в листьях сорта Предгорный было отмечено в полуденное время (79,77 % и 78,56 %).

У сорта Бумажноскорлупой в утреннее время в конце апреля содержание воды составляет 78,26 %. По мере повышения температуры листья теряют влагу, достигая минимума дня к 12 часам (75,06 %). В мае месяце резкое снижение до минимума наступает в полуденное время (71,46 %) и далее в послеполуденное время к 16 часам наступает дневной максимум воды (74,81 %). В июне и июле содержание воды в утренние часы низкое (74,61 % и 71,13 %), к 12 часам она достигает дневного максимума (78,76-79,77 %), к 18 часам вечера содержание воды немного снижается 77,71-77,75 %. В августе дневной ход содержания воды листьев сладкого миндаля в основном идентичен апрелю, минимальные содержания воды отмечены в утренние часы (79,28 %), дневной минимум (70,40 %) к 14 часам. После дневного минимума идет повышение в содержании воды листьев сорта Бумажноскорлупой (75,47 %).

Наблюдая дневной и сезонный ход содержания воды в листьях сорта Десертный было отмечен интересный факт того, что в утренние часы содержание воды было пониженное (75,72 %), по сравнению к 12 часам (77,86 %) и далее прослеживался спад содержания воды к 18 часам (74,71 %). В мае месяце содержание воды к 8–10 часам повышенные (76,81 %), затем к 12–14 часам снижается (73,26 %) и постепенно к послеполуденному времени завышается (75,54 %). В июньский период содержание воды плавно снижалась с 8 часов до 18 часов, только в 2011 году содержание влаги в листьях максимально колебалась (78,77 % – 78,85 %) с 10 – 14 часов с утренними (77,66 %) и минимально с послеполуденными часами (79,57 %). В июле месяце содержание воды в утренние часы низкие, начиная к 10-12 часам максимум запаса воды достигает до 79,61 %. Показатель немного снижается к 14 часам (72,12 %) и далее идет обратно повышение (79,98 %). В августе и сентябре запас влаги в листьях к 10 часам максимальный (78,87 %), далее при повышении температуры воздуха она снижается (76,87 %) и постепенно повышается в вечерние часы (79,82 %).

Колебания содержания воды у сорта Нонпарель в апрельские утренние часы содержание воды составляет 77,48 %, затем она максимально понижается к 12 часам, и так постепенно снижается в вечерние часы (74,18 %). Такой идентичный ход понижения влаги листьев наблюдался и в мае месяце. В июне месяце мы наблюдали скачкообразный ход повышения запаса влаги в листьях к 10 и 12 часам (79,87-78,84 %). К концу дня этого месяца уровень влаги максимальный. В первой половине июля наблюдалось резкое снижение воды и уровень влаги был ниже (74,76 %), чем в утреннее время (79,45 %). Во второй половине уровень влаги к концу дня был максимальный (78,76 %), чем в начале дня (72,48 %). В первой половине августа было отмечено, что уровень влаги листьев Нонпарель к концу дня снизился (73,34), чем в начале дня (77,43 %). В сентябре месяце уровень влаги в утренние часы был минимальный (72,48 %), к 12 часам он повысился (76,67 %), после дневного максимума, к 16–18 часам наблюдалось понижение влаги (73,86 %).

Проследившая колебания дневного и сезонного содержания воды у сорта Космический было отмечено, что в апреле содержание воды в сравнении с утренними часами (73,88 %) в вечерние часы понижается (72,53 %). В первой половине мая запас влаги в листьях в утренние часы завышенные (76,73 %), к

14 часам показатель резко снижается (73,77 %) и это продолжается до 18 часов (72,07 %). Во второй половине мая содержание воды листьев Космический достигает максимума в вечерние часы (79,67 %). В июне содержание воды листьев максимально повышается к 16 часам (79,88 %), сезонный ход влаги повышается в конце дня (78,22 %) по сравнению с утренними часами (73,64 %). В июле, августе и сентябре содержание воды в утренние часы минимальна, к 12 часам показатель сравнительно повышается, к концу дня уровень влаги минимально снижается.

У всех исследуемых сортов максимальное количество воды в листьях отмечены в начале вегетации. В разные месяцы и в разное время наблюдается некоторые различия в содержании воды между сортами.

Заключение

Таким образом, результаты наших исследований и литературные данные показывают, что содержание воды в листьях сладкого миндаля в Южном Кыргызстане варьирует в пределах от 70,01 % до 79,88 %. Относительно высокое колебание влажности листьев в течение дня и сезона вегетации наблюдалось у некоторых сортов в отдельные сроки вегетации. Сезонные изменения оводненности листьев сладкого миндаля тесно связаны с биологическими сортовыми особенностями, так и климатическими условиями среды произрастания.

Список используемых источников:

1. Тургунбаев К.Т. Биологические особенности яблони в предгорных условиях юга Кыргызстана: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Бишкек, 2000. 23 с.
2. Свешникова В.М. Водный режим растений и почв высокогорных пустынь Памира. 1962. Т. 19. С. 247.
3. Ахматов К.А. Адаптация древесных растений к засухе. АН Кирг. ССР Ботан. сад. Фрунзе: Илим, 1976. 199 с.
4. Шалпыков К.Т. Биоэкологические особенности растений различных жизненных форм Прииссыкуля (фитоценология, морфология, физиология, биохимия и растительные ресурсы): автореф. дис. ... д-ра биол. Бишкек, 2014. 48 с.
5. Шпота Л.А. Полевые методы и приборы для физиологического контроля состояния растений в посевах и естественных условиях произрастания. Бишкек: Илим, 1992. 154 с.
6. Вдовенко А.В. Эколого-биологические особенности декоративно древесно-кустарниковых видов в селитебных зонах Астраханской области: автореф. диссер.... канд. с - х. н. Волгоград, 2008. 27 с.
7. Шереметьев С.Н. Эколого-биологическая характеристика фисташки настоящей (*Pistacia vera* L.) в Бадхызе: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1982. 20 с.
8. Слейчер Р. Водный режим растений. М.: Мир, 1970. 365 с.
9. Фомин Л.В. Регуляция водного режима // Вестник Алтайского госуд. Аграрного университета. Вып. № 8 (106). 2013. С. 63-69.
10. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. Л.: Гидрометеиздат, 1965. 170 с.
11. Махрамов А. Интродукция цитрусовых культур в Дарвазской зоне Таджикистана: автореф. дис. ... д-ра с - х. н. Душанбе, 2012. 40 с.
12. Молотковский Ю.И. Биоэкологические особенности и водный режим растений лесных флороценозов Таджикистана: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Тбилиси, 1984. 48 с.
13. Хакимова Р.Ш. Биологические особенности и водный режим некоторых видов и форм бересклета (*Euonymus* L.), интродуцированных в Северном Таджикистане: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Душанбе, 2006. 25 с.
14. Криворучко В.П. Летняя транспирация яблони // Интродукция и акклиматизация древесных, кустарниковых и плодовых растений в Кыргызстане. Фрунзе: Илим, 1991. С. 46-51.

15. Дружинин С.В. Агротехника создания промышленных плантаций миндаля обыкновенного на равнинно-холмистой богаре Самаркандской области Узбекской ССР (на примере Советабадского лесхоза): автореф. дис. ... канд. с-х. Наук. Алма-Ата, 1990. 23 с.
16. Хаустович И.П. Повышение устойчивости садоводства в связи с изменением климата в ЦЧР: автореф. дис. ... д-ра с-х. н. Воронеж, 2006. 43 с.
17. Колов О.В., Чотбаева Э.А. Водный режим основных лесообразующих пород орехоплодных лесов Южной Киргизии. Фрунзе: Илим, 1988. 112 с.
18. Алымкулов Б.Б., Шалпыков К.Т., Измайлова Э.О. Оводненность листьев различных сортов фасоли обыкновенной в условиях Таласской долины // Вестник КГУ им. И.Арабаева. Сер. 2. Естеств.-матем. науки. 2005 г. № 4. С. 166-173.

© 2016, Болотова А.С., Шалпыков К.Т.

Содержание воды в фотосинтезирующих органах интродуцированных сортов сладкого миндаля в предгорьях Ферганской долины Кыргызстана

© 2016, Bolotova A.S., Shalpykov K.T.

The water content in the photosynthetic organs of introduced varieties of almond in the foothills of the Ferghana valley of Kyrgyzstan

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.417

Поступила (Received): 29.03.2016

Гладких А.Н., Ступак С.И.
**Сравнительная характеристика влияния талой воды
на прорастание и развитие *Lepidium sativum* L.
в Советском районе и микрорайоне Инорс города Уфа**

Gladkikh A.N., Stupak S.I.
**The comparative characteristics of the influence of melt water on
the germination and development of *Lepidium sativum* L.
in the Sovietski and Inors areas of the city of Ufa**

В данной работе оценивается уровень загрязненности атмосферного воздуха Советского района и микрорайона Инорс города Уфа.

*Изучается влияние загрязнённой и чистой талой воды из снега на прорастание семян *Lepidium sativum* L., а также их сравнение*

Ключевые слова: снег, *Lepidium sativum*, воздействие, Инорс, Советский район, загрязнение, г. Уфа

*This work shows the level of air pollution in a Soviet area and in the neighborhood Inors of the city of Ufa. The influence of the polluted and clean meltwater from snow on seed germination *Lepidium sativum* L., as well as their comparison*

Key words: snow, *Lepidium sativum*, impact, pollution, Soviet area, Inors, Ufa city

Гладких Александр Николаевич

Студент

Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

Gladkikh Alexander Nikolaevich

Student

Bashkir state university
Ufa, Zaki Validi st., 32

Ступак Светлана Игоревна

Студент

Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

Stupak Svetlana Igorevna

Student

Bashkir state university
Ufa, Zaki Validi st., 32

Проблемы загрязнения окружающей среды стоят особенно остро. Для контроля ситуации государственные экологические службы города Уфа проводят мониторинг загрязнённости окружающей среды [3]. Анализ пространственного загрязнения атмосферы, проведенный институтом проблем прикладной экологии и природопользования показал, что наибольшее загрязнение: диоксида азота, диоксида серы, оксида углерода и фенола – охватывает Северный промрайон, в том числе и часть микрорайона Инорс [1, 4]. Помимо отходов производства, основная причина превышения допустимых концентраций токсичных веществ и канцерогенов в атмосфере крупных городов – выхлопные газы. Факторы атмосферного загрязнения напрямую влияют на загрязнённость снега, а как следствие различного рода химические соединения, попадают в

почву и водоёмы, что зачастую отрицательно сказывается на экологической ситуации в целом [2], именно поэтому мониторинг загрязнённости снега очень важен.

Целью проводимого исследования явилось биотестирование талой воды из снега, отобранного на территории Советского района г. Уфы, а также микрорайона Инорс с использованием параметров развития *Lepidium sativum* L.

Используемая методика. В исследуемых городских районах отбирают пробы снега, оставляют эти пробы при комнатной температуре и с талой водой ставят эксперимент. Для опыта используют стерилизованные чашки Петри: контроль и две опытные серии. Между двумя слоями фильтровальной бумаги в каждую из чашек помещают по 30 семян *Lepidium sativum* L. На бумагу контрольной серии добавляют дистиллированную воду, каждую из опытных серий смачивают талой водой. Чашки Петри помещают в люминостат на 7 дней, через 2 дня при необходимости производится полив [5]. По истечении 7 дней подсчитывается число взошедших семян, число листьев на проростках, измеряется длина побега и корня, вес проростков.

Таблица 1. Средние величины результатов биотеста *Lepidium sativum* L

№ Серии	Наименование серии	Параметры биотестирования				
		Количество листьев	Длина побега, мм	Длина корня, мм	Биомасса, г	Всхожесть, %
1.	Микрорайон Инорс	6	2,78	7,01	0,86	86,67
2.	Советский район	6	2,59	5,46	0,64	84,78
3.	Контроль (дистиллированная вода)	6	2,89	5,71	0,51	82,23

Биотест выявил отличия в длинах корня, побега, биомассе и всхожести при различных вариантах опыта. Под воздействием талой воды из снега, отобранного в микрорайоне Инорс, наблюдается увеличение длины корня и биомассы проростков. В этом варианте улучшается и всхожесть семян. Талая вода из снега, отобранного в Советском районе г. Уфы подавляет развитие проростков. Наблюдается уменьшение всех количественных показателей.

Полученные результаты свидетельствуют, что в талой воде могут содержаться вещества, стимулирующие рост растений. В варианте с дистиллированной водой, не содержащей питательных веществ, наблюдается уменьшение всхожести. Всхожесть контрольного образца оказалась самой низкой.

Список используемых источников:

1. Бакирова А.В. Эколого-экономический аспект оценки недвижимости: моногр. Уфа: Гилем, 2000. 60 с.
2. Галеева Э.М., Хасанова Э.И., Хафизова И.А. Пространственная структура загрязнения снежного покрова г. Уфы // Вестник УдмГУ. 2014. №6-4. С. 7-11.
3. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2014 году». Уфа, 2015. 325 с.

4. Даукаев Р.А., Сулейманов Р.А. Эколого-гигиеническая оценка влияния предприятий черной металлургии на окружающую среду территорий Башкирского Зауралья // *Экология человека*. 2008. №7. С. 9-13.
5. Лисовицкая О.В., Терехова В.А. Фитотестирование: основные подходы, проблемы лабораторного метода и современные решения // *Доклады по экологическому почвоведению*. 2010. №1. (13). С. 6-11.

© 2016, Гладких А.Н., Ступак С.И.

*Сравнительная характеристика влияния талой воды на прорастание и развитие *Lepidium sativum* L. в Советском районе и микрорайоне Инорс города Уфа*

© 2016, Gladkikh A.N., Stupak S.I.

*The comparative characteristics of the influence of melt water on the germination and development of *Lepidium sativum* L. in the Sovietski and Inors areas of the city of Ufa*

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.420

Поступила (Received): 31.03.2016

**Кущева А.В., Кущева О.В.
Оценка степени загрязнения снежного
покрова северо-западного Зауралья**

**Kushcheva A.V., Kushcheva O.V.
Assessment of the degree of pollution of
the snow cover of north-western Urals**

Расширяющееся техногенное воздействие на окружающую среду относится к одной из важнейших проблем современности. Объективную информацию о пространственном распределении токсичных элементов в техногенных осадках на территории позволяет дать исследование снежного покрова. Представлена оценка уровня загрязнения снежного покрова районов северо-западного Зауралья, подверженных техногенному воздействию

Ключевые слова: снежный покров, загрязнение, оценка

Кущева Анастасия Владимировна

Студент

Курганская государственная

сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева

Кущева Оксана Владимировна

Кандидат биологических наук, доцент

Южно-Уральский государственный аграрный университет

г. Троицк, ул. Гагарина, 13

Expanding the technogenic impact on the environment is one of the most important issues of our time. Objective information on the spatial distribution of toxic elements in technogenic sediments on-site allows us to give the study of the snow cover. Presents an assessment of the level of pollution of snow cover in the north-west of the Urals, were subject to technogenic impact

Key words: snow cover, pollution, evaluation

Kushcheva Anastasia Vladimirovna

Student

Kurgan state agricultural academy named T.S.

Maltsev

Kushcheva Oksana Vladimirovna

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

South Ural state agrarian university

Troitsk, Gagarin st., 13

Загрязнение окружающей среды токсичными элементами, вызывающее деградацию среды обитания, является одной из наиболее острых экологических проблем России, имеющих приоритетное значение и для северо-запада Курганской области.

Изучение химического состава атмосферных выпадений позволяет косвенно оценить техногенное загрязнение атмосферного воздуха, которое влияет на формирование экологической обстановки. Загрязнение снега отражает уровень техногенного пресса на территорию [1].

Близость территории северо-запада Курганской области к промышленным агломерациям Челябинской и Свердловской областей обуславливает дополнительный перенос загрязняющих веществ, который возможен при соответствующих направлениях ветра.

Специфика естественных условий северо-запада Курганской области во многом определяет негативные последствия техногенных воздействий. Так, климат не обеспечивает достаточное самоочищение атмосферы, а формирует условия, способствующие ее загрязнению, особенно в зимние и летние месяцы [2].

В связи с этим целью нашего исследования являлась оценка уровня загрязнения снежного покрова районов северо-запада Курганской области, подверженных техногенному воздействию.

В северо-западной части Курганской области были выделены три варианта территорий, различающихся по степени экологической нагрузки:

1 – территория, граничит со Свердловской областью и подвержена трансграничным техногенным загрязнениям, распространяющимся как водным, так и аэрогенным путем (Катайский район);

2 – территория, подвержена трансграничным техногенным загрязнениям предприятиями Челябинской области и, являющаяся местом расположения объектов по хранению и уничтожению химического оружия (Щучанский район).

3 – территория относительного экологического благополучия (Шадринский, Каргапольский районы).

Снежный покров оценивали по гидрохимическим показателям – главным ионам: хлоридам и сульфатам, азотсодержащим веществам: аммонийный азот, нитратам, нитритами, а также по содержанию тяжелых металлов – железа, цинка, меди, марганца.

Для определения степени загрязнения исследуемой территории по химическому составу снежного покрова рассчитывали:

K_3 – коэффициент концентрации загрязнения, отражающий отношение содержания в снеге химического вещества в пункте наблюдения к фоновому содержанию;

Z_c – суммарный показатель опасности загрязнения по формуле:

$$Z_c = \sum K_3 \cdot (n-1), \quad (1)$$

где $\sum K_3$ – суммарный показатель коэффициента концентрации загрязнения по всей наблюдаемой группе химических веществ.

M_c – структурный показатель, отражающий процентную долю элемента в ассоциации загрязнения по формуле:

$$M_c = \frac{K_3 - 1}{Z_c}, \quad (2)$$

где K_3 – суммарный показатель коэффициента концентрации загрязнения по всей наблюдаемой группе химических инградиентов;

Z_c – суммарный показатель опасности загрязнения [3].

Результаты оценки степени загрязнения северо-запада Курганской области по химическому составу снежного покрова представлены в таблице 1.

Анализ химического состава снежного покрова показал, что наибольший суммарный коэффициент концентрации загрязнения по всей наблюдаемой группе ингредиентов выявлен на I территории 53,8 %. На II и III территории данный коэффициент в 2,3 раза меньше и составил 23,8 и 21,7 % соответственно.

Таблица 1. Оценка степени загрязнения исследуемой территории по данным анализа снежного покрова на содержание химических веществ

Исследуемая территория	Показатель	Химическое соединение									ΣK_z	Z _c
		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₂	NO ₃	NH ₄	Cu	Zn	Fe	Mn		
I	K _з	3,8	1,6	3,7	13,1	7,5	2,8	1,5	1,6	18,3	53,8	46,0
	Mc	6,1	1,3	5,9	26,4	14,1	3,8	1,1	1,4	37,8		
II	K _з	1,6	2,0	3,4	1,4	1,2	2,5	1,9	3,8	6,0	23,8	16,0
	Mc	4,0	6,1	15,1	2,4	1,2	9,5	5,8	17,8	31,7		
III	K _з	1,1	1,2	1,5	2,2	1,8	1,5	1,3	1,8	9,3	21,7	14,0
	Mc	0,3	1,3	3,9	8,5	5,8	3,7	2,4	5,7	61,1		

Наибольшую процентную долю в загрязнении снежного покрова I территории составили аммиак и нитраты, II территории – нитриты и железо. На всех исследуемых территориях максимальную долю среди загрязняющих веществ занимает марганец. Наименьшую долю в ассоциации загрязнения снежного покрова составляют сульфаты, хлориды и цинк.

Результаты исследования химического состава снежного покрова позволили выявить наиболее загрязненную зону. Оценка категории опасности загрязнения проводилась по шкале: 1 – Z_c менее 16 – допустимое загрязнение, 2 – Z_c 16-32 – умеренно опасное, 3 – Z_c 32-128 – опасное, 4 – Z_c более 128 – чрезвычайно опасное загрязнение [3].

В ходе исследований максимальный суммарный показатель опасности загрязнения установлен на I территории 53,8. Данная территория принадлежит к ареалу с острой экологической ситуацией. На II и III территориях наблюдается умеренно опасное и допустимое загрязнение.

Полученные результаты свидетельствуют о снижении потенциала загрязнения атмосферы в пределах области с запада на восток. Дополнительное загрязнение, создаваемое выбросами в атмосферу предприятиями Свердловской и Челябинской областей, оказывает существенное негативное воздействие на экологическую ситуацию области, которое может превосходить загрязнение атмосферы, создаваемое местными источниками.

Список используемых источников:

1. Бурлакова Л.В., Донник И.М., Кошелев С.Н., Кущева О.В., Кобякова Т.И. Оценка поверхностных, подземных и талых вод северо-западного Зауралья. Екатеринбург: Уральское изд-во, 2006. 198 с.

2. Кошелев С.Н., Донник И.М., Бурлакова Л.В., Кущева О.В. Экотоксиканты в растительных и пищевых цепях зон размещения химического оружия. Екатеринбург: Уральское изд-во, 2007. 179 с.
3. Кушниренко Ю.Д. Техногенное загрязнение территории Челябинской области по химическому составу снежного покрова. Миасс: Геотур, 2000. 126 с.

© 2016, Кущева А.В., Кущева О.В.

Оценка степени загрязнения снежного покрова северо-западного Зауралья

© 2016, Kushcheva A.V., Kushcheva O.V.

Assessment of the degree of pollution of the snow cover of north-western Urals

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.424

Поступила (Received): 24.03.2016

Макаревич В.Г., Костеша Н.Я.
Функциональное состояние регуляторных систем
организма телят в условиях применения биовестина

Makarevich V.G., Kostesha N.Ya.
The functional state of a body's regulatory
systems under application of biovestin

Показана эффективность применения препарата «Биовестин», при выращивании молодняка крупного рогатого скота. У животных, получавших препарат, со стороны эндокринной системы наблюдалась картина, характеризующая формирование адапционных процессов организма телят опытной группы: исследование сыворотки крови показало, что в опытной группе телят содержание кортизола достоверно увеличивалось относительно контрольной группы. Масса телят опытной группы достоверно увеличивалась с 7-х суток исследования до 20% относительно контрольной группы

Ключевые слова: резистентность, сохранность, пробиотик, биовестин, стресс, адаптация телят

Макаревич Вероника Геннадьевна

Аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160

Костеша Николай Яковлевич

Доктор биологических наук, профессор

Томский сельскохозяйственный институт-филиал
Новосибирский государственный аграрный университет

г. Томск, ул. К. Маркса, 19

The article demonstrates the effectiveness of biovestin in raising young stock. The group of animals that were administered the medicine exhibited an endocrine response characteristic for the formation of adaptive processes in the bodies of the calves in the experimental group. Blood tests showed that in the experimental group of calves there was a significant growth of the cortisol level compared to the reference group. The weight of the calves in the experimental group grew positively starting from the seventh day of the experiment up to 20 percent relative to the reference group

Key words: resistance, viability, probiotic, biovestin, stress, adaptation

Makarevich Veronica Gennadyevna

Graduate

Novosibirsk state agrarian university
Novosibirsk, Dobrolyubova st., 160

Kostesha Nikolai Yakovlevich

Doctor of Biological Sciences, Professor

Tomsk agricultural institute-branch
Novosibirsk state agrarian university
Tomsk, K. Marx st., 19

Особо важное значение при выращивании скота имеет послеродовой период, когда закладываются все физиологические качества как мясного, так и молочного скотоводства [6].

Одной из эффективных форм воплощения эколого-адаптационной теории защиты здоровья и обеспечения высокой продуктивности животных, являются адаптивная технология выращивания молодняка крупного рогатого скота.

Очевидно, что целенаправленное использование естественного пути адаптации организма к экстремальным факторам среды требует не только описания ее многообразных вариантов, но и прежде всего, раскрытия внутренних механизмов самой адаптации, неотъемлемым компонентом которой на ранних стадиях ее развития является стресс-синдром [4].

Профилактика различных заболеваний телят в постколостральном периоде имеет свои особенности. В это время у животных стабилизируется фагоцитарная активность лейкоцитов, появляются гуморальные факторы защиты организма. Однако, в хозяйствах проводится перегруппировка молодняка, изменяется режим его кормления, что ведет к снижению общей резистентности организма телят, приводящее к развитию у них различных заболеваний, в том числе, бактериальной и вирусной этиологии [6].

Традиционные схемы лечения больных животных с использованием антибактериальных, сульфаниламидных, нитрофурановых и других синтетических препаратов не всегда приводит к положительному результату. Их применение оказывает отрицательное воздействие на иммунный статус молодняка, что затягивает процесс окончательного выздоровления [1]. В этой связи проблема поиска новых экологически безопасных препаратов для профилактики различных болезней молодняка и повышения его иммунного статуса – одна из актуальных задач на сегодняшний день.

С накоплением данных о физиологическом состоянии животных и, прежде всего, состояния резистентности организма, включая гематологический и биохимический статус, представилась возможность более объективно оценивать их адаптационные способности, разрабатывать рациональные способы направленной иммунокоррекции [7].

Целью данной работы явилось изучение физиологических особенностей и механизмов адаптации организма телят в ранний постнатальный период при использовании биовестина.

Объекты и методы исследований

Исследования проведены на базе учебного хозяйства «Кузовлево» Томского района, Томской области, где содержится более 100 голов черно-пестрого скота. Для исследования изменения адаптационных механизмов у телят, в условиях применения биовестина, были сформированы 2 группы животных 3-х -7-и дневного возраста в условиях индивидуального и группового содержания. Телята в каждую группу отобраны по принципу пар аналогов, с учетом возраста, пола, массы, физиологического состояния.

Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Телятам опытной группы (10 голов), отобранных по принципу аналогов (черно-пестрая порода, телочки и бычки 45-50 кг, с 3-го дня жизни), дополнительно выпаивался Биовестин по следующей схеме: 0.2 мл/кг, перед основным кормлением, в течение 21 дня.

Биовестин разработан ЗАО «Био-Веста» г. Новосибирск, представляет собой эмульсию однородной консистенции, цветом от кремового до светло-коричневого. Эмульсия содержит штамм живых бифидобактерий *Bifidobacterium adolescentis* МС-42 в количестве не менее $1 \cdot 10^7$ клеток в 1 см^3 , в качестве вспомогательного вещества – обезжиренное молоко.

Вторая группа телят (10 голов) служила контролем и препарата не получала.

У телят из каждой группы на 1-, 7-, 15-, 20- сутки, и по достижению месячного возраста, каждые 30 дней изучались параметры клинического состояния (частота сердечных сокращений, частота дыхания, пульсовое артериальное давление, температура) по общепринятым методикам [3], весовые показатели, морфологический состав периферической крови.

В сыворотке крови определяли уровень гормонов щитовидной железы (содержание трийодтиронина (Т₃) и тироксина (Т₄) и коры надпочечников – кортизола. Полученные результаты статистически обрабатывались с использованием t-критерия Стьюдента в программе Excel.

Результаты исследований

Внутренняя среда организма формирует условия, в которых существуют те или иные органы и их части, даже отдельные клетки [1].

При изучении функционального состояния организма телят установлено, что ректальная температура у телят опытной и контрольной групп за период исследований существенных различий не имела и регистрировалась в пределах 38,7 – 39,1°С. Частота дыхательных движений у телят опытной группы была ниже, относительно телят контрольной группы, на протяжении всего времени исследования в 1,5-1,7 раза и составляла 28-31 дв./мин, при 40-42 дв./мин у телят контрольной группы. При этом дыхание было глубоким и ритмичным. Частота пульса у телят опытной группы также замедлялась и находилась в пределах 83-86 уд./мин, при 100±5 уд./мин у телят контрольной группы.

Полученные нами данные по приросту живой массы телят в ходе исследования показывают, что средняя живая масса телят опытной группы во все сроки наблюдения была достоверно выше относительно телят контрольной группы (табл.1).

Таблица 1. Состояние продуктивности телят в условиях применения биовестина

Группа	Вес, кг, сутки					
	3	30	60-е	90-е	120-е	150-е
Контрольная	50±0,22	67±0,25	90±0,57	112±0,63	138±0,66	148± 0,66
Опытная	51±0,46	73±0,17*	91±0,46	118±0,06*	154±0,91*	168±0,44*

Примечание: * – достоверные различия относительно контрольной группы, $P < 0,05$

Как видно из приведенной таблицы масса животных опытной группы к 30-м суткам на 9% выше контрольной группы телят, к 90-м суткам на 5.4%, к

120-м на 11.6%, а к 150-м на 13.5%. Известно, что данный препарат нормализует микрофлору кишечника, что очень важно в раннем постнатальном периоде. Увеличение массы тела связано с усилением основного обмена веществ, а именно: усиление транспорта веществ через мембраны клеток, а также усиление синтетических процессов, приводящих к увеличению массы тела. Вероятно, наличие бифидобактерий в кишечнике способствует более глубокому перевариванию пищи, что и способствует увеличению массы телят опытной группы.

Важной характеристикой клинического состояния телят является функциональное состояние желудочно-кишечного тракта [5]. У телят контрольной группы мы наблюдали диарею, потерю аппетита, в то время как эти симптомы отсутствовали у телят опытной группы.

Рост и развитие телят в ранний постнатальный период зависят от регуляторных систем организма. Нервная и эндокринная система обуславливает двойную защиту многочисленных функций организма, причем для нервной системы обычно свойственно программирование быстрых процессов, а для эндокринной системы – более длительных. Глюкокортикоиды относят к гормонам повышающим жизнестойкость и способность противодействовать развитию патологии; синтезируются они в пучковой зоне коры надпочечников. К ним относятся кортизол и кортикостерон. В крови крупного рогатого скота они составляют 99% всех глюкокортикоидов [2]. Повышение в крови концентрации кортизола у телят опытной группы является ответной реакцией организма на стрессовое воздействие (таблица4).

Таблица 4. Содержание кортизола в крови телят в условиях применения биовестина, нмоль/л

Группа	Cort nmol/l, сутки				
	3	7	15	40	70
Контрольная	39,952±0,31	33,07± 0,31	32,44± 0.23	30,74±0,63	35,38±0,83
Опытная	40,857±0,68	48,386±0,84*	42,29±0,57*	25,40±0,80*	25,77±0,42*

Примечание: *-статистически значимые различия относительно контроля ($P \leq 0,05$);ц

Как видно из таблицы 4 уже с 40-х суток содержание кортизола в периферической крови телят опытной группы достоверно снижается, что свидетельствует о наступлении фазы резистентности, в то время как у телят опытной группы наблюдается повышение гормонов коры надпочечников, свидетельствующее о нестабильности состояния организма

Действие тиреоидных гормонов на рост и развитие организма синергично с действием соматотропного гормона, причём наличие определённой концентрации тиреоидных гормонов является необходимым условием для проявления ряда эффектов соматотропного гормона. Также тиреоидные гормоны усиливают процессы эритропоэза в костном мозге и оказывают влияние на водный обмен [8].

На 7 сутки исследования уровень трийодтиронина составлял у телят опытной группы 5,98±0,35 нмоль/л, и был выше относительно контрольной

группы на 29%. Это свидетельствует о включении механизмов адаптации (таблица 5).

Таблица 5. Уровень гормонов щитовидной железы в крови телят в постнатальный период развития в условиях применения биовестина

Группа	Т3 nmol/l, сутки				
	3	7	15	40	70
Контрольная	5,85±0,15	4,62±0,21	4,68±0,15	4,42±0,13	4,14±0,23
Опытная	5,72±0,57	5,98±0,35*	4,97±0,40	4,55±0,17	4,70±0,29
Группа	Т4 nmol/l, сутки				
	3	7	15	40	70
Контрольная	21,32±1,10	21,08±0,80	17,51±0,75	17,04±1,05	11,43±0,38
Опытная	20,21±1,00	23,52±1,54	21,17±1,14*	17,89±1,12	11,12±0,96

Примечание: * - статистически значимые различия относительно контроля ($P \leq 0,05$)

Практически на протяжении всего периода наблюдения у телят опытной группы содержание трийодтиронина в периферической крови было несколько выше относительно контрольной группы. Кроме того с 7-х суток отмечается повышение уровня тироксина в периферической крови на 11% у телят опытной группы относительно контрольной и его уровень составил $23,52 \pm 1,54$ нмоль/л, против $21,08 \pm 0,80$.

Выводы

– Скармливание биовестина телятам опытной группы, вызывает умеренный гиперкортицизм, который мобилизует энергетические ресурсы и регулирует реакции адаптации организма к изменениям условий существования, способствующие формированию и поддержанию защитных сил организма на высоком уровне.

– Следует отметить, что именно на 7-е сутки, когда наступает фаза резистентности, уровень тироксина повышается, что ведет к усилению метаболических процессов, способствующих быстрой адаптации. По мере формирования адаптации у телят опытной группы к 40-м суткам уровень трийодтиронина и тироксина приближается к уровню у телят контрольной группы, что свидетельствует о формировании адаптационных процессов организма телят.

Список используемых источников:

1. Андреева А.В., Николаева О.Н. Иммунобиологические изменения в организме телят под влиянием композиций фитопробиотиков и полисолой и микроэлементов // Достижения науки и техники АПК. 2008. №4. С. 36-39.
2. Асадуллина Ф.Ф. Система получения здорового молодняка, при использовании биологически активных веществ. Монография. Казань: Фэн, 2001. 332 с.
3. Ионов П.С. и др. Диагностическая и терапевтическая техника в ветеринарии. М.: Колос, 1979. 223 с.
4. Кабиров. И.Ф. Становление физиологических систем крупного рогатого скота в разных условиях адаптивной технологии: дис. д-ра биол. наук. Казань. 2006. 240 с.
5. Пахмутов В.М., Балковой И.И., Бабенко Ю.В., Довбыш В.С., Сивакова Л.М. Сведения о незаразных болезнях сельскохозяйственных животных в субъектах Российской Федерации в 2005 г. // Ветеринарный консультант. 2006. №6. С. 4-7.

6. Пономарев В.В. Адаптационные реакции организма телят в раннем прстнатальном периоде на непрерывное действие умеренно низких температур: Дис...канд. биол. наук: 03.00.13. Казань. 2002. 152 с.

7. Томашевская Е.П. Эффективность и перспективы применения пробиотиков // Достижения науки и техники АПК. 2006. №4. С. 24.

8. Субботин В.В., Ивкин И.С., Самохин В.Т. и др. Научно обоснованная система получения здорового молодняка и профилактика желудочно-кишечных болезней новорожденных телят. М., 2002.

© 2016, Макаревич В.Г., Костеша Н.Я.

Функциональное состояние регуляторных систем организма телят в условиях применения биовестина

© 2016, Makarevich V.G., Kotesha N.Ya.

The functional state of a body's regulatory systems under application of biovestin

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.430

Поступила (Received): 24.03.2016

Машенкина О.В.
Организация внеурочной работы по биологии
с использованием технологий, повышения
мотивации и познавательного интереса учащихся

Mashenkina O.V.
Organization of extracurricular work in biology with technology,
enhancing motivation and cognitive interest of students

Внеурочная работа по любому школьному предмету призвана, в первую очередь, привлечь учащихся к дополнительным занятиям, расширить кругозор, стимулировать к занятиям научно-исследовательской деятельностью. Важным элементом такой работы, помимо кружковой и клубной деятельности является организация общешкольных тематических мероприятий, с использованием технологии коллективного творческого дела Щурковой. В статье приводится пример организации внеклассного мероприятия, посвящённого 170-летию И.В. Мичурина, а также воспитательные эффекты данного мероприятия

Ключевые слова: внеклассная работа по биологии

After-hour work on any school subject is designed, first and foremost, to attract students for further studies, to broaden horizons, stimulate their studies in research activities. An important element of this work, in addition to study circles and club activity is to organize school-wide theme events, with a collective of creative business technology bee-eater. The article gives the example of the organization of extracurricular activities, dedicated to the 170th anniversary of I.V. Michurina as well as educational effects of the event

Key words: class work in biology

Машенкина Ольга Владимировна

Учитель

Гимназия №1

г. Майский, ул. Гагарина, 10

Машенкина Ольга Владимировна

Teacher

Gymnasium №1

Maisky, Gagarin st., 10

Внеурочная работа по любому школьному предмету призвана, в первую очередь, привлечь учащихся к дополнительным занятиям, расширить кругозор, стимулировать к занятиям научно-исследовательской деятельностью. Важным элементом такой работы, помимо кружковой и клубной деятельности является организация общешкольных тематических мероприятий, с использованием технологии коллективного творческого дела Щурковой.

В качестве примера хочу привести опыт проведения вечера посвященного 170 – летию выдающегося русского селекционера И.В. Мичурина, который был проведен 27 сентября 2015 года в МКОУ «Гимназия №1 г. Майского» Кабардино-Балкарской республики.

Организации вечера предшествовала активизирующая деятельность педагогов кафедры естественных наук и детской организации гимназии «Забота.гу». Актив ученического самоуправления в ходе мозгового штурма сформулировал основные идеи проведения вечера, которые и легли в основу написания сценария и подготовки данного мероприятия. В качестве таких идей были выдвинуты:

– в организации и проведении вечера могут участвовать учащиеся всех уровней образовательной деятельности (были выбраны учащиеся 1, 5, 6, 9, 10, 11 классов);

– используется принцип добровольности;

– вечер должен быть интересен учащимся всех возрастов;

– необходимо задействовать школьную театральную студию для постановки инсценировки их жизни И.В. Мичурина и художественную студию «Палитра» для оформления костюмов и декораций;

– вечер может быть показан параллелям 5-6 классы и 7-8 классы;

– кроме театральной постановки, необходимо разработать монтаж (устные сообщения учащихся о заслугах И.В. Мичурина), подобрать видеофрагменты и интересными фактами о селекционной работе Мичурина, о музее И.В. Мичурина, придумать и подобрать вопросы для викторины, позаботиться о призах.

Все эти идеи были положены в основу сценария, который я представляю:

В начале вечера на сцену вышли первоклассники, под известную мелодию из рекламы сока «Фруктовый сад». Одеты они были в стилизованные костюмы фруктов, стихи, которые они исполняли, были придуманы творческой группой учащихся 11 классов вместе с учителем биологии.

Яблоко: Я, яблоко румяное, спелое, сочное, наливное. Вот кто я!

Груша: А я груша, нельзя меня кушать!

Садовник: А почему нельзя?

Груша: А я зимняя – груша – «Бере Мичурина». Сорт такой, понимаешь. Сейчас меня есть еще рано, твердая я!

Вишни: А мы вишни озорные – северные

Яблоко: Не слышало о таких.

Вишни хором: Нас Мичурин создал, мы теперь не вымерзаем.

Слива: Я слива лиловая, спелая садовая, меня из терна сделали.

Яблоко: Из чего?

Слива: Растение такое дикое.

Земляника: А я земляничка – ваша сестричка, плоды даю даже осенью.

Яблоко: не может быть.

Абрикос: А я абрикос, на юге рос, пока Иван Владимирович меня не акклиматизировал.

Яблоко: что он сделал?

Абрикос: Ну к морозам приучил и закалил, что тут непонятного...

Все фрукты хором: А кто это Иван Владимирович?

Садовник: Иван Владимирович Мичурин Выдающийся русский селекционер. У него сегодня день рождения. Юбилей 170 лет. Ну-ка фрукты встаньте в ряд.

Хор Мы Мичурина Отряд.

Старшеклассники:

– Сегодня дорогие ребята, мы расскажем вам о выдающемся русском ученом, его достижениях перед Родиной, да и всем человечеством! Увлечением дворянской семьи, в которой 170 лет назад, 27 сентября 1855 года родился Иван Владимирович Мичурин, было садоводство. Иван Владимирович Мичурин, будущий академик, не получил даже среднего образования. Он сделал себя сам. Образование Мичурина – 4 класса церковно-приходского училища. Дальше он учиться не смог. У семьи не было средств. Иван Владимирович хотел учиться дальше, способности были в самых разнообразных областях и к математике и к естественным дисциплинам. Но к сожалению не удалось. Да не у всех есть такая счастливая возможность как у вас ребята- получать бесплатное образование. В поисках средств к существованию восемнадцатилетний Мичурин переезжает в город Козлов Тамбовской губернии и приступает к работе на железной дороге, учетчиком и механиком. Кроме работы на железной дороге Мичурин берет заброшенные земельные участки и вымерзшие сады. Начинает кропотливую работу по выращиванию плодовых саженцев. В двадцатилетнем возрасте Мичурин написал книгу о создании новых морозостойких сортов плодовых культур. Первые опыты он осуществил в местечке Турмасово близ города Козлова Липецкой области. В течение 10 лет Мичурин совершал ежедневные пешие походы на участок, а оттуда обратно на работу в город. Путь не близкий. Представляете ребята: 6 километров в одну сторону. А ранней весной и осенью эта дорога становилась непролазной черноземной грязью. Извозчик был дорогим удовольствием, а денег у Мичурина не хватало даже на еду. Именно тогда в Турмасовском питомнике появились невиданные ранее, зимующие в открытом грунте – черешня и виноград, удивительные гибриды (смесь сортов южных и северных). Мичурин говорил: «Гибриды те же дети и баловать их не стоит». Чтобы не баловать гибриды черноземной почвой Мичурин забрасывает Турмасовский питомник, ведь он размещается на очень плодородном черноземе. Иван Владимирович находит новый участок на берегу реки Лесной Воронеж, на бедной песчаной почве. В 1900 году Иван Владимирович собственноручно построил здесь небольшой дом по собственным чертежам, посадил дуб у самой ограды. Ныне это музей И. В. Мичурина, в котором бережно хранятся рукописи и дневники. Из дневников известно, что Мичурин повторял один и тот же опыт десятки раз до тех пор, пока не приходил к желаемому результату. Например, над таким растением как морозостойкая груша Бере – зимняя он работал почти 32 года. Представляете, какое у него было терпение и упорство. А ведь этот человек создал более 300 сортов яблок, груш, черноплодной рябины, абрикоса, черешни, вишни, сливы, клубники, винограда, алычи. Мичурин не был легкомысленным экспериментатором. Он понимал, что исследования требуют немало денежных средств и зарабатывал продажей саженцев, разработкой проектов домов, ремонтом музыкальных инструментов. Мичурин очень ценил время. В возрасте 45

лет Иван Владимирович установил жесткий распорядок дня, который неукоснительно соблюдал до конца жизни. На сон он выделял всего 5 часов в сутки. В доме Мичурина не было диванов. Он считал, что можно прекрасно отдохнуть, посидев на стуле. «Человек всегда должен быть в движении» – утверждал Мичурин. Но, не смотря на плотный график, Мичурин всегда находил время для приема гостей. В его доме бывали многие знамениты ученые, например Николай Сергеевич Вавилов основатель науки генетики в Советском Союзе. Всем известны слова Мичурина: «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у нее – наша задача». Но у этой знаменитой фразы есть и продолжение: «К природе нужно относиться бережно и по возможности сохранять ее первозданной» Вся творческая жизнь И.В. Мичурина – замечательный образец патриотического служения Родине. Еще в самом начале своей работы И.В. Мичурин поставил перед собой задачу «перенести юг на север» и от решения этой задачи не отступал до последних дней жизни.

Приведенный фрагмент сценария ярко демонстрирует, насколько эффективное воспитательное значение имело данное мероприятие. Далее учащиеся имели возможность познакомиться с домом – музеем И.В. Мичурина, задать вопросы, посмотреть инсценировку о споре Мичурина со своими недоброжелателями, поучаствовать в викторине, получить сладкие призы (яблоки) за правильные ответы, посмотреть видеофрагменты о достижениях русского селекционера и спеть финальную песню, также сочиненную силами творческой группы старшекласников. Впечатлений хватило надолго, а эффект от мероприятия чувствовался и на уроках и в ходе обсуждений в классных коллективах.

Таким образом, коллективное творческое дело помогло сплотить ребят разных возрастов, привить им навыки организаторской деятельности, развить их творческие способности, но и конечно, же стремления заниматься исследовательской, научной деятельностью.

Список используемых источников:

1. Морозова Н.В. Инновационные средства организации самостоятельной работы студентов // Молодой ученый. 2011. №2. Т.2. С. 102-104.
2. Полуянов В.Б., Перминова Н.Б. Процессный подход к управлению внеаудиторной самостоятельной работой студентов // Вестник учебно-методического объединения высших и средних профессиональных учебных заведений Российской Федерации по профессионально-педагогическому образованию. Екатеринбург: Изд-во Росс. гос. проф.-пед. ун-та, 2006. № 1 (39). С. 112-125.
3. Осипова И.В., Тарасюк О.В., Старкова А.М. Проектирование оценочных средств компетентносто-ориентированных основных образовательных программ для реализации уровневого профессионально-педагогического образования. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т. 2010. 72 с.

© 2016, Машенкина О.В.

Организация внеурочной работы по биологии с использованием технологий, повышения мотивации и познавательного интереса учащихся

© 2016, Mashenkina O.V.

Organization of extracurricular work in biology with technology, enhancing motivation and cognitive interest of students

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.434

Поступила (Received): 02.03.2016

**Миранда Чикурова Н.К., Нурмухаметова З.А.
Воздействие талой воды из снега, отобранного
в Советском районе города Уфа в марте 2016 г.,
на развитие проростков *Lepidium sativum* L.**

**Miranda Chikurova N.C., Nurmukhametova Z.A.
The impact of meltwater from snow collected in Sovietski
district of the city of Ufa in March, 2016 on the
development of *Lepidium sativum* L. sprouts**

*Проведено исследование воздействия на проростки кресс-салата (*Lepidium sativum* L.) талой воды из снега, собранного в Советском районе г. Уфа, в сравнении с питьевой и дистиллированной водой на основе морфометрических показателей проростков. Приведены результаты измерений, их обсуждение и выводы*

Ключевые слова: *Lepidium sativum*, биотестирование, снег, талая вода, загрязнение, Уфа

*There has been made a research on the impact of meltwater from snow collected in Sovietski district of the city of Ufa on sprouts of garden cress (*Lepidium sativum* L.) in comparison with potable water and distilled water based on the morphometric parameters of the sprouts. The measurement results, discussion and conclusions are given*

Key words: *Lepidium sativum*, bioassay, snow, meltwater, pollution, Ufa

Миранда Чикурова Наталия Каролина
Студент

Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

Miranda Chikurova Natalia Carolina
Student

Bashkir state university
Ufa, Zaki Validi st., 32

Нурмухаметова Зухра Ансафовна
Студент

Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

Nurmukhametova Zukhra Ansafovna
Student

Bashkir state university
Ufa, Zaki Validi st., 32

Введение

Актуальной экологической проблемой республики Башкортостан является постоянное превышение допустимого загрязнения атмосферного воздуха, что влечет за собой выпадение загрязненных осадков. Определяющим фактором качества воздуха является поступление в атмосферу загрязняющих веществ в результате деятельности предприятий и организаций промышленного и аграрного комплекса, а также от автотранспортных средств. Согласно государственному докладу «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2014 году», на территории Республики Башкортостан расположены предприятия и организации более 200 отраслей про-

мышленности. Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха республики вносят предприятия топливно-энергетического комплекса, который включает в себя такие крупные отрасли промышленности как нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая, нефтехимическая, химическая и электроэнергетическая [2].

Целью исследования является оценка загрязненности снега, выпавшего на территории Советского района города Уфа весной 2016 года, путем изучения его влияния на проростки кресс-салата (*Lepidium sativum* L.). Для этого были поставлены следующие задачи:

- изучение ранее проведенных работ подобного рода на территории Советского района города Уфа;
- постановка опыта по поливу семян *Lepidium sativum* L. талой водой из снега, собранного на ранее обозначенной территории;
- изучение влияния талого снега на проростки *Lepidium sativum* L. в сравнении с проростками, политыми питьевой водой, и контрольными опытными образцами.

Последние подобные исследования проводились в 2015 году, и в них был обозначен вывод об отсутствии отрицательного влияния талой воды на развитие проростков кресс-салата [1].

Материалы и методы

Материалом для исследования послужили пробы снега, собранного в Советском районе города Уфа в марте 2016 года. Сбор проводили в непосредственной близости от автозаправочной станции и относительно оживленной автодороги.



Рис. 1. Фотография места сбора проб снега (N54°43.112', E56°0.345')

Изучение воздействия талой воды на развитие проростков *Lepidium sativum* L. осуществлялось по методике Зейферт Д. В. [3] в марте 2016 года в оптимальных для тест-растений условиях. Для сравнения были поставлены также опыты по воздействию на тест-объекты питьевой воды и контрольные опыты,

в которых использовали дистиллированную воду. В качестве питьевой использовали бутилированную воду из «Сергиево-посадского святого источника».

Для проведения исследования заложили три серии опытов в трех повторностях каждый. В девять чашек Петри поместили по тридцать семян *Lepidium sativum* L. между двумя слоями фильтровальной бумаги. Первую серию умеренно полили талой водой, вторую – питьевой, третью, контрольную, полили дистиллированной водой. Чашки с семенами поместили на светоплощадку и, поливая их раз в два дня, на седьмые сутки произвели измерение следующих параметров: количество взошедших семян, длина побегов и корней проростков, количество листьев на каждом образце и общая биомасса проростков. Полученные данные обработали с помощью компьютерной программы MS Excel, рассчитав средние значения и абсолютные погрешности измерений.

Результаты. Ниже приведена сводная таблица с результатами проведенной работы.

Таблица 1. Морфометрические показатели проростков

Параметр	Серия		
	Талый снег	Питьевая вода	Контроль
Длина главного корня, см	7,50 ± 0,132	8,63 ± 0,4	3,92 ± 0,055
Длина побега, см	2,58 ± 0,052	2,80 ± 0,004	2,87 ± 0,007
Количество листьев, шт	6,0 ± 0,00	6,03 ± 0,01	6,05 ± 0,013
Биомасса, г	0,360 ± 0,01	0,237 ± 0,008	0,450 ± 0,003
Всхожесть на 7 сутки, %	86,67%	93,33%	88,89%

Обсуждение и заключения

Проведенное исследование показывает слабые различия в развитии проростков, подвергшихся воздействию талого снега, собранного в Советском районе города Уфа, и образцов сравнения, политых питьевой водой. Проростки контроля показали ожидаемые результаты, имея средние показатели по длине побегов, количеству листьев и всхожести семян, но имея при этом заметно хуже развитые главные корни. Это явление можно объяснить отсутствием минерального питания в дистиллированной воде, что ведет к слабому развитию корневой системы растений. В целом тест-объекты первой серии опытов (политые талым снегом) обнаружили меньшую длину главного корня, меньшую длину побега и меньшее количество листьев. Однако процент всхожести семян этой серии уже заметно уступает аналогичному показателю во второй серии (с питьевой водой). Основываясь на этих результатах и на известной чувствительности *Lepidium sativum* L. к загрязнению среды углеводородами и тяжелыми металлами [4], можно строить предположение о том, что поллютанты, содержащиеся в осадках, выпадающих на территории Советского района города Уфа, оказывают негативное воздействие на развитие и жизнедеятельность растений.

1. Газизов Р.Р., Халиуллин Д.А., Фарушкин М.Р. Биотестирование талой воды из снега в Советском районе города Уфа на развитие проростов *Lepidium sativum* L. // Популяционная экология растений и животных. Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. С. 240-242.
2. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2014 году». Уфа, 2015. С. 30-39.
3. Зейферт Д.В. Использование кресс-салата как тест-объекта для оценки токсичности природных и сточных вод Стерлитамакского промузла // Башкирский экологический вестник. 2010. № 2. С. 39-50.
4. Лисовицкая О.В., Терехова В.А. Фитотестирование: Основные подходы, проблемы лабораторного метода и современные решения // Доклады по экологическому почвоведению. 2010. Вып. 13. №1. С. 1-18.
5. Мандра Ю.А., Зеленская Т.Г. Оценка влияния автозаправочных станций на компоненты природной среды методами биодиагностики // Вестник АПК Ставрополя. 2012. №4(8). С. 100-103.

© 2016, Миранда Чикурова Н.К., Нурмухаметова З.А.
*Воздействие талой воды из снега, отобранного в Советском районе города Уфа в марте 2016 г., на развитие проростов *Lepidium sativum* L.*

© 2016, Miranda Chikurova N.C., Nurmukhametova Z.A.
*The impact of meltwater from snow collected in Sovietski district of the city of Ufa in March, 2016 on the development of *Lepidium sativum* L. sprouts*

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.438

Поступила (Received): 29.03.2016

**Прудаева А.А., Рамазанова А.Ю.
Воздействие талой воды из снега, собранного
на территории Демского района города Уфа в
марте 2016 года на развитие *Lepidium sativum* L.**

**Prudaeva A.A., Ramazanova A.Yu.
Impact of melt water from snow, to collected in territory of Demski
area of the city Ufa in March 2016 on the growth *Lepidium sativum* L.**

*Данная работа оценивает уровень загрязненности
атмосферного воздуха в Демском районе города
Уфы*

Ключевые слова: снег, *Lepidium sativum*,
воздействие, загрязнение, г. Уфа

Прудаева Анастасия Андреевна

Студент

*Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32*

Рамазанова Аделина Юрьевна

Студент

*Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32*

*This work shows the level of air pollution in a
Demsky area of the city of Ufa*

Key words: snow, *Lepidium sativum*, impact,
pollution, Ufa city

Prudaeva Anastasiy Andreevna

Student

*Bashkir state univercity
Ufa, Zaki Validi st., 32*

Ramazanova Adelina Yuryevna

Student

*Bashkir state univercity
Ufa, Zaki Validi st., 32*

Ни для кого не секрет, что проблема загрязнения окружающей среды очень актуальна в наше время. За сотни миллионов лет в верхних оболочках Земли установились и поддерживаются в равновесии биологические, геохимические и геофизические циклы веществ. Но в последние 50-100 лет многосторонняя хозяйственная деятельность человека нарушила и изменила динамическое равновесие сложившихся в ходе эволюции систем. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в практике в настоящее время используется до 500 тыс. химических соединений. При этом около 40 тыс. соединений обладают весьма вредными для живых организмов свойствами, а 12 тыс. токсичны [3]. Особенно сильно проблема загрязнения стоит в крупных промышленных центрах, каким является город Уфа. Общее состояние города сказывается и на самых отдаленных его районах. Демский район считается одним из чистых районов г. Уфы, но и он подвержен загрязнению автотранспортом, железнодорожным транспортом, промышленными предприятиями.

По данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 году» в нашей республике Башкортостан доля выбросов от автотранспорта составляет 45,1%. По сведениям ГИБДД МВД по Республике Башкортостан республиканский автопарк в 2011 г. увеличился по сравнению с предыдущим годом на 4,7% и составил 1275 тыс. единиц [1]. За последнее время численность населения Демского района увеличилась до 71 588 тыс. человек [4]. Вероятнее всего вместе с этим увеличилось и загрязнение атмосферы автомобильным транспортом.

Целью нашей работы является: изучить воздействие талой воды из снега, выпавшего на территории Демского района города Уфа (ул. Майора Зими́на) на развитие салата посевного *Lepidium sativum* L.

Для достижения поставленной цели мы применили следующую методику: провели отбор снега, выпавшего в исследуемом районе города. Из этих образцов мы получили талую воду. В опыте применили три серии по 3 повторности в чашках Петри: контроль, чистая и загрязненная. В каждую из чашек между двумя слоями фильтровальной бумаги помещали по 30 семян *Lepidium sativum*. В контрольной серии бумагу смочили дистиллированной водой, в серии с грязной водой использовали талую воду, отобранную на ул. Майора Зими́на, а в серии с чистой водой применяли святую воду из источника, расположенного в Сергиевом Посаде [2].

Закрытые, маркированные чашки мы поместили в люминодат. Они находились при комнатной температуре в течение 7 суток, после чего мы подсчитали процентную долю проросших семян, среднюю длину проростков и средний сухой вес проростков (табл.1).

Таблица 1. Параметры воздействия воды на развитие *Lepidium sativum*

Происхождение воды	Талая вода	Святая вода	Дистиллированная вода
Длина главного корня, мм	4,00	7,80	6,80
Длина побега, мм	2,43	2,40	1,90
Вес, г	0,17	0,20	0,21
Всхожесть на 5 день, %	61%	84,3%	78,7%
Энергия прорастания, %	76,7%	91%	84,3%

В ходе проведенного опыта, сравнение всех значений показало, что под воздействием святой воды наблюдаются наиболее максимальные количественные показатели развития. Данные всхожести и энергии прорастания при воздействии святой воды тоже превышали остальные параметры. Из этого можно сделать вывод, что выпавший снег, а значит и атмосферный воздух на территории Демского района не являются благоприятными для развития салата.

Список используемых источников:

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 году» 04 Февраля 2013 (11:00).

2. Лисовицкая О.В., Терехова В.А. Фитотестирование: основные подходы, проблемы лабораторного метода и современные решения // Доклады по экологическому почвоведению. №1. Вып. 13. 2010. С. 6-11.
3. Миркин Б.М. Хрестоматия по экологии. Уфа, 1994. С. 5-8.
4. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>

© 2016, Прудаева А.А., Рамазанова А.Ю.
*Воздействие талой воды из снега, собранного на территории Демского района города Уфа в марте 2016 года на развитие *Lepidium sativum* L.*

© 2016, Prudaeva A.A., Ramazanova A.Yu.
*Impact of melt water from snow, to collected in territory of Demski area of the city Ufa in March 2016 on the growth *Lepidium sativum* L.*

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.441

Поступила (Received): 02.03.2016

Торгашкова О.Н.
Токсическая активность воды реки Волги
в окрестностях города Саратова

Torgashova O.N.
The toxic activity of the water of the Volga
river near the city of Saratov

Проведены исследования по оценке состояния методом фитотестирования. Определена реакция тест-организма (пшеницы озимой) на уровень загрязнения воды некоторых участков реки Волги в окрестностях города Саратова. На основе морфофизиологической оценки проростков проведена оценка экологического состояния водных экосистем

Ключевые слова: биотестирование, фитотоксичность, антропогенная нагрузка, экологическая ситуация

Торгашкова Ольга Николаевна

*Кандидат биологических наук, доцент
Саратовский государственный национально-исследовательский университет им. Н.Г. Чернышевского
г. Саратов, ул. Астраханская, 83*

Conducted research assessment method phytoestrogen. Determined the response of the test organism (winter wheat) on the level of water pollution in some areas of the Volga river near the city of Saratov. On the basis of morphological and physiological evaluation of seedlings evaluated the ecological state of aquatic ecosystems

Key words: bioassay, the phytotoxicity of these anthropogenic environmental situation

Torgashova Olga Nikolaevna

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Saratov state national research university named N.G. Chernyshevsky
Saratov, Astrakhanskaya st., 83*

В последнее время экологическое состояние рек характеризуется в значительном числе случаев как «прогрессирующая деградация». Это обусловлено в значительной мере антропогенным влиянием, вызывающим нарушения функционирования экосистем. Наиболее информативными для контроля за окружающей средой, становятся методы, являющиеся универсальными для разных регионов и загрязнений. По мнению исследователей, изучения загрязнения водной среды с помощью растительных тест-объектов является перспективным, так как позволяет выявить загрязнения водных экосистем на ранних стадиях и на локальном уровне, что дает возможность оперативно определять мероприятия по их устранению [1, с.74, 2, с.293, 3, с. 116].

Исследования проводились в районе острова Дубовая грива в Саратовском районе (пункт 1), в районе острова Казачий (пункт 2) и в прибрежной зоне поселка Увек (пункт 3). Оценка качества водных объектов проводилась на основе

гидрохимических и биоиндикационных наблюдений по общепринятым методикам. Определение фитотоксичности проводили по методике проведения морфобиологической оценки проростков озимой пшеницы» [4, с.160].

При оценке качества водной среды осуществляются: органолептические, гидрохимические и биоиндикационные исследования. Цвет практически во всех пунктах незначителен и колеблется от светло-желтого в пункте 1 и зеленовато-коричневого в пункте 3. Прозрачность воды больше в пункте 1 и меньше в пункте 3. В пункте 1 отмечался травяной запах с незначительной интенсивностью в 2 балла, на пункте 2 – болотный с интенсивностью 3 балла, на пункте 3 – гнилостный, нефтяной с интенсивностью 4 балла. Интенсивность запаха в пункте 2 и 3 превышает предельно-допустимые показатели (выше 2 баллов).

Активная реакция среды находится в пределах допустимых значений. На всех участках вода мягкая; лишь в районе острова Дубовая грива, жесткость существенно увеличивается и характеризуется как средняя. Содержание хлоридов, сульфатов, на всех участках не превышает предельно-допустимых значений. Концентрация нефтепродуктов, превышающая ПДК (0,11 мг/л), характерна для пункта 3.

При комплексной оценке степени загрязненности водной среды используется комбинаторный индекс загрязнения (КИЗ) и общая суммарная степень загрязнения (ОССЗ). КИЗ показал, что наблюдается снижение качества воды в пунктах 2 и 3 и она имеет 4 и 5 классы качества, что соответствует грязной и очень грязной воде, пункт 1 имеет 1 класс качества и вода характеризуется как условно чистая, по ОССЗ вода пункта 1, 2 относится к третьему классу качества – умеренно загрязненная, пункта 3 к четвертому классу качества – сильно загрязненная.

Для характеристики процессов, происходящих в водных объектах, определены коэффициенты донной аккумуляции (КДА), учитывающие способность загрязняющих веществ накапливаться в донных отложениях. Минимальные концентрации загрязняющих веществ зафиксированы в песчаных донных отложениях выше Саратова (КДА = 2,50), а максимальные в песчаных илах ниже Саратова (КДА = 5,70).

Исследованные нами пункты реки Волги находятся в двух функциональных зонах: рекреационной и селитебно-промышленной. По мере увеличения нагрузки оказываемой на реку, в направлении от рекреационной (остров Дубовая грива) к селитебно-промышленной зоне (от острова Казачий к поселку Увек), где значительно увеличивается количество источников загрязнения и их воздействие становится более агрессивным, что отражается на фитотоксичности воды в реке (рисунок 1).

В ходе исследования четко прослеживается тенденция увеличения количества непроросших семян при возрастании фитотоксичности. По числу непроросших семян селитебно-промышленная зона также превышает зону рекреации, если для нее в среднем минимум составляет 12 %, то для зоны рекреации этот показатель 8 %. О нарастании повышения загрязнения вод в селитебно-промышленной зоне можно судить по количеству семян с дефектами развития (в среднем их количество составляло 3-17 %).

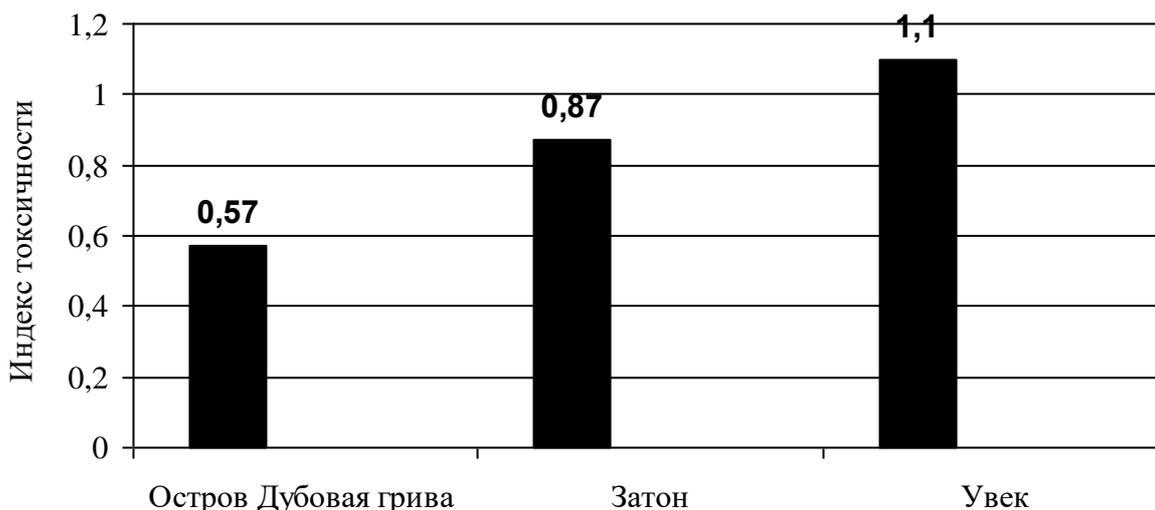


Рис. 1. Изменение фитотоксичности воды в исследованных пунктах

Сравнительная оценка морфофизиологических характеристик проростков озимой пшеницы в различных пунктах показала, что наибольшее угнетение роста корней и проростков характерно для селитебно-промышленной зоны. В пунктах 2 и 3 доминирующей является группа с тремя корнями. Вероятность развития озимой пшеницы с пятью зародышевыми корнями в рекреационной зоне больше, чем в селитебно-промышленной (18, 3, и 1 % соответственно). Анализ динамики соотношения групп проростков по длине стебля свидетельствует об изменении ее в различных функциональных зонах города, при этом увеличение длины стебля характерно для зоны рекреации. Для контрольного образца с отсутствием фитотоксического эффекта характерно доминирование проростков с длиной стебля более 10 см (84 шт.). В рекреационной зоне количество проростков с длиной стебля более 10 см сократилось более чем в 10 раз, а во всех пунктах промышленной зоны более чем в 20 раз.

Приведенный материал показывает, что вода изученных пунктов различается по фитотоксичности. Согласно методике критериев оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия, за комплексный показатель загрязнения принимают фитотоксичность [5, с.186]. По данной методике экосистему в районе Увека можно характеризовать как зону экологического бедствия, а в районе острова Казачий – как зону чрезвычайной экологической ситуации.

Таким образом, фитотоксичность вод реки нарастает по мере усиления антропогенной нагрузки на неё, что отражается в сравнительной оценке морфофизиологических характеристик проростков озимой пшеницы в различных пунктах реки Волги.

Список используемых источников:

1. Мандра Ю.А. Место и роль фитоиндикации в общей системе экологического мониторинга // Вестник МГТУ, «Станкин». 2010. № 2. С. 74-79.

2. Строганов Н.С., Филипенко О.Ф., Лебедева Г.Д. Основные принципы биотестирования сточных вод, оценка качества вод природных водоемов // Теоретические вопросы биотестирования. Волгоград, 1983. 293 с.
3. Торгашкова О.Н., Воловик Н.С., Опарина А.В., Левина Е.С. Оценка экологического состояния реки Волги в окрестностях Саратова // Изв. Саратов ун-та. Серия Химия. Биология. Экология. Саратов. 2014. Т.14. № 1. С. 113-116.
4. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии окружающей среды. М.: Владос, 2001. С. 160-163.
5. Касьяненко А.А. Современные методы оценки рисков в экологии. М.: Изд-во РУДН, 2008. 271 с.

© 2016, Торгашкова О.Н.

Токсическая активность воды реки Волги в окрестностях города Саратова

© 2016, Torgashova O.N.

The toxic activity of the water of the Volga river near the city of Saratov

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.445

Поступила (Received): 29.03.2016

**Эшанкулов О.Д., Бабаханова Д.Б.
Изучение протекания микробиологического
процесса биометаногенеза**

**Eshankulov O.D., Babakhanova D.B.
Receiving as microbiological character
of biomethane genesis proress**

В статье изучался процесс получения биогаза из местных отходов, а также микробиологический характер биометаногенеза. Выявлены три этапа биометаногенеза сопровождающие различными микроорганизмами. Разработан рациональной метод получения биогаза

Ключевые слова: хроматография, бактерии, биогаз, анаэроб, микроорганизмы

The process of receiving of biogas from local wastes, as well as microbiological character of bio methane genesis was studied in the article. Three stages bio methane genesis that going with different microorganisms was described. It was worked out rational method of receiving of biogas

Key words: chromatography, bacteria, biogas, anaerobe, organisms

Эшанкулов Отабек Даниярович

Преподаватель

Национальный университет им. М. Улугбека
г. Ташкент, ул. Университетская, 4

Eshankulov Otabek Daniyarovich

Teacher

National university named M. Ulugbek
Tashkent, University st., 4

Бабаханова Дилноза Баходировна

Преподаватель

Ташкентский государственный педагогический
университет им. Низами
г. Ташкент, ул. Ю. Хос-Ходжиба, 103

Babakhanova Dilnoza Bahodirovna

Teacher

Tashkent state pedagogical university named Nizami
Tashkent, Yu. Xos-Xodjib st., 103

В настоящее время повсеместно стоит проблема изменения климата, которое происходит из-за выбросов в атмосферу парниковых газов образуемых от сжигания традиционных, углеводородных видов топлива, таких как нефть, газ, уголь. К сожалению, в мире наблюдается тенденция увеличения выбросов парниковых газов. Поэтому, для избегания этого процесса использование альтернативных возобновляемых источников энергии является очень важным шагом по пути снижения выбросов парниковых газов и решения проблем изменения климата. Все вышеперечисленные проблемы толкают производителей на поиск альтернативных решений. Одним из вариантов использования альтернативных источников энергии является – биогазовая установка, работающая на отходах животноводческого производства, бытовом мусоре и остатках кормов. Побочным эффектом крупных сельскохозяйственных предприятий является продукция большого количества органических отходов, негативно влияющих на окружающую среду, среди которых можно выделить: эмиссии газов, проникновение

в грунтовые воды, загрязнение емкостей и резервуаров, находящихся на поверхности, распространение болезнетворных микробов.

Основными операциями при утилизации отходов индивидуального сельского хозяйства являются сбор и подготовка исходного сырья, измельчение, собственно сбраживание с образованием биогаза и использование полученных продуктов – биогаза в качестве источника энергии и сброженного остатка в качестве удобрения, вносимого на ближайшие поля.

Технология получения биогаза достаточно отработана, однако не смотря на достигнутые успехи, актуальным является изучение микробиологического процесса биометаногенеза, чтобы повысить выхода метана.

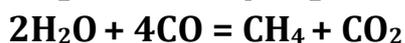
В связи с этим нами было изучено микробиологический процесс биометаногенеза. Химия процесса образования биогаза достаточно сложна. Сложная популяция бактерий разлагает органические материалы в сахара, а затем в различные кислоты, из которых в свою очередь получается биогаз. При этом остается инертный остаток, состав которого зависит от типа установки и исходного сырья.

Биометаногенез осуществляли в три этапа: растворение и гидролиз органических соединений, ацидогенез и метаногенез [1,2]. Первый этап никогда не завершается метанизацией отходов. В биоконверсию вовлекается половина органического материала, но остатки метанового «брожения» используются в сельском хозяйстве как удобрения. Биометаногенезе участвуют три группы бактерий. На первом этапе бактерии превратили сложные органические субстраты в масляную, пропионовую и молочную кислоты; бактерии относящиеся ко второму виду превратили эти органические кислоты в уксусную кислоту, водород и углекислый газ, а затем метанобразующие бактерии восстановили углекислый газ в метан с поглощением водорода.

На первой стадии под влиянием экстрацеллюлярных ферментов ферментативному гидролизу подверглись белки, липиды и полисахариды. Вместе с гидролитическими бактериями функционировали и микроорганизмы – бродильщики, которые ферментировали моносахаридов, органических кислот.

На второй стадии (ацидогенез) – в процессе ферментации участвовали две группы микроорганизмов: ацетогенные и гомоацетогенные. Ацетогенные H_2 – продуцирующие микроорганизмы ферментировали моносахаридов, спиртов и органических кислот с образованием H_2 , CO_2 , низших жирных кислот, в основном ацетата, спиртов и некоторых других низкомолекулярных соединений. Деградация бутирата, пропионата, лактата с образованием ацетата происходило при совместном действии ацетогенных H_2 -продуцирующих и H_2 -утилизирующих бактерий. Гомоацетатные микроорганизмы усваивали H_2 и CO_2 , а также некоторые одноуглеродные соединения через стадию образования ацетил-КоА и превращали его в низкомолекулярные кислоты, в основном в ацетат.

На заключительной третьей стадии анаэробного разложения сельскохозяйственных отходов образовался метан. Он также синтезировался через стадию восстановления CO_2 молекулярным водородом, а также из метильной группы ацетата[3]. Некоторые метановые бактерии использовали в качестве субстрата формиат, CO_2 , метанол, метиламин и ароматические соединения:



Поскольку разложение органических отходов происходило за счет деятельности определенных типов бактерий, существенное влияние на него оказывала и окружающая среда. Так, количество вырабатываемого газа в значительной степени зависело от температуры: чем теплее, тем выше скорость и степень ферментации органического сырья .

Ниже в таблице проведены данные, показывающие количественный выход биогаза при анаэробном разложении таких важных органических веществ как, белки, углеводы и липиды [4].

Таблица 1. Количественные показатели выхода биогаза при анаэробном разложении белков, углеводов и липидов

Компонент	Метан, % м ³ /кг	Выход биогаза, м ³ /кг	Степень разложения вещества, %
Белки	71	0,704	47
	50	0,98	-
	73	0,750	-
	-	0,585	-
	-	0,45-0,55	70-80
	84	0,587	-
Углеводы	50	0,83	-
	-	0,42-0,47	-
	-	0,885	-
	-	-	55-60
	50	0,79	64
	50	0,886	-
Липиды	62-72	1,12-1,43	-
	68	1,25	70
	70	1,535	-
	-	-	60-75
	-	1,53	-
	-	до 1	-
	72	1,44	-

В процессе ферментации жидкость в резервуаре нами условно было разделено на три фракции. Верхняя – корка, образованная из крупных частиц, увлекаемых поднимающимися пузырьками газа, через некоторое время стало достаточно твердой и стало мешать выделению биогаза, поэтому мы для нормального течения ферментации ее время от времени разрушали, иными словами, перемешивали. Перемешивание осуществляли за счет подогрева резервуара, что способствовало ускорению процесса жизнедеятельности бактерий. В средней

части ферментатора скапливалась жидкость, а нижняя, грязеобразная фракция выпадало в осадок.

Бактерии были наиболее активны в средней зоне. Поэтому, мы содержимое резервуара периодически перемешивали – хотя бы один раз в сутки. Перемешивание осуществляли с помощью механических приспособлений, гидравлическими средствами (рециркуляция под действием насоса), под напором пневматической системы (частичная рециркуляция биогаза) или с помощью различных методов само перемешивания.

Метанопродуцирующие бактерии имелись в самом сырье, и культуры их развивались от одной до трех недель, пока не началось выделение газа. Скорость выделения газа мы усилили (в 2 – 3 раза) за счёт добавления в резервуар порцию «закваски» из предыдущей партии уже перебродившего сырья. Бактерии проявляли активность в диапазоне температур от +5°C до +75°C и были разделены на три группы.

Психрофильные бактерии эффективно работали в диапазоне +5...+20°C. При дальнейшем повышении температуры развивались мезофильные бактерии, их рабочий диапазон был +30...+42°C. А при еще более высокой температуре проявляли действие уже термофильные бактерии.

ВЫВОДЫ:

Метод анаэробной ферментации является эффективным для получения биогаза. Было изучено этапы биометаногенеза и частности метанобразующие бактерии. Количество биогаза полученный в ходе биометаногенеза был установлен при помощи газовой хроматографии и показал следующие показатели: 64% CH₄, 34% CO₂, 1% H₂S и незначительных количеств азота, кислорода, водорода и закиси углерода.

Список используемых источников:

1. Гура Барбара. Основы технологии производства биогаза. Обзор М.С. Агропроинформ. 1988. С. 24.
2. Дубровский В.С., Виестур. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. Рига. 1988. С. 104-115.
3. Звонов В.А., Козлов А.В., Теренченко А.С. Экология: альтернативные топлива с учетом их полного жизненного цикла // Автомобильная промышленность. 2007. № 4. С. 36.
4. Огурлиев М.А., Огурлиев З.А. Использование биотоплива в сельскохозяйственной энергетике // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2001. № 2. С. 124.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.449

Поступила (Received): 29.03.2016

**Якубжанова Ш.Т., Исабекова М.А.,
Бабаханова Д.Б., Артыкбаева С.Т.
Агротуризм и географические возможности
его развития в Узбекистане**

**Yakubjanova Sh.T., Isabekova M.A.,
Babakhanova D.B., Artikbayeva S.T.
Agrotourism and its natural geographical
particularities of Uzbekistan**

Внесена ясность в предмет агротуризм в методы и методологию, в развитие проблемы связанные с этой сферой. Раскрыты и даны оценки агротуристическим возможностям и географическим геокомплексам Узбекистана

Definition was based in subject and method of agrotourism, method and methodology, classification and gradual development problems connected with this sphere. An agrotouristic possibility of geocomplex of Uzbekistan and its geographical characters were estimated

Ключевые слова: туризм, агротуризм, сельский туризм, концепция, принципы, модели

Key words: tourism, agrotourism, rural tourism, concept, principles

Якубжанова Шохсанам Ташканбаевна
Старший преподаватель
Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами
г. Ташкент, ул. Ю. Хос-Ходжиба, 103

Yakubjanova Shoxsanam Tashkanbayevna
Senior teacher
Tashkent state pedagogical university named Nizami
Tashkent, Yu. Khos-Khodjib st., 103

Исабекова Мохина Абдурахмоновна
Старший преподаватель
Национальный университет им. М. Улугбека
г. Ташкент, ул. Университетская, 4

Isabekova Mohina Abduraxmonovna
Senior teacher
National university named M. Ulugbek
Tashkent, University st., 4

Бабаханова Дилноза Баходировна
Преподаватель
Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами
г. Ташкент, ул. Ю. Хос-Ходжиба, 103

Babakhanova Dilnoza Bahodirovna
Teacher
Tashkent state pedagogical university named Nizami
Tashkent, Yu. Khos-Khodjib st., 103

Артыкбаева Сайёра Ташпулатовна
Преподаватель
Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами
г. Ташкент, ул. Ю. Хос-Ходжиба, 103

Artikbayeva Sayyora Tashpulatovna
Teacher
Tashkent state pedagogical university named Nizami
Tashkent, Yu. Khos-Khodjib st., 103

Туризм становится одной из быстроразвивающихся и доходных отраслей народного хозяйства. Сегодня он формирует одно из 9 рабочих мест в производстве, привлекает 11% международных инвестиционных вложений и составляет 1/10 часть мирового валового продукта. Во всем мире по рентабельности туризм занимает 3-е место после нефтеторговли и автомобилестроения. Для многих стран мира туризм стал ведущим экономическим фактором, причем доходы от туризма растут с каждым днем. В 2006 году по данным ВТО ежегодный финансовый оборот в мире составил 846 млрд. долларов США и эта отрасль обеспечила рабочими местами 385 млн. человек. Общее количество туристов составило 876 млн. человек. Туризм дополнительно ежеминутно обеспечивает работой 24 человека.

В первые годы независимости в Узбекистане, т.е. в 1992 году была организована туристическая компания «Узбектуризм», которая стимулировала развитие всех отраслей туризма в стране. Были разработаны юридические аспекты развития туристического бизнеса, рынка туризма, определены формы обслуживания туристов и субъектов туризма. Для защиты потребительских прав туристов и субъектов туристического бизнеса 15 апреля 1999 года принята Государственная программа «Развитие туризма в Узбекистане до 2005 года», а 20 августа 1999 г. был принят Закон «О туризме», что стимулировало становления более чем 600 туристических фирм, 100 частных гостиниц и пансионатов.

Республика гордится туристическими комплексами и базами «Чимган», «Бельдерсай», «Санзар» и «Кумушкан». Узбекистан стал членом международной туристической организации – ВТО, включающей 120 стран мира, а также входит в филиал Европейской комиссии этой организации.

Ускоренный рост туристического бизнеса в Узбекистане привело к развитию новых видов туризма. В регионах, обладающих биоразнообразием природных комплексов стало развиваться экотуризм, в местах с богатыми орогидрологическими условиями – экстремальный туризм. Но несмотря на многовековую традиции в области сельского хозяйства до сих пор в стране не развито новый вид туризма – агротуризм.

Узбекистан обладает огромными возможностями для становления и развития агротуризма. Во-первых, он является аграрной страной, где более 60% населения проживает в сельской местности. Во-вторых, количество фермерских хозяйств превышает 43,7 тысячи и они владеют 889,7 тыс.га орошаемых земель. В третьих, экономическое преобразование в сельском хозяйстве приняло широкие масштабы. Так например, агросектор дает 30% ВВП, 1/3 валютных поступлений, на его долю приходится более 70% внутреннего товарооборота. Вместе с тем показатель пашни на душу населения составляет всего 0,16 га, что является одним из самых низких среди стран СНГ. Трудоустройство населения в аграрном секторе также является низким из всех отраслей экономики страны. Поэтому развитие сферы туризма и сервиса в селе выдвигаются в ряд актуальных национальных проблем (Государственная программа развития и благоустройства на 2009 год).

Узбекистан является одним из древних очагов земледелия, хлопчатник здесь выращивался еще в VII-VI вв. до нашей эры. На территории Республики

три тысячи лет тому назад уже возделывались зерновые, бахчевые культуры, виноград. Высокая культура земледелия обусловила появление своеобразных народных праздников и обычаев, связанных с сельскохозяйственным производством. Эти традиции являются национальной гордостью и, естественно, могут привлечь внимание не только граждан страны, но и зарубежных туристов.

Агротуризм как особый вид туризма начал развиваться в 70-х годах XX века. В Италии в 1985 г. даже был принят специальный закон о становлении и развитии агротуризма. В законе закреплено положение о поддержке фермерских хозяйств, занимающейся агротуризмом. Так, например, для них были созданы условия для бесплатного получения информации, льготное налогообложение. Вследствие этого быстро стало развиваться отрасль агротуризма. Если в 1985 году в провинциях Италии фермерские хозяйства приняли у себя около 550 тыс. туристов, то в 1999 г. их количество увеличилось до 2 млн. человек. Чистая прибыль от агротуризма составила 350 млн. долларов США. Это дало ощутимый толчок для формирования самостоятельной отрасли агротуризма и способствовало его развитию на западе Европы – Германия, Франция и Ирландия, а в последующем, и на восточной её части – Польша, Чехия, Болгария, Украина и Россия.

С точки зрения терминологии, слово «агро» относится к земле, землепользованию. Оно используется в урегулировании земельных отношений. Но на практике это не так. Некоторые исследователи (Франсуа Муане, 1993) называют агротуризм сельским, фермерским или дехканским туризмом, что не является большой ошибкой. В определенных случаях некоторые понятия изменяют свои трактовки и содержания. Например, география, которая первоначально понималась как изображение Земли или её поверхности. В современном же понимании она не только изображает земную поверхность, но и изучает сложные процессы и явления климатического, гидрологического, геологического характера. Ташкентский государственный аграрный университет (ТашГАУ) готовит широких специалистов, в т.ч. не связанные с землёй – бухгалтеров, экономистов и др.

Многие исследователи (Тухлиев, Абдуллаева, 2006) разделяют агротуризм на две составляющие – деревенский (кишлачный) и фермерский. Сельский туризм это ознакомление путешественников с дальними поселками, хуторами, кишлаками, аулами. А фермерский туризм – расположение туристов в домах фермеров. С такой трактовкой нельзя согласиться, т.к. классифицировать туризм с местожительством не принято (Якубжанова, 2009).

По нашему мнению, в узком понимании агротуризм – это путешествие к объектам аграрного сектора. В широкой трактовке агротуризм – путешествие в целях отдыха, оздоровления, занятия спортом, общеобразовательных задач, ознакомления с процессами сельскохозяйственного производства, реализации продукции, выращенной в сельской местности.

Для развития агротуризма в Узбекистане необходимо создать научные основы, его теоретическую базу. К основным задачам теории агротуризма можно отнести следующие: определении концепций развития национального агротуризма, целей и задач, принципов, объекта и субъекта согласно современным требованиям; выбор методов и методологии, классификация и оценка, разработка маршрутов и практических мер его реализации и т.п.

Цель агротуризма – широкое использование туристических возможностей сельского хозяйства. Для реализации этой цели в Узбекистане необходимо решать следующие задачи в области агротуризма:

- изучение международного опыта;
- создание правовой базы;
- создание национальной концепции развития;
- выработка государственных программ развития и планов практической реализации;
- разработка единой общепризнанной научной основы;
- создание государственных стандартов непрерывного образования и воспитания;
- создание основ просвещения и духовности:
- укрепление экономической базы;
- формирование кредитной системы;
- разработка механизмов управления;
- формирование агитации и рекламы;
- создание вебсайтов в Интернете;
- развитие самостоятельной индустрии и др.

Для развития агротуризма в Узбекистане необходимо предпринимать следующие превентивные меры: дополнительное финансирование предпринимательство; пропаганда преимуществ ведения агротуризма совместно с другими формами туризма;

- создание льгот для участников программ по расширению этой сферы,
- формирование системы подготовки, переобучения и повышения квалификации специалистов.

В качестве объектов агротуризма которые привлекающих туристов и вызывающих их интерес к путешествию, можно назвать следующее: этнографические явления, связанные с сельским трудом и продукцией сельского хозяйства; технология возделывания культур, сбор, хранение и реализация продукции; национальные особенности, связанные с жизнедеятельности сельского населения (праздники, обычаи, культура); особый путь реализации продукции; агрофирмы, агрозаводы, агрокомбинаты и формы их работы.

Объекты агротуризма должны отвечать следующим требованиям: быть связанными с производством, переработкой и реализацией сельскохозяйственной продукции; иметь особый вид; обладать возможностью ночевки и занятости путешественников в течение 24 часов;

Особый интерес агротуристов представляют национальные праздники и торжества. К таким торжествам можно отнести: праздники «Навруз» (новый день), «Сумалак сайли», связанные с обновлением природы и приходом весны; «Сув сайли», «Тут сайли», связанные с традициями весны и лета, «Мехржон», «Хосил», «Ковун сайли», «Узум сайли», «Анор сайли», знаменующие плодородие и изобилие; «Суст хотин», «Биби сешанба», связанные с суевериями и верованиями. Многие века их проводят в Хорезме, Байсуне, Заамине, Фарише и других регионах страны. Почитание водных объектов, как источника жизни в аридных

условиях, отмечаются в праздниках «Кули Куббон» в Шахимардане, «Пешкирон» в Намангане, «Сув чашмалари» в Ургуте.

Субъектами агротуризма или его участниками могут быть физические лица (дехканы, фермеры, отдельные семьи, граждане, городские жители, семейные подрядчики, единоличные хозяйства), а также юридические лица (фермерские и дехканские хозяйства, сельские советы, общества и отдельные организации). В сфере агротуризма возможности государственных и негосударственных органов, безусловно намного выше, чем частных лиц. В связи с этим особенно широкие перспективы открываются перед несущими туристическими организациями, имеющими специальную подготовку и ответственность за свое предпринимательство.

Какое передвижение людей считается путешествием? В Национальной энциклопедии Узбекистана любое путешествие определено как туризм. Чтобы стать путешественником, человек должен в срок от 24 часов до 6 месяцев пробыть на месте временного проживания или же переночевать.

К особенностям агротуристических объектов относятся следующие: красочность национальных обычаев в сельской местности; особые виды ирригации и мелиорации; выращивание необычных сельхоз культур; приемы, связанные с производством, хранением, переработкой, и реализацией продукции; связь агротуризма с другими видами туристической деятельности.

Каждая местность сохраняет свои традиции земледелия. Рисосеяние развито в Каракалпакистане и Хорезмской области. Кенаф выращивается в Чирчикской долине, табак в Ургутском районе Самаркандской области. Особенно, ценные на мировых аукционах, каракульские шкурки «Сурхон сури», черные «Жонгельди» из Бухарской области, «Зармалла» из Нуратинского района, «Жанбаскальа» из Каракалпакистана получают от овец Узбекистана.

Развитие агротуризма и привлечение иностранных путешественников может принести большие экономические выгоды, даст возможность более широкого распространения национальных обычаев и традиций, что укрепит национальную гордость всех граждан страны.

Список используемых источников:

1. Лученок С.А. *Агротуризм: мировой опыт и развитие в Республике Беларусь*. Белорусский государственный экономический университет, 2008.
2. Мария Пия Раджоньери, Марко Валлетта. *Агроэкологическое право Европейского Союза и Италии*. М.: Статут, 2006. С. 131.
3. Франсуа Муане. *Сельский туризм*. Париж: Агриколь. 1993.
4. Тухлиев Н., Абдуллаева Т. *Национальные модели развития туризма*. Ўзбекистон Миллий энциклопедияси, 2006.
5. Карабаев У. *Праздники узбекского народа*. Шарк, 2002.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.454

Поступила (Received): 24.03.2016

**Безуглова О.С., Полиенко Е.А., Горбов С.Н.,
Дубинина М.Н., Попов А.Е.
Биологически-активный препарат гуминовой
природы как фактор увеличения урожайности**

**Bezuglova O.S., Polienko E.A., Gorbov S.N.,
Dubinina M.N., Popov A.E.
Biologically active preparations humic nature
as a factor of increasing productivity**

В современном сельскохозяйственном производстве имеется тенденция к отказу от средств химизации и защиты растений и переходу к биологическому земледелию. Для исследования была проведена серия экспериментов на черноземных почвах под различными культурами, посевы обрабатывались гуминовыми препаратами. Применение гуминового препарата ВЮ-Дон позволило увеличить урожайность на 6-20 %

Ключевые слова: биологическое земледелие, гуминовый препарат, ВЮ-Дон

Безуглова Ольга Степановна
Доктор биологических наук, профессор
Южный федеральный университет
Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства
г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42
Ростовская область, Аксайский р-н, п. Рассвет, ул. Институтская, 1

Полиенко Елена Александровна
Магистр
Заведующий лабораторией
Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Ростовская область, Аксайский р-н, п. Рассвет, ул. Институтская, 1

Modern agriculture goes to the "biological agriculture", and refuses of chemicals and pesticides. For the study, a series of experiments on chernozem soils under a variety of crops, crops treated with humic substances. Application of humic preparation ВЮ-Дон helped increase yields by 6-20 %

Key words: biological farming, humic preparation, ВЮ-Дон

Bezuglova Olga Stepanovna
Doctor of Biological Sciences, Professor
Southern federal university
Don zonal research institute of agriculture
Rostov-on-Don, B. Sadovaya st., 105/42
Rostov region, Aksay dist., Rassvet twp., Institutskaya st., 1

Polienko Elena Alexandrovna
Master
Head of Laboratory
Don zonal research institute of agriculture
Rostov region, Aksay dist., Rassvet twp., Institutskaya st., 1

Горбов Сергей Николаевич

Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией Южный федеральный университет
Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства
г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42
Ростовская область, Аксайский р-н, п. Рассвет, ул. Институтская, 1

Дубинина Марина Николаевна

Младший научный сотрудник Южный федеральный университет
Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства
г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42
Ростовская область, Аксайский р-н, п. Рассвет, ул. Институтская, 1

Попов Артем Евгеньевич

Студент Южный федеральный университет
г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42

Gorbov Sergey Nicolaevich

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Head of Laboratory
Southern federal university
Don zonal research institute of agriculture
Rostov-on-Don, B. Sadovaya st., 105/42
Rostov region, Aksay dist., Rassvet twp., Institutskaya st., 1

Dubinina Marina Nicolaevna

Junior Researcher
Southern federal university
Don zonal research institute of agriculture
Rostov-on-Don, B. Sadovaya st., 105/42
Rostov region, Aksay dist., Rassvet twp., Institutskaya st., 1

Popov Artem Evgenyevich

Student
Southern federal university
Rostov-on-Don, B. Sadovaya st., 105/42

Наука, промышленность и сельское хозяйство – три основные движущие силы, придающие направление экономическим и геополитическим процессам в человеческом сообществе на протяжении всего существования цивилизации.

Каждое государство решает вопросы ресурсообеспечения либо используя внутренние резервы и потенциалы, либо привлекая их извне. Поэтому перед наукой, промышленностью и сельским хозяйством ставится задача создания конкурентоспособного продукта, будь то товар или технология.

Руководствуясь принципами «зеленой» экономики, как одной из составляющих перехода к модели устойчивого развития общества, весьма актуально внедрение и применение биотехнологий, позволяющих минимизировать использование продуктов химического синтеза, заменяя их биохимическими [1].

Сельское хозяйство на современном этапе сталкивается с большим объемом задач, которые встают в связи с непростой геополитической ситуацией. Уменьшение доли импортируемых товаров и продуктов, их несоответствие сформировавшимся гигиеническим нормам и потребительским ожиданиям подводит к необходимости разработки и внедрения наукоемких и, в то же время, экологически безопасных технологий для растениеводства и животноводства, позволяющих заполнить внутренний потребительский рынок качественным продуктом и вернуться на лидирующие экспортные позиции на внешнем рынке.

В то же время использование интенсивных технологий в агропромышленном комплексе ведет к разрушению экосистем. Поэтому в отдельных странах получили развитие различные формы альтернативного земледелия, так называемого «органического земледелия». Они предполагают полный отказ от средств химизации и защиты растений, биотехнологических сортов, минимизацию обработки почвы и значительное использование ручного труда.

Технология «органического земледелия» наряду с преимуществами содержит и недостатки: низкие урожайности при высоких затратах, стоимость органической продукции значительно дороже, чем представленная на рынке массовая продукция, возникает угроза сильной засоренности полей сорняками, что нередко ведет к риску попадания в пищевые продукты природных аллергенов.

Так возникла необходимость создания системы земледелия, которая, с одной стороны, была эффективной, позволяла обеспечивать народное хозяйство достаточным количеством сырья, а население – качественным продовольствием, а с другой, несла с собой минимальные экологические риски. Впоследствии она получила название система биологизированного (биологического) земледелия.

Переход к данному типу земледелия направлен на восстановление естественного плодородия почв, повышение урожайности сельскохозяйственных культур, улучшение качества продукции растениеводства, внедрение и адаптацию энергосберегающих технологий.

Разработанные и применяемые в настоящее время технологии, биологизированного земледелия оптимизированы под экологизацию производства, они включают в себя различные технологические процессы: севообороты, ландшафтное земледелие, технологии точного сева, внесения удобрений, уборки; а также использование гуминовых удобрений и препаратов.

Многочисленными исследованиями прошлых лет доказано положительное влияние гуминовых препаратов на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных растений, но и в настоящее время подавляющее большинство исследований посвящено изучению влияния гуминовых препаратов на урожайность и качество продукции сельскохозяйственных растений. Это связано с тем, что за последние 15 лет появилось множество стимуляторов роста растений гуминовой природы. Их объединяет одно свойство – наличие действующего вещества в виде солей гуминовых кислот, в остальном они могут быть совершенно различными: по исходному сырью, способу производства, количеству и составу действующего и сопутствующих веществ. Поэтому до сих пор нет, и, вероятно, не может быть унифицированной технологии применения гуминовых препаратов.

Тем не менее, установлен факт, что гуминовые кислоты способны проникать в ткани растений и оказывать воздействие на клеточном уровне: на белоксинтезирующую систему, на синтез ДНК и РНК, на митотическую активность меристематических тканей [2]. Есть свидетельства о влиянии гуминовых препаратов и на почвенное плодородие [3]. Чаще всего указывают на рост ферментативной активности и численности микроорганизмов [4, 5].

Для исследования гуминового препарата как фактора увеличения урожайности была проведена серия экспериментов на черноземе обыкновенном карбонатном, черноземе южном, темно-каштановой почве под различными культурами, посевы которых обрабатывались гуминовыми препаратами. Субстратом для получения этих препаратов служили торф (гумат калия фирмы «Флексом»), отходы целлюлозно-бумажного производства (лигногумат НПО «РЭТ»), верми-

компост (ВЮ-Дон, ДЗНИИСХ). Предварительные исследования на мелкоделяночных опытах показали, что гуминовые препараты обеспечивают увеличение урожайности озимой пшеницы на 21–25 %, но существенного различия по влиянию на урожайность данных препаратов между собой не было отмечено. Поэтому, начиная с 2014 года, в условиях производственных экспериментов исследования проводили только с гуминовым препаратом ВЮ-Дон. Обработку посевов вели однократно или двукратно за вегетацию в дозировках, рекомендованных производителем (2–4 л/га) в зависимости от культуры. Исследования были проведены на следующих культурах: озимая пшеница, кукуруза, подсолнечник, свекла. Применение гуминового препарата ВЮ-Дон позволило получить прибавку к урожайности от 6 до 20 %.

Таким образом, восстановление плодородия почвы, защита от болезней и вредителей, увеличение урожайности сельскохозяйственных культур требуют применения различных препаратов, таких, как органические и минеральные удобрения, регуляторы роста, комплексные концентраты питательных веществ. Современная агрохимия может обеспечить эти потребности, используя препараты, полученные из продуктов и отходов биологического происхождения путем биохимических процессов. Важную роль в этом перечне должны сыграть гуминовые препараты.

Список используемых источников:

1. Указ Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 г. № 440 «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию».
2. Горовая А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. Гуминовые вещества: строение, функции, механизм действия, протекторные свойства, экологическая роль. Киев: Наукова думка, 1995. 303 с.
3. Полиенко Е.А., Безуглова О.С., Горовцов А.В., Лыхман В.А., Павлов П.Д. Применение гуминового препарата ВЮ-Дон на посевах озимой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 2. С. 24–28.
4. Горовцов А.В., Безуглова О.С., Полиенко Е.А., Лыхман В.А. Изменение биологической активности чернозема обыкновенного под озимой пшеницей на фоне внесения препарата «BioDon» // Проблемы и перспективы биологического земледелия. Рассвет, 2014. С. 86–91.
5. Тихонов В.В., Якушев А.В., Завгородняя Ю.А., Бызов Б.А., Демин В.В. Действие гуминовых кислот на рост бактерий // Почвоведение, 2010. № 3. С. 333–341.

© 2016, Безуглова О.С., Полиенко Е.А., Горбов С.Н.,
Дубинина М.Н., Попов А.Е.

Биологически-активный препарат гуминовой
природы как фактор увеличения урожайности

© 2016, Bezuglova O.S., Polienko E.A., Gorbov S.N.,
Dubinina M.N., Popov A.E.

Biologically active preparations humic nature as a
factor of increasing productivity

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.458

Поступила (Received): 21.03.2016

Карашаева А.С., Казакова З.А.
Система диагностики урожая сельскохозяйственных культур и минеральное питание

Karachaeva A.S., Kazakova Z.A.
System diagnostic yield of farm crops and mineral nutrition

В статье рассматриваются принципы разработки системы почвенно-растительной диагностики, позволяющие оптимизировать минеральное питание как направленный способ воздействия через почву на формирование урожая сельскохозяйственных культур, базирующейся на знаниях единства почвы и растения и обеспечивающие получение планируемых или запрограммированных урожаев при минимальном использовании удобрений

Ключевые слова: почвенная диагностика, сельскохозяйственные культуры, минеральное питание, плодородие почвы, удобрение

Карашаева Ареза Султанбековна

*Кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова
г. Нальчик, пр. Ленина, 1 В*

Казакова Зарьят Альбердовна

*Студент
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова
г. Нальчик, пр. Ленина, 1 В*

The article discusses the design principles of the system soil-plant diagnostics, allowing to optimize mineral nutrition as a direct influence through soil on the yield formation of crops based on knowledge of the unity of soil and plants and providing planned or programmed harvests with minimal use of fertilizer

Key words: diagnostics of soil, crops, mineral nutrition, soil fertility, fertilizer

Karachaeva Arise Sultanbekovna

*Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer
Kabardino-Balkarian state agrarian university
named V.M. Kokov
Nalchik, Lenin ave., 1 V*

Kazakova Sariat Alberdovna

*Student
Kabardino-Balkarian state agrarian university
named V.M. Kokov
Nalchik, Lenin ave., 1 V*

Концепция единства почвы и растения предполагает серьезное переосмысление в подходе и разработке системы применения удобрений, в работе всей агрохимической службы нашей страны. Для этого необходимы конкретные количественные показатели основных факторов, влияющих, например, на эффективность применяемых удобрений.

Система оперативной диагностики рассматривается как целостная система из ранее не связанных элементов, часто обладающих различной степенью автономии. Она основана на трех основных принципах: 1) установлении обеспе-

ченности растений макро- и микроэлементами до сева (посадки) на основе почвенной диагностики; 2) контроле питания растений в период их активного роста и развития в связи с влиянием факторов внешней среды (система растительной диагностики); 3) прогнозировании величины и биологической полноценности растениеводческой продукции [1, с. 210].

Начальный блок используется для разработки и получения действительно возможного урожая в конкретных почвенно-климатических условиях, с учетом объективного закона земледелия – закона минимума. При возделывании зерновых культур лимитирующим фактором является вода. С учетом продуктивной влаги и некоторых других нормативов производится программирование урожая.

Второй блок или почвенная диагностика – это простая, доступная для широкого использования модель, в которой учтены основные факторы плодородия, находящиеся в тесной связи с величиной урожая. К таким агрохимическим факторам относятся нитратный азот, подвижный фосфор, обменный калий, гумус и др.

Для разработки наиболее полных нормативных показателей плодородия почвы и оценки сложившейся ситуации на основе системы почвенной диагностики требуется проведение комплексных исследований. Согласно почвенной диагностики, полученная информация о почве позволяет оценить и рассчитать обеспеченность элементами питания на весь период вегетации культур.

В данном случае в процессе роста и развития растений в установленные диагностические фазы включается система растительной диагностики для получения информации о растении. Оценку условий питания и проведения необходимых подкормок проводят на основе двух принципов – оптимальных уровней (количественная оценка) и оптимальных соотношений (качественная оценка) питательных веществ в листьях или тканях. Находят коэффициент потребности в элементах питания путем отношения оптимального уровня к фактическому содержанию элементов и производят расчет доз удобрений в подкормку по формулам использования листового анализа. Данный контроль за питанием растений позволяет избежать нарушения равновесия элементов в растениеводческой продукции и снижения их биологической ценности, поднять простой эмпиризм действия удобрений до научного прогноза взаимодействия факторов задолго до уборки урожая.

Так, если тот или иной элемент питания в черноземах находится в минимальной дозировке, то есть является фактором лимитирующим, он ограничивает действие других элементов (в частности микроэлементов), находящихся в почве даже в норме, что в свою очередь сказывается на продуктивности растений [2, с. 258]. С переходом элемента в почве из класса лимитирующего в область оптимального обеспечения, ограничение его, как лимитирующего, снимает и отрицательное влияние других микроэлементов. Эффект взаимодействия ионов возрастает в положительном направлении. Степень несбалансированности минерального питания снижается, что позволяет получить наибольший эффект продуктивности растений.

При дальнейшем переходе содержания элемента питания в почве до высокого уровня эффект взаимодействия основного питательного элемента с микроэлементами в растениях возрастает, принимая часто отрицательное направление, что сказывается на продуктивности растений. Сила такого взаимодействия зависит от степени избытка или недостатка и физиологической значимости элемента, от вида, фазы развития культуры.

Установлено, что азот, фосфор и сера – это существенные компоненты белка. Они входят в органические структуры в относительно стабильных соотношениях. Недостаток одного из этих элементов ограничивает потребление двух других. Например, сильнейший дефицит фосфора может вызвать накопление в соке растения азота, и серы поскольку они не трансформируются в белок. Накопление в соке идет по всему растению и затрудняет поглощение корнями этих элементов из почвы. Недостаток фосфора может ослабить поглощение, а также использование азота и серы и некоторых микроэлементов. Растения обычно потребляют от 10 до 16 частей азота на одну часть фосфора и серы. Для получения пшеницы с высоким содержанием белка необходимо, чтобы в листьях содержалось на одну часть фосфора двенадцать частей азота; у картофеля – около пятнадцати, у люцерны – десять. В формировании зерна пшеницы высокого качества участвует в основном только уравновешенное между собой количество элементов, находящихся и вегетирующих листьях растений в фазе цветения – начала образования зерновки [3, с. 61].

Такая существенная зависимость между азотом в листьях и клубнях дает возможность земледельцу прогнозировать задолго до уборки содержание азота и крахмала в клубнях, нитратов – в корнях свеклы, моркови, капусты и других культур. Поэтому при проведении некорневых подкормок во всех случаях следует учитывать степень сбалансированности питательных элементов в листьях или тканях растений.

Проверенная многолетними производственными опытами интеграционная система диагностики позволяет контролировать обеспеченность растений элементами питания, судить о степени плодородия почвы, о рациональных способах внесения и эффективности удобрений.

Список используемых источников:

1. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. М.:Агропромиздат, 1990. С. 235.
2. Карашаева А.С., Хаширов А.А. Продуктивность зерновой кукурузы в зависимости от условий минерального питания // Международный научный журнал Молодой ученый №5(109). 2016. С. 257-259.
3. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. Ростов н/Д.: МарТ, 2004. С. 496.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.461

Поступила (Received): 21.03.2016

Карашаева А.С., Калибатова И.К.
Проблемы сельскохозяйственного природопользования

Karachaeva A.S., Kalibatova I.K.
Problems of agricultural environmental sciences

Данная статья имеет проблемный характер, так как современное сельское хозяйство создает для жителей планеты целый ряд острых экологических проблем. Их успешное решение – это возможность найти оптимальный подход для повышения эффективности химизации при одновременном уменьшении негативных экологических последствий, осуществления комплексной системы мер по охране природы и повышения продуктивности земледелия

Ключевые слова: природопользование, земледелие, сельское хозяйство, окружающая среда, загрязнение почв

This article is problematic in nature, as modern agriculture creates for the inhabitants of the planet a number of acute environmental problems. Success is the ability to identify the best approach to improve the efficiency of application of chemicals while reducing negative environmental impacts, the implementation of an integrated system of measures for the protection of nature and productivity of agriculture

Key words: nature, farming, agriculture, environment, soil pollution

Карашаева Ареза Султанбековна

Кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель
 Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова
 г. Нальчик, пр. Ленина, 1 В

Karachaeva Arise Sultanbekovna

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer
 Kabardino-Balkarian state agrarian university named V.M. Kokov
 Nalchik, Lenin ave., 1 V

Калибатова Ирина Килишбиевна

Студент
 Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова
 г. Нальчик, пр. Ленина, 1 В

Kalibatova Irina Killerbiene

Student
 Kabardino-Balkarian state agrarian university named V.M. Kokov
 Nalchik, Lenin ave., 1 V

Интенсификация земледелия не только расширяет возможности целенаправленного управления продуктивностью агроэкосистем, но и резко усиливает антропогенную нагрузку на почвенный покров. Современное состояние почвенного покрова страны и тенденции его изменения не могут не вызывать обоснованной тревоги. Разнообразные вопросы практического применения удобрений заняли видное место в сельском хозяйстве. С позиции разных наук треугольник растение-почва-удобрение никогда не был равносильным, да и вряд ли может им быть.

Признание реальной системной сложности почвы и агроландшафтов и познание закономерностей их регуляции – такова центральная проблема сельскохозяйственного природопользования. Почва должна рассматриваться не просто

как фактор продуктивности, а как партнер человека или как полноправный компонент системы человек – среда. Усиление антропогенных воздействий на почвенный покров планеты принципиально меняет масштабность, направленность и алгоритм его эволюции [1, с. 113]. Водные и химические мелиорации, внесение высоких доз минеральных удобрений и пестицидов, механические воздействия техники, новые культуры и сорта существенно влияют на свойства и режимы почв, в том числе на баланс и кругооборот элементов.

В мировой практике существуют альтернативные целевые установки химизации. Выбор диктуется в первую очередь особенностями ресурсной базы сельского хозяйства, в том числе соотношением между земельными фондами, трудовыми ресурсами и материальным обеспечением. Первая модель типична для развивающихся стран, вторая – для аграрно развитых. Многоукладность в нашей стране сохраняется в пределах отдельных агропочвенных областей, районов и порой хозяйств. Тем не менее в условиях интенсивной химизации часто переносится максимальная зональная унификация доз вносимых удобрений. Между тем академик К.Д. Глинка почти 70 лет назад писал, что обработка почвы и всякая ее мелиорация до известной степени аналогичны воспитанию или лечению. И в том и в другом случае необходимо прежде всего считаться с индивидуальностью субъекта, подвергающегося воздействию. Значение такого подхода особенно велико в интенсивном земледелии, поскольку химизация одновременно является не только фактором прогресса, но и серьезным фактором экологического риска. Агрогенное загрязнение почв и окружающей среды по масштабам и последствиям сопоставимо с их техногенным загрязнением промышленностью и транспортом.

В природе все взаимосвязано и взаимообусловлено. Поэтому необходимы комплексные исследования явлений природы. Сохранение земельных ресурсов – крупная национальная проблема. Особое значение здесь имеет применение почвозащитных систем земледелия. Улучшение использования земли во многом зависит от мелиорации, причем она должна осуществляться на интенсивной, а не на ресурсозатратной основе [2].

В связи с современными масштабами химизации земледелия неизмеримо возрастает ответственность специалистов за ее экологические, а следовательно, и социальные последствия. От компетентности и нравственности теоретиков, разработчиков и исполнителей зависит, чтобы прогресс не обернулся злом. Единение знания и этики – единственное средство преодоления технократического мышления во всех его явных и скрытых проявлениях. Высокие дозы минеральных удобрений или пестицидов могут повышать урожайность полей и быть экономически рентабельными, хотя их поступление вызывает эвтрофию водоемов или отравляет подземные воды. Такие ситуации – реальность наших дней. «Дальнодействие» химизации особенно выражено в пределах бассейнов рек. Парадоксально, что именно поймы и дельты, в прошлом бывшие первыми очагами земледельческих цивилизаций, ныне стали зонами экологических кризисов. Между тем в практике земледелия отчуждение химикатов в гидросферу не принимается во внимание, хотя известный экологический принцип гласит, что «все должно куда-то деваться».

В последние годы на практике сельскохозяйственного производства используют метод растительной диагностики, чтобы по анализу растений в течение вегетации получить ответ: следует ли внести азотную подкормку и в каком количестве, чтобы получить ценный урожай. В научных исследованиях этот метод успешно применяется для выяснения сложной многофакторной зависимости урожая и его качества от многих внешних и внутренних факторов, так как диагностика почвенного питания растений базируется на базе данных и базе знаний о свойствах и режимах конкретных почв и показателях состояния растений в процессе формирования урожая [3].

До сих пор оценка обеспеченности питательными элементами идет исключительно по фактору емкости, т.е. содержанию так называемых доступных форм в корнеобитаемом слое. Между тем не меньшая роль принадлежит фактору интенсивности, который непосредственно предопределяет усвоение корнями тех или иных элементов. Соотношение между этими двумя факторами непостоянно и во многом зависит от водно-физических свойств данной почвы. Улучшить минеральное питание растений часто можно за счет их оптимизации, а не наращиванием доз.

Задача повышения плодородия должна ставиться и решаться не только как технологическая, а прежде всего как социальная. Именно такой подход позволит в определенной степени ослабить процессы деградации сельскохозяйственных угодий, снизить темпы падения плодородия земель, предотвратить резкий спад сельскохозяйственного производства. Управление связью между сельским хозяйством, охраной природных ресурсов и окружающей средой должно стать неотъемлемой частью использования сельского хозяйства в интересах развития, чтобы повысить устойчивость систем сельскохозяйственного производства [4, с. 22].

Список используемых источников:

1. Владимиров А.П., Моргунов Ю.А. Взаимодействие экономических и природно-биологических законов в процессе развития сельского хозяйства // Бюллетень ВИАУ, №113. 2000. С. 113-114.
2. URL: www.krugosvet/node/19416
3. Емельянов А.Г. Основы природопользования. М.: Академия, 2004. С. 99-104.
4. Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В. Основы экологии и рационального природопользования. М.: Издательство Оникс, 2005. С. 18-23.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.464

Поступила (Received): 18.03.2016

**Склярова А.С., Шерстнев А.К., Безуглова О.С.
Валовой химический состав черноземов
Северного Приазовья**

**Sklyarova A.S., Sherstnev A.C., Bezuglova O.S.
Gross chemical composition chernozems Northrn Azov**

Работа посвящена анализу профильного распределения валовых форм металлов в черноземе обыкновенном Северного Приазовья. Анализ валового содержания элементов в почве методом рентгенофлуоресценции выявил дополнительные максимумы в распределении оксида кальция и биогенное накопление элементов-биофилов

Ключевые слова: чернозем, рентгенофлуоресценция, валовые формы, профильное распределение

Склярова Анастасия Сергеевна
Студент
Южный федеральный университет
г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42

Шерстнев Алексей Константинович
Магистр, ассистент
Южный федеральный университет
г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42

Безуглова Ольга Степановна
Доктор биологических наук, профессор
Южный федеральный университет
г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42

The work analyzes the profile distribution of total forms of metals in chernozem ordinary the different regions of the Northern Azov Sea. Analysis of the total content in the soil by x-ray fluorescence revealed additional maxima in the distribution of calcium oxide and accumulation of biogenic elements in the soil profile

Key words: chernozem, X-ray fluorescence, the gross shape, profile distribution

Sklyarova Anastasia Sergeevna
Student
Southern federal university
Rostov-on-Don, B. Sadovaya st., 105/42

Sherstnev Alexey Constantinovich
Master, Assistant
Southern federal university
Rostov-on-Don, B. Sadovaya st., 105/42

Bezuglova Olga Stepanovna
Doctor of Biological Sciences, Professor
Southern federal university
Rostov-on-Don, B. Sadovaya st., 105/42

Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ № 16-04-00592

В условиях интенсивного техногенного воздействия на биосферу уделяется большое внимание экологическим исследованиям. Почва – важнейшая составная часть биосферы, являющаяся регулятором многих биогеохимических циклов. Обладая высокой сорбционной способностью, она не только аккумулирует и удерживает компоненты загрязнения, но и выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов в сопряженные среды. Поэтому наблюдение за состоянием и эволюцией почвенного покрова является одной из актуальных проблем современного почвоведения. При решении этой

проблемы необходима комплексная оценка макро- и микроэлементного состава почв.

Целью работы является определение профильного распределения валовых форм химических элементов в черноземе обыкновенном карбонатном различных районов Северного Приазовья.

Методика исследования

На территории УЧ ХОЗ «Донское» пос. Персиановский (целина) и в Ботаническом саду ЮФУ (залежь) были заложены разрезы на черноземе обыкновенном карбонатном мощном тяжелосуглинистом на желто-бурых тяжелых суглинках. Были отобраны образцы через каждые 5 см по всему профилю почвы. Определен валовой состав в этих образцах на приборе «Спектроскан МАКС-GV».

Результаты и обсуждения

Особенностью данного исследования является отбор проб через каждые 5 см, обычно для таких работ из почвенных разрезов отбирается 5–6 образцов из средней части генетических горизонтов. Традиционно считается, что в черноземах обыкновенных карбонатных распределение компонентов валового состава равномерное по профилю [1–3]. Полученные нами данные показали, что в целом характер распределения макроэлементов по профилю почвы действительно соответствует литературным данным. Однако некоторые нюансы все-таки обнаружены (рис.1).

Так, если оксиды алюминия и титана характеризуется монотонным характером – на графиках это фактически параллельная оси ординат прямая линия, то оксид кремния обнаружил явную тенденцию к увеличению содержания в горизонтах А и В1, ниже по профилю в горизонтах В2, В3, Ск содержание SiO_2 уменьшается довольно заметно (на 10%), что может быть обусловлено процессами внутрипочвенного оглинивания. Распределение железа также имеет неравномерный характер и в целом повторяет кривые распределения оксида кремния. Наблюдается два участка накопления. Накоплению железа в верхней части профиля может способствовать наличие большого количества пор аэрации, на стенках которых может происходить его аккумуляция. А наличие нижнего максимума приурочено к Ск и обусловлено связыванием в малоподвижные карбонаты железа. Очень интересный характер имеет кривая распределения СаО. Обычно в литературе отмечается накопление этого элемента в горизонте Ск. Послойный отбор образцов помог установить наличие нескольких максимумов накопления этого элемента по профилю почвы. Обусловлено это превалированием в составе соединений этого элемента карбонатов кальция. Миграция карбонатов по профилю, разная глубина промачивания почвенного профиля по годам, приводят к тому, что на определенных глубинах создаются условия для накопления этого элемента, причем эти глубины совпадают с границами между горизонтами, первый перегиб, самый небольшой, но достаточно четкий, обнаружен на границе перехода горизонта А в горизонт В1. Наибольшее скопление, естественно, приходится на горизонт Ск.

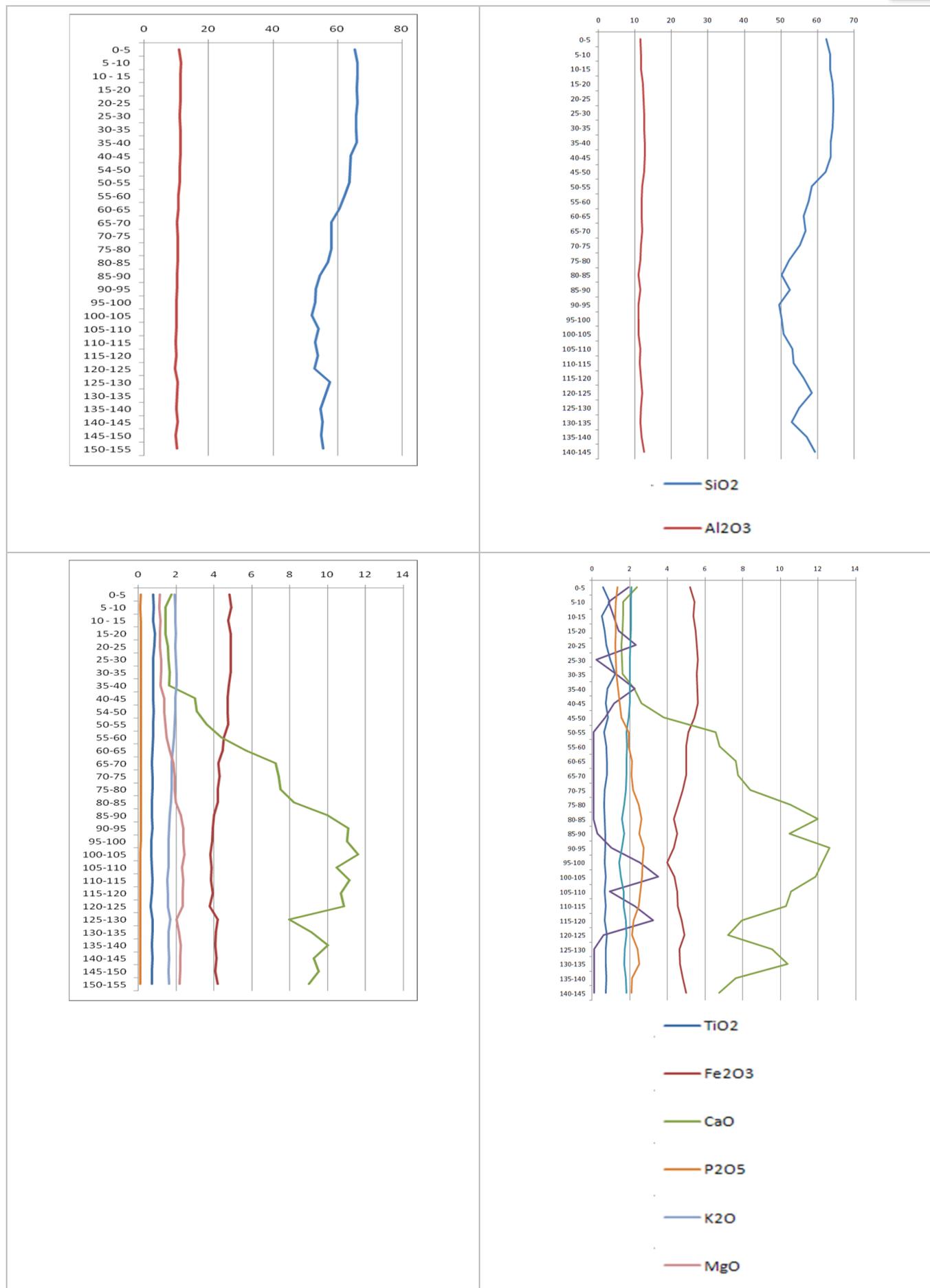


Рис. 1. Распределение компонентов валового состава по профилю чернозема

Распределение оксида магния в общих чертах повторяет закономерности, характерные для кальция, однако распределение по профилю более монотонное, и характерные для оксидов кальция пики в отношении магния не наблюдаются.

Ряд элементов показывают биогенное накопление в верхней части почвенной толщи. Это элементы, традиционно считающиеся биогенными: фосфор, кальций, марганец, калий. Однако если на целинном участке это накопление выражено отчетливо, то на залежном – явное накопление отмечено только для кальция и марганца.

Расчет коэффициентов выноса – накопления по Роде [4] свидетельствует об отсутствии процессов выноса. В тоже время коэффициенты миграции (по Гаврилюку [3]) показали наличие выноса оксидов кальция и магния из верхних горизонтов и накопление их в нижней части профиля исследуемых почв. Результаты определения типа выветривания (по Зонну) показали, что анализируемая почва, как и следовало ожидать, характеризуется сиаллитным типом выветривания: отношение $SiO_2 : R_2O_3$ колеблется от 6,3 в нижней части профиля до 7,1–7,7 в горизонте А.

Заключение

Определение валового состава минеральной части почвы в черноземах Северного Приазовья рентгенофлуоресцентным методом подтвердило общие закономерности распределения компонентов валового состава по профилю почвы. Отбор проб через каждые 5 см позволил выявить дополнительные максимумы в распределении оксида кальция и биогенное накопление элементов-биофилов.

Список используемых источников:

1. Безуглова О.С., Хырхырова М.М. Почвы Ростовской области. Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2008. 352 с.
2. Вальков В.Ф. Генезис почв Северного Кавказа. Ростов-на-Дону, 1977. 160 с.
3. Гаврилюк Ф.Я. Черноземы Западного Предкавказья. Харьков, 1955. 136 с.
4. Роде А.А. Система методов исследования в почвоведении. Москва: Наука, 1971. 92 с.

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.468

Поступила (Received): 21.03.2016

**Толоконников В.В., Кошкарлова Т.С.,
Иленева С.В., Лобойко В.Ф.**

**Фотосинтетическая продуктивность орошаемых посевов
разноспелых сортов сои в условиях Нижнего Поволжья**

**Tolokonnikov V.V., Koshkarova T.S., Ileneva S.V., Loboyko V.F.
Photosynthetic efficiency of the irrigated crops of raznospely
grades of soy in the conditions of lower Volga Area**

Продуктивность фотосинтеза посевов различных сортов сои в условиях орошения. Фотосинтез – процесс неизмеримо более важный, чем все остальные биологические процессы, осуществляемые под действием света. Динамика накопления фотосинтетической активной поверхности и продолжительности её функционирования в условиях Волго-Донского междуречья

Efficiency of photosynthesis of crops of various grades of soy in the conditions of an irrigation. Photosynthesis – process immeasurably more important, than all other biological processes which are carried out under the influence of light. Dynamics of accumulation of a photosynthetic active surface and duration of its functioning in the conditions of Volga-Don Entre Rios

Ключевые слова: соя, показатели фотосинтетической продуктивности, орошение, сорта

Key words: soy, indicators of photosynthetic efficiency, irrigation, grades

Толоконников Владимир Васильевич
Доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия
г. Волгоград, ул. Тимирязева, 9

Tolokonnikov Vladimir Vasilyevich
Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher
All-Russian research institute of the irrigated agriculture
Volgograd, Timiryazev st., 9

Кошкарлова Татьяна Сергеевна
Младший научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия
г. Волгоград, ул. Тимирязева, 9

Koshkarova Tatyana Sergeevna
Junior Researcher
All-Russian research institute of the irrigated agriculture
Volgograd, Timiryazev st., 9

Иленева Светлана Викторовна
Кандидат технических наук, доцент
Волгоградский государственный аграрный университет
г. Волгоград, проспект Университетский, 26

Ileneva Svetlana Viktorovna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Volgograd state agricultural university
Volgograd, Universitetsky ave., 26

Лобойко Владимир Филиппович
 Доктор технических наук, профессор
 Волгоградский государственный аграрный
 университет
 г. Волгоград, проспект Университетский, 26

Loboyko Vladimir Filippovich
 Doctor of Engineering Sciences, Professor
 Volgograd state agricultural university
 Volgograd, Universitetsky ave., 26

Фотосинтез – процесс неизмеримо более важный, чем все остальные биологические процессы, осуществляемые под действием света. А.А. Ничипорович отмечает [4], что именно при фотосинтезе образуется до 95% биологической массы урожая, аккумулируется вся энергия. Увеличить урожайность это значит повысить фотосинтетическую продуктивность растения, коэффициент потребления фотосинтетически активной радиации (ФАР).

Многие факторы среды – температурный режим, относительную влажность воздуха и т.п. практически невозможно контролировать. Однако на основании анализа природно – климатических факторов можно подобрать наиболее адаптированные к конкретным условиям и урожайные сорта, разработать технологию их возделывания и гидромелиоративные приемы [1;2].

Продуктивность фотосинтеза посевов различных сортов сои в условиях орошения изучалась Т.В. Мухортовой [3], В.И. Чернышевым и другими.

Т.В. Мухортовой (2001) установлено, что в орошаемых посевах сортов Волгоградка 1, ВНИИОЗ 86 и ВНИИОЗ 31 площадь листовой поверхности достигала в условиях Астраханской области соответственно 46,8; 48,8; 49,2 тыс. м² /га. Фотосинтетический потенциал этих сортов был равен 2,62; 2,58; 2,60 млн. м² х. дн./га, а чистая продуктивность фотосинтеза – 2,5; 2,4; 2,5 г/ м² х. дн./га. Эти же сорта обеспечили высокий сбор сухой биомассы 5,5...6,7 т/га, особенно Волгоградка 1.

Таблица 1. Основные показатели фотосинтетической продуктивности орошаемых посевов сои в зависимости от генетических особенностей изучаемых сортов (в среднем за 2009-2014 гг.)

Сорта	Фотосинтетические показатели						К.хоз.,%
	максимальная площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	фотосинтетический потенциал, млн. м ² х.дн./га (ФП)	чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² х. сутки (ЧПФ)	продолжительность периода «всходы-налив» семян, дн.	Урожайность, т/га		
					сухой биомассы	зерна	
ВНИИОЗ 86	24,2	0,76	8,4	67	6,19	2,47	39,9
ВНИИОЗ 11	48,9	1,62	7,49	78	7,41	2,89	39
Волгоградка 1	53,5	2,17	4,28	94	8,51	3,62	42,5
ВНИИОЗ 76	58,7	2,28	4,72	98	11,04	3,63	32,9
ВНИИОЗ 31	55,3	2,05	5,27	88	9,61	3,30	33,3
НСР ₀₅ , т/га	0,18						

В опытах В.И. Чернышова (2005) выявлено, что по динамике накопления фотосинтетической активной поверхности и продолжительности её функционирования в условиях Волго-Донского междуречья в наиболее выгодном положении оказываются сорт орошаемой сои с вегетационным периодом 108... 117 дней. Более скороспелые сорта развивают небольшую листовую поверхность с коротким временем работы фотосинтетического аппарата.

В результате проведения наших исследований получены высокие показатели фотосинтетической деятельности посевов сортов сои в периоды её максимального развития: ветвление, бутонизация, цветение, формирование бобов, налив и созревание семян в различные, по метеоусловиям годы (табл.1).

Полноценность динамики формирования и степень совершенствования посевов определяет фотосинтетический потенциал.

В среднем за годы исследований ассимиляционная величина данного показателя составляла от 0,76 млн. м² х. дн./га у сорта ВНИИОЗ 86 до 2,28 млн. м² х. дн./га у сорта Волгоградка 1. Самый высокий показатель ФП имел и среднеранний сорт ВНИИОЗ 31.

Наиболее полно отражает фактическую работу листьев по накоплению биомассы за определенные промежутки времени показатель чистой продуктивности фотосинтеза. Величина этого признака была самой высокой в начальный период развития растений (всходы – ветвление). В зависимости от сортовых особенностей она составляла 4,28...8,4 г/ м² х. дн. ЧПФ в дальнейшем постепенно снижалась и достигала минимального значения в период образования семян, в то время когда величина ФП была максимальной.

Снижение активности фотосинтеза объясняется худшими условиями освещенности, особенно для листьев нижнего яруса. В период образования максимальной площади листьев освещенность в нижних ярусах растений снижается в 2,5...3 раза. Из-за опадения большого количества листьев и связанного с этим уменьшения биомассы расчет ЧПФ после наступления фазы восковой спелости становится невозможным [5].

В процессе наших исследований выявлена связь между ЧПФ и вегетационным периодом сорта. Высокое значение этой величины (7,49-8,4 г/ м² сутки) наблюдалось у скороспелых и меньшие показатели (4,28-5,27 г/ м².сутки) у среднеспелых сортов. Максимальное количество сухой биомассы образовали сорта ВНИИОЗ 31 и ВНИИОЗ 76 – 9,61 и 11,04 т/га. Эти же сорта имели большие значения ФП и максимальной площади листовой поверхности, а сорт ВНИИОЗ 31 характеризовался еще самым высоким показателем ЧПФ (5,27 г/м² х. сутки), среди среднеспелых генотипов.

Важно отметить, что на эффективность работы листового аппарата орошаемой сои, помимо генетических особенностей сортов, существенное влияние оказывают метеорологические условия, складывающиеся в период роста и развития растений, начиная с фазы бутонизации.

Наиболее благоприятный гидротермический режим в посевах сортовой сои наблюдался в период вегетации 2009 года. В результате чего агроценоз характеризовался более значительными показателями фотосинтетического по-

тенциала 0,69...2,77 млн. м² х. дн./га, максимальной площадью листовой поверхности 25,1...73,5 тыс. м² /га и сбора сухой биомассы (8,51... 15,24 т/га), чем в более засушливый 2012 год (соответственно 0,75...2,46 млн. м² х. дн./га; 20,3...46,5. м² /га, 6,35...10,42 т/га). Напряженность тепла и суховейные явления ускоряют (на 7...10 дней) пожелтение, и опадение листьев, в результате чего прекращаются процессы фотосинтеза. Поэтому для повышения эффективной работы фотосинтетического аппарата орошаемой сои в жесткие по метеоусловиям годы особенно необходимо оптимизировать агротехнические и гидромелиоративные приемы, способствующие эффективности процесса фотосинтеза (способы, нормы посева, обработка семян бирациональными средствами, нормы и способы орошения).

Важным показателем хозяйственной ценности сорта является отношение зерновой продукции ко всей надземной биологической массе, произведенной растениями за вегетационный период ($K_{хоз}$). Этот показатель тесно связан с размерами листовой поверхности. Чем выше на растении площадь листьев к моменту формирования бобов и семян, тем сильнее их взаимозатеняемость, больше опадает завязей, бобов, уменьшается отток пластических веществ в формируемые семена, снижается индекс урожайности или доля зерна в общей биомассе.

Нами установлено, что в условиях орошаемого земледелия Нижнего Поволжья высокопродуктивный агроценоз сои с биологической урожайностью 10-15 т/га сухого вещества и зерновой продуктивностью 3-4 т/га должен иметь следующие физиологические показатели фотосинтеза в генеративный период органогенеза:

- максимальную площадь листовой поверхности 36,2...74,1 тыс. м² /га;
- фотосинтетический потенциал посева 1,05...2,84 млн. м² /га. сутки;
- чистую продуктивность фотосинтеза 3,1...8,4 г/ м² х. сутки;
- продолжительность функционирования ассимиляционного аппарата 88-98 дн.;
- коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза 22,4...57,6%.

Скороспелый сорт ВНИИОЗ 86 в орошаемых посевах способен сформировать не более 19,9 тыс. м² /га листовой поверхности и обеспечить мощность фотосинтетического потенциала на уровне 0,76 млн. м² х. дн./га. Поэтому его надо возделывать в посевах с повышенной – до 800 тыс./га плотностью растений. Среднеспелый сорт Волгоградка 1 формировал оптимальную листовую поверхность – 53,5 тыс. м² /га, и ФП – 2,17 млн. м² х. дн./га. Однако он характеризуется снижением чистой продуктивности фотосинтеза – до 4,28 г/ м² х. сутки.

Тем не менее, этот сорт при средней урожайности сухой биомассы – 8,51 т/га формирует высокую урожайность зерна -3,62 т/га за счет высокой доли зерна в общей биомассе – 42,5%.

Сорт ВНИИОЗ 76 обеспечивает получение самого высокого урожая сухой биомассы – 11,04 т/га и зерна -3,63 т/га в опыте при более низком коэффициенте хозяйственной эффективности фотосинтеза – 32,9% (доля зерна в общей биомассе).

Таким образом, среднескороспелые сорта региональной селекции ВНИИОЗ 76 и Волгоградка 1 характеризуются более значительными размерами,

активностью и длительностью функционирования ассимиляционного аппарата, чем скороспелые. Поэтому они формируют высокие уровни урожайности зерна в орошаемых посевах Нижнего Поволжья.

Список используемых источников:

1. Зайцев И.Н. Особенности селекции и технологические аспекты семеноводства основных масличных культур в условиях неустойчивого увлажнения Северного Кавказа. Ростов-н/Д: АзовПечать, 2012. 136 с.
2. Кочегура А.В. Селекция сортов сои разных направлений использования: автореф. дис. докт. с.-х. Наук. Краснодар, 1988. 47 с.
3. Мухортова Т.В. Влияние агротехнических приемов и сортовых особенностей сои на эффективность ее возделывания в условиях Северо-запада прикаспийской низменности: автореф. дис. канд. с.-х. Наук. Волгоград, 2001. 18 с.
4. Ничипорович А.А. Основы фотосинтетической продуктивности растений // Современные проблемы фотосинтеза. 1973. 17 с.
5. Толоконников В.В. Теоретическое и экспериментальное обоснование технологий возделывания и селекция адаптированных к природным условиям Нижнего Поволжья сортов сои: автореф. дис. докт. с.-х. наук. Волгоград, 2010. 47 с.
6. Чернышев В.И. Влияние агротехнических приемов и сортов особенностей сои на урожай и его качество в условиях орошаемого земледелия Волгоградской области: автореф. дис. докт. с.-х. Наук. Астрахань, 2005. 23 с.

© 2016, Толоконников В.В., Кошкарова Т.С., Иленева С.В., Лобойко В.Ф.

Фотосинтетическая продуктивность орошаемых посевов разноспелых сортов сои в условиях Нижнего Поволжья

© 2016, Tolokonnikov V.V., Koshkarova T.S., Ileneva S.V., Loboyko V.F.

Photosynthetic efficiency of the irrigated crops of raznospely grades of soy in the conditions of lower Volga Area

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.473

Поступила (Received): 01.03.2016

Балакина С.П., Шевцов М.Н.
Обеспечение экологической безопасности
на очистных сооружениях горячего
водоснабжения города Хабаровска

Balakina S.P., Shevtsov M.N.
Organization environmental safety at treatment
plants hot water supply city of Khabarovsk

В статье рассмотрена проблема обеспечения экологической безопасности на территории Хабаровского края на примере очистных сооружений горячего водоснабжения (ОСГВ) города Хабаровска. Возможное негативное влияние аварийно химически опасных веществ (АХОВ) на окружающую природную среду и организм человека, и обеспечение безопасных условий труда

Ключевые слова: обеспечение безопасности, экологическая безопасность, АХОВ, хлор, ОСГВ

Балакина Светлана Павловна

Студент

*Тихоокеанский государственный университет
г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136*

Шевцов Михаил Николаевич

Доктор технических наук, профессор

*Тихоокеанский государственный университет
г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136*

The article considers the problem of organization environmental safety in the Khabarovsk territory for example treatment plants hot water supply city of Khabarovsk. The possible negative impact of emergency chemically hazardous substances on the environment and the human body, and to ensure safe working conditions

Key words: organization safety, environmental safety, emergency chemically hazardous substances, chlorine, treatment plants hot water supply

Balakina Svetlana Pavlovna

Student

*Pacific national university
Khabarovsk, Pacific, 136*

Shevtsov Michael Nikolaevich

Doctor of Technical Sciences, Professor

*Pacific national university
Khabarovsk, Pacific, 136*

Наступивший XXI век поставил перед нами новые проблемы по обеспечению экологической безопасности. С каждым годом, количество промышленных предприятий где используются АХОВ, растёт. В нынешнее время, при эксплуатации химических объектов, возрастает опасность появления крупномасштабных аварий, отрицательно воздействующих на природную окружающую среду и жизнедеятельность человека.

Экологическая безопасность – это комплекс организационно-технических мер, направленных на обеспечение соответствия природоохранной деятельности предприятия нормативным требованиям.

Сейчас в мире насчитывается более шести миллионов химических веществ и большинство из них токсичны, причем ежегодно это количество повышается от сотни до тысячи новых веществ.

Причиной поражения людей в массовых масштабах могут стать некоторые химические соединения при комбинации определённых физико-химических и токсических свойств. Поэтому приходится концентрировать внимание только на нескольких сотнях наиболее токсичных и наиболее распространённых веществ.

Хлор – токсичное вещество, одно из перечня опасных веществ и применение данного вещества происходит на предприятии очистных сооружений горячего водоснабжения города Хабаровска.

Хлор – газ желто-зеленого цвета в 2,5 раза тяжелее воздуха. Хорошо растворяется в воде, спирте при давлении 5-7 атм. – темно-зеленая жидкость. Хлор – сырье для химической промышленности. Так же используется для обеззараживания питьевой и сточной вод. При выбросе в атмосферу хлор испаряется и образуется белый туман, стелющийся по направлению ветра.

Таблица 1. Физико-химические и токсические свойства хлора

№	Вид АХОВ	Общие свойства							
		t кип. °C	t пла в. °C	Плотность Рж/Ргаз г/см ³ , г/л	ПДК мг/м ³	Поражающие токсодозы гмин/м ³	Смертельные токсодозы гмин/м ³	Запах	Горючесть, предел воспламенения %об
1	Хлор	-34,1	-101	1,553/3,2	1,0	0,6	6	резкий	не горит

История насчитывает достаточно много случаев аварий с участием хлора. Пример такой аварии был в ноябре 1979 года. Произошло схождение поезда в провинции Онтарио (Канада), в составе которого были ёмкости с АХОВ, в том числе и жидким хлором. Авария повлекла за собой эвакуацию более двухсот тысяч человек сроком на 6 дней.

На очистных сооружениях горячего водоснабжения города Хабаровска обеззараживание воды предусматривается хлор-газом с помощью хлораторной установки ЛОНИ-100 КМ. Суточный расход хлора равен 240 кг. Всего на территории предприятия предусмотрено хранение жидкого хлора общим количеством 12 т.

Опираясь на исходные данные по предприятию очистных сооружений горячего водоснабжения города Хабаровска, был проведён расчёт радиуса зоны опасного химического заражения согласно руководства по ликвидации аварий на объектах производства, хранения, транспортирования и применения хлора.

Вариант 1. Определить радиус зоны опасного химического заражения при разрушении контейнера с жидким хлором емкостью 0,8 м³.

Примем, что в этой экстремальной аварийной ситуации в окружающую среду выбрасывается все содержимое контейнера – 1 т хлора. По графику (рисунок 1) находим, что при выбросе 1 т хлора, радиус опасного химического заражения $R = 0,57$ км.

Вариант 2. Определить радиус зоны опасного химического заражения при разрушении всех ёмкостей с жидким хлором ёмкостью по 0,8 м³.

Примем, что в этой экстремальной аварийной ситуации в окружающую среду выбрасывается все содержимое всех ёмкостей – 12 т хлора. По графику (рис. 1) находим, что при выбросе 12 т хлора, радиус опасного химического заражения $R = 2,75$ км.

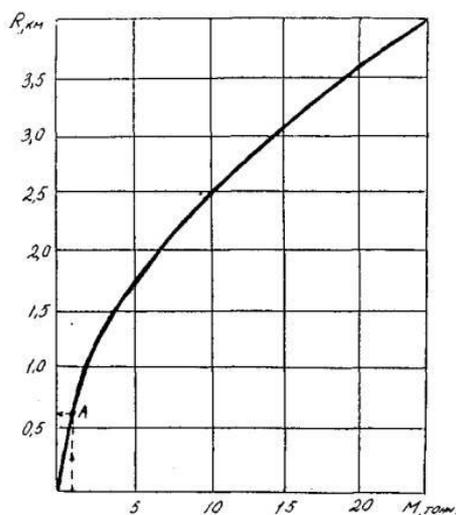


Рис. 1. Зависимость радиуса (R) зоны опасного химического заражения от количества (M) хлора, выбрасываемого в окружающую среду

Поступление свободного хлора в природу, обязательно и всегда приводит к образованию диоксинов. Процессам хлорирования подвергается все, что соприкасается с хлором. Хлорированные биосубстраты практически не восстанавливаются.

Люди и окружающая среда могут подвергнуться заражению в результате аварий на опасных химических объектах с последующим возникновением различных заболеваний или даже летальным исходом.

Заключение

Проблемы экологической безопасности невозможно решить только инженерными методами. Во всём мире затрачиваются огромные средства на обеспечение безопасных условий труда и экологической безопасности, и, тем не менее, несмотря на проведение различного рода мероприятий, травматизм и аварийность не снижаются и нередко имеют тенденцию к росту.

Исходя из всего выше изложенного, следует со всей внимательностью относиться к использованию, не только хлора, но и других аварийно химически опасных веществ которые применяют на ОСГВ. Средства содержащие те или иные химические вещества, даже не смотря на их малую концентрацию, несут весьма великую опасность как для человека, так и для окружающей природной

среды. Поэтому, внедрение соответствующих мероприятий позволит обеспечить экологическую безопасность.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон "Об охране окружающей среды", N 7-ФЗ от 10.01.2002г.
2. Остроумов С.А. Проблемы экологической безопасности источников водоснабжения // Экологические системы и приборы. 2006. № 5. С. 17-20.
3. Маршал В.К. Основные опасности химических производств. М.: Мир, 1989. 672 с.
4. МЧС России. Руководство по ликвидации аварий на объектах производства, хранения, транспортирования и применения хлора. от 8 августа 1996.

© 2016, Балакина С.П., Шевцов М.Н.
Обеспечение экологической безопасности на
очистных сооружениях горячего водоснабжения
города Хабаровска

© 2016, Balakina S.P., Shevtsov M.N.
Organization environmental safety at treatment
plants hot water supply city of Khabarovsk

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.477

Поступила (Received): 04.03.2016

Отмахов В.В., Отмахов В.И. Космические стекла (тектиты)

Otmakhov V.V., Otmakhov V.I. Space glass (tektites)

Тектиты – загадочные природные кислые стекла, резко отличающиеся от земных вулканических или импактных стекол. В данной работе были исследованы образцы тектитов и импактитов (из кратеров астроблем) с полуострова Индокитай и урочища Жаманшин (Казахстан). Исследования проводились с целью установления отличия природы тектитов и импактитов от земных вулканических стекол и обоснования условий генезиса связанного с «астроблемами»

Ключевые слова: тектиты, импактиты, обсидианы

Отмахов Владислав Владимирович

Студент

Национальный исследовательский Томский государственный университет
г. Томск, просп. Ленина, 36

Отмахов Владимир Ильич

Доктор технических наук, профессор

Национальный исследовательский Томский государственный университет
г. Томск, просп. Ленина, 36

Tektites – mysterious natural acid glass, differ sharply from the forest of volcanic or impact glasses. In this study, samples of tektites and impactites (astroblems of craters) from Indochina and the tract Zhamanshin (Kazakhstan) have been investigated. The studies were conducted in order to establish the nature of the differences and tektites impactites from terrestrial volcanic glasses and study the genesis of conditions associated with "astrobleme"

Key words: tektites, impactites, obsidian

Otmakhov Vladislav Vladimirovich

Student

National research Tomsk state university
Tomsk, Lenin ave., 36

Otmakhov Vladimir Iliich

Doctor of Technical Sciences, Professor

National research Tomsk state university
Tomsk, Lenin ave., 36

Тектиты – загадочные природные кислые стекла, резко отличающиеся от земных вулканических или импактных стекол. Это аморфные образования не техногенного происхождения. Поверхности многих образцов несут следы воздействий высокоскоростных газовых потоков. Ряд петрографических и химических особенностей указывает на то, что они образовались в результате чрезвычайно высокотемпературного плавления (> 2000 К), причем охлаждение состава носило скоротечный характер [1, с. 34]. За последние 100 лет были высказаны самые разнообразные предположения о происхождении тектитов. Они считались следствием разряда молний, конденсации вещества в хвосте кометы при сближении с Землей, отделения от материнского метеорита при прохождении через атмосферу, падения собственно метеоритов, т.е. остатков планеты земного типа, имевшей кислую оболочку, извержения лунного вулкана, удара о

Луну метеорита или кометы, удара о земную поверхность метеорита, кометы или даже сгустка антиматерии, наконец, действия неизвестных ядерных или электрических явлений. Также предполагается, что тектиты представляют собой материал ядра кометы, экранированный льдом и замерзшими газом. Комета прошла через атмосферу, ледяная оболочка испарилась, а силикатная составляющая выпала на Землю, образовав тектитное поле [2, с. 159]. Кометы, наряду с астероидами представляют потенциальную угрозу для нашей планеты. В связи с этим все сведения о падении метеоритов, астероидов и комет на землю, исследование структуры, состава и свойств остатков космических тел, установление времени падения на землю и размах предполагаемых катастроф, являются полезными и могут быть использованы для космического мониторинга. В данной работе были исследованы образцы тектитов и импактитов (из кратеров астроблем) с полуострова Индокитай и урочища Жаманшин (Казахстан). Исследования проводились с целью установления отличия природы тектитов и импактитов от земных вулканических стекол и обоснования условий генезиса связанного с «астроблемами». Были исследованы три концентрационных уровня: на первом уровне определялись основные компоненты с концентрациями выше 1 мас.%; на втором примеси с концентрацией от 1×10^{-3} ...1 мас.%; на третьем уровне микропримеси, концентрация которых не превышала 1×10^{-3} мас.%. Концентрация основных и примесных компонентов определялась с помощью методов атомно-эмиссионного анализа на спектрографе с использованием комплекса «Гранд», включающего спектроаналитический генератор «Везувий-3», полихроматор «Роуланда» и многоканальный анализатор эмиссионных спектров (МАЭС), (НПО «Оптоэлектроника», Россия), а концентрация микропримесей – нейтронно-активационным методом на ядерном реакторе Томского политехнического университета. Из табл. 1 видно, что тектиты и импактиты в отличие от вулканических магм (обсидианов) и синтетических стекол содержат очень мало щелочей и являются кислыми стеклами. Можно предположить, что ионы модификаторы Na и K, связанные в стекле ионной связью с кремнекислородными тетраэдрами, формирующими полимерную сетку стекла при высоких температурах, испарились до уровня 1...2 мас.%. Такие малые содержания щелочей являются редкостью для земных стекол. Характерной особенностью химического состава тектитов является также высокое соотношение FeO/Fe_2O_3 и K_2O/Na_2O . Судя по химическому составу основных компонентов можно предположить, что тектиты подвергались более высокотемпературному воздействию, чем импактиты и тем более чем обсидианы. Полученные результаты согласуются с результатами авторов [3, с. 810].

При анализе распределения примесей в исследуемых стеклах следует отметить повышенное содержание оксидов Ni и Co (табл.2) в тектитах по сравнению с импактитами и природными стеклами, это связано, по-видимому, с контаминацией метеоритным веществом. Повышенное содержание Cr по мнению авторов [4, с. 779] может объясняться участием ультрабазитов в процессах импактогенеза. Из таблицы 3, видно, что тектиты имеют повышенное содержание РЗЭ, следует отметить аномально высокие соотношения Th/U, которое лежит в интервале 10...12, тогда как в природных объектах это соотношение близко к 5.

Также, аномально высокими являются концентрации La- в 1,5 раза, Ce- в 2 раза, Sc- в 4 раза, Sm- в 1,5-2 раза больше, в сравнении с природными стеклами.

Таблица 1. Содержание основных элементов в тектитах, импактитах и обсидианах, в мас. %

Шифр пробы	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O
А-81 (тектит индошинит Вьетнам)	75,6	11,4	4,3	0,3	1,6	1,7	0,9	1,8	2,3
Ж-20-5 (тектит-иргизит Казахстан)	73,2	14,9	6,0	0,1	1,2	1,6	0,6	1,6	2,1
РИ-1-2 (тектит-иргизит Казахстан)	73,4	12,8	4,3	0,3	2,0	3,1	0,8	1,2	1,4
РИ-3 (импактит-жаманшинит Казахстан)	55,2	19,5	5,4	3,6	8,0	2,0	1,0	3,1	1,4
Ф-2 (импактит-жаман-шинит Казахстан)	54,3	19,7	6,7	2,3	8,2	2,4	0,6	3,0	1,9
Буровато-черный обсидиан (Камчатка)	76,1	15,2	2,0	отс.	0,3	0,2	0,1	5,5	0,1

Погрешность определения не превышает 10 отн. %

Таблица 2. Содержание примесей в тектитах, мпактитах и обсидианах, в мас. %

Шифр проба	PbO ₂	MnO	ZnO	V ₂ O ₅	ZrO ₂	Cr ₂ O ₃	NiO	CoO	B ₂ O ₃
А-81	0,006	0,09	0,60	0,002	0,034	0,073	0,40	0,01	0,006
Ж-20-б	0,006	0,04	0,40	0,006	0,019	0,074	0,16	0,02	0,006
РИ-1-2	0,005	0,50	0,32	0,001	0,013	0,068	0,20	0,04	0,004
РИ-3	0,005	0,15	0,71	0,007	0,048	0,012	0,05	0,01	0,007
Ф-2	0,005	0,12	0,18	0,006	0,028	0,049	0,09	0,01	0,006
Обсидиан (Камчатка)	0,005	1,35	0,04	0,001	0,083	0,040	0,02	0,01	0,005

Погрешность определения не превышает 20 отн. %

Таблица 3. Содержание микропримесей в тектитах, импактитах и обсидианах, в (Сх10⁻⁴) мас. %

Шифр пробы	U	Th	Ce	La	Eu	Yb	Lu	Tb	Gd	Sm	Sc
А-81	0,8	8,1	62	30	0,9	2,3	0,3	0,7	5,3	5,5	8,1
РИ-1-2	0,5	7,6	52	25	0,8	1,6	0,3	0,6	3,1	4,2	7,6
Обсидиан (Камчатка)	2,1	11,2	37	23	1,1	1,9	0,2	0,5	5,8	3,4	2,6

Погрешность определения не превышает 30 отн. %

Таким образом, тектиты и импактиты отличаются от магматических пород избытком SiO_2 и Al_2O_3 и недостатком К и Na – такая потеря летучих соединений возможна в местах падения метеоритов или местах ядерных взрывов, где локально развиваются гигантские температуры. Благодаря закалке в тектитах зафиксировались свойства высокотемпературного расплава. Микроэлементный состав подтверждает внеземное происхождение тектитов.

Список используемых источников:

1. Дмитриев Е.В. Появление тектитов на Земле // Природа. 1988. №4. С. 34.
2. Изох Э.П., Ле Дык Ан Тектиты Вьетнама. Гипотеза кометной транспортировки // Метеоритика. 1983. Вып. 42. С. 158-169.
3. Флоренский П.В., Диков Ю.П. Генезис тектитов – причина единства их состава и структуры // Геохимия. 1981. №6. С. 809-819.
4. Скублов С.Г., Тюгай О.М. Геохимия импактных стекол кратера жаманшин (по данным ионного микрозонда) // Геохимия. 2005. №7. С. 779-785.

© 2016, Отмахов В.В., Отмахов В.И.
Космические стекла (тектиты)

© 2016, Otmakhov V.V., Otmakhov V.I.
Space glass (tektites)

DOI: 10.17117/na.2016.03.03.481

Поступила (Received): 01.03.2016

Синицких Е.В., Маркова Л.М.
Оценка качества воды озер пригородной зоны
г. Челябинска» (на примере оз. Большой Кременкуль)

Sinitskikh E.V., Markova L.M.
Evaluation of the water quality of lakes suburban area
of city Chelyabinsk (on the example of the lake Kremenkul)

В статье рассмотрены вопросы антропогенного воздействия на озерные экосистемы пригородной зоны города Челябинска. Обсуждается взаимосвязь между интенсивной застройкой территории водосбора озера Кременкуль и ухудшением качества воды в озере по биогенным и органическим показателям. Представлена динамика гидрохимических параметров за изученный период

Ключевые слова: озерные экосистемы, антропогенное воздействие, биогенные элементы

Синицких Елена Владимировна

Магистрант

Челябинский государственный университет
г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129

Маркова Лада Михайловна

Старший преподаватель

Челябинский государственный университет
г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129

In the article the questions of human impact on lake ecosystems suburban area of the city of Chelyabinsk. We discuss the relationship between the intensive development of the catchment of lake Kremenkul and deterioration of water quality in the lake for nutrient and organic indicators are. It shows the trend of hydrochemical parameters over the period studied

Key words: lake ecosystems, anthropogenic impact, nutrients

Sinitskikh Elena Vladimirovna

Master

Chelyabinsk state university
Chelyabinsk, Brothers of Kashirinykh st., 129

Markova Lada Mikhaylovna

Senior teacher

Chelyabinsk state university
Chelyabinsk, Brothers of Kashirinykh st., 129

Недостаток качественной воды, пригодной для водоснабжения и рекреационного использования, на сегодняшний момент является одной из самых больших проблем, стоящих перед человечеством. Челябинская область относится к вододефицитным регионам, несмотря на то, что в пределах региона находится около 3170 озер общей площадью 2125 км² и 3602 реки общей протяженностью 17,92 тыс. км. Приуроченность области к водоразделу обуславливает малую водность рек и значительный объем забора воды из поверхностных и подземных источников.

В некотором смысле резервом чистой воды являются озера Зауральского пенеplена и восточных предгорий Южного Урала. Использование зоны Восточных предгорий в качестве объектов водоснабжения городов в середине 70-х привело к понижению уровня озер Увильды и Тургояк на несколько метров, что

компенсировалось только к началу нового тысячелетия. Озера Зауральского пеплена отличаются повышенной минерализацией и небольшой глубиной, поэтому могут использоваться только в рекреационных целях и для рыбозаповедения. Но их значение, как рекреационных объектов, велико, если принимать во внимание высокую плотность населения региона.

Озера, расположенные в пределах Челябинской агломерации, испытывают значительную антропогенную нагрузку, связанную с загрязнением химическими соединениями и биогенными элементами. Несмотря на то, что некоторые из них находятся вне зоны прямого воздействия промышленных предприятий, на качество воды в озере оказывает влияние застройка береговой линии и водосбор садовыми участками и коттеджами.

Озеро Большой Кременкуль находится в непосредственной близости от городской черты г. Челябинска и является местом отдыха горожан. Несмотря на нахождение вблизи крупного промышленного центра, гидрохимический состав и качество воды оз. Большой Кременкуль слабо изучено.

По основным морфометрическим показателям озеро можно отнести к типичным для лесостепной зоны озерам эрозионно-тектонического происхождения со слабо изрезанной береговой линией и овальной формой озерной котловины. Максимальная глубина оз. Кременкуль – 6,0 м, средняя – 3,1 м, площадь зеркала – 2,3 км² [1, 3].

Целью настоящей работы является оценка уровня антропогенной нагрузки на водосбор и исследование динамики показателей качества воды оз. Большой Кременкуль за 2015 г.

Для решения первой задачи использовались дистанционные методы и рекогносцировка местности. Производился сравнительный анализ разновременных картографических материалов и спектральных космоснимков из программы Google Earth путем их совмещения в программе MapInfo Professional. Создавались картографические слои, характеризующие 20-летний и современный уровень освоенности водосбора.

Отбор проб воды производился в марте-октябре 2015 г с интервалом в месяц. Место отбора – 100 м от северного берега озера. Опробование производилось из приповерхностного слоя согласно общепринятым методикам, одновременно измерялась температура воды. После отбора проба немедленно доставлялась в лабораторию для анализа.

Анализировались следующие показатели качества воды: рН, минерализация, аммонийный азот, нитратный азот, нитритный азот, окисляемость перманганатная, фосфаты, БПК₅, ХПК, кислород растворенный. Так как озеро находится вне зоны влияния промышленных предприятий, определение ионов тяжелых металлов не производилось.

Сравнительный анализ топографической карты по состоянию местности на 1987 г и современных материалов дистанционного зондирования показал, что за последние 30 лет площадь застройки водосбора озера Большой Кременкуль увеличилась в несколько раз (рис.1).

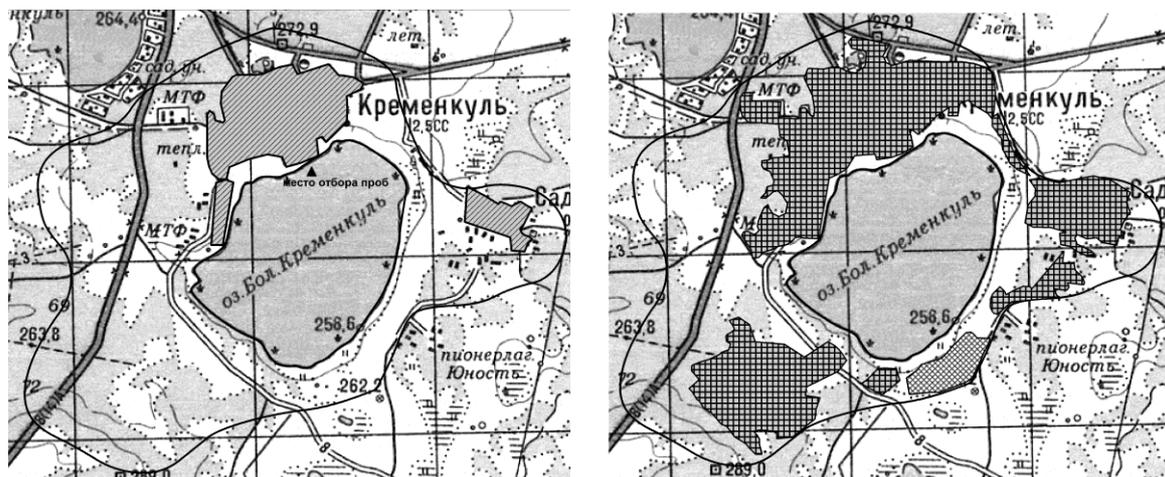


Рис. 1. Застройка территории водосбора оз. Большой Кременкуль к концу 80-х гг. XX в (слева) и 10-х гг. XXI в (справа)

В конце 80-х на территории водосбора находилось 2 поселка, в т.ч. поселок Большой Кременкуль с численностью около 3 тыс. человек, основанный в середине XVIII в. В начале XXI в расширение города в западном направлении привело к развитию малоэтажного коттеджного строительства в пригородной зоне к западу и юго-западу от городской черты, особенно вблизи водных объектов. Кроме того, в рассматриваемый период в пределах водосбора озера создано несколько садовых товариществ.

Нагрузка на экосистему озера зависит не только от масштаба застройки водосбора, но и от эффективности очистки бытовых стоков. В большинстве населенных пунктов на территории водосбора оз. Большой Кременкуль централизованная канализация отсутствует. В некоторых современных коттеджных поселках сточные воды отводятся на местные очистные сооружения. В пос. Кременкуль канализацией оборудована центральная часть, очистные сооружения которой на сегодняшний день полностью разрушены. Стоки из канализационной станции сбрасываются в оз. Шипейка, расположенного в границах поселка и водосбора оз. Большой Кременкуль [2].

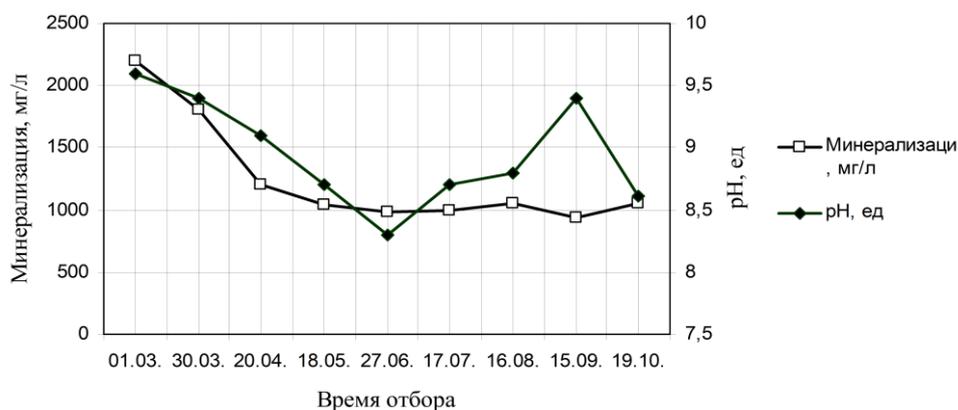


Рис. 2. Динамика гидрохимических показателей оз. Боль. Кременкуль в 2015 г.

Возрастающее антропогенное влияние на экосистему озера можно проследить по ведущим гидрохимическим показателям, таким, как рН и минерализация. Нахождение нескольких озер г. Челябинска (оз. Смолино, Первое, Второе) в пределах городской черты и вблизи промышленных предприятий привело к существенному понижению концентраций солей и изменению значений водородного показателя [1]. По всей видимости, подобные процессы затронули и оз. Большой Кременкуль, в котором минерализация в 2015 г. едва превышала 1000 мг/л в летний период, в то время, как в 2009 г. этот показатель за аналогичный период составлял 1736-2171 мг/л.

В целом, в 2015 г наблюдались значительные колебания минерализации озера (диапазон 940-2200 мг/л) (Рис.2). Наименьшие значения зафиксированы в конце июня и начале сентября, что связано, по всей видимости, летне-осенними паводками.

Значение рН в первой половине года уменьшалось синхронно с минерализацией, во второй половине наблюдались колебания значений водородного показателя в диапазоне 8,3 до 9,4 единиц. Высокое значение рН обусловлено хлоридно-гидрокарбонатно-натриевым классом воды оз. Большой Кременкуль.

Изучение сезонных изменений концентраций биогенных элементов показало, что большинство из них находится в пределах ПДК. Только в середине сентября наблюдалось превышение допустимой концентрации аммонийного азота в 1,6 раза. Однако, по сравнению с данными, полученными Захаровым в 2007-2009 гг., концентрации нитритов, аммонийного азота, общего фосфора в озере увеличились в несколько раз (Таб. 1). Кроме того, содержание общего фосфора выше 0,01 мг/л в хорошо прогреваемых водоемах со слабой циркуляцией воды способствует массовому развитию сине-зеленых водорослей. Как известно, рост биогенных элементов в водах озер вызывает ускорение их естественной эволюции и формирование на месте озера болотной экосистемы.

Таблица 1. Содержание биогенных и органических веществ в водах озера Большой Кременкуль

Показатель, ед. измерения	2015 г.					2007-2009 г., летний период по [1]	ПДК
	01.03.	18.05.	15.08.	16.09.	19.10.		
Окисляемость, мгО/л	21,1	6,7	12,5	20,5	12,2	-	7
Нитраты, мг/л	менее 0,1	10,20	3,66	5,76	-	0,04	45
Нитриты, мг/л	менее 0,04	0,09	0,02	0,03	-	0,007	3,3
Ионы аммония, мг/л	0,77	0,89	0,93	3,33	0,55	0,48	2
Фосфаты, мг/л	0,58	-	-	-	0,64	0,04	3,5

О загрязнении водоема органикой и неудовлетворительном кислородном режиме оз. Большой Кременкуль свидетельствует превышение допустимых концентраций по другим показателям, таким, как БПК₅, ХПК и окисляемость перманганатная (таблица 1, рис. 3).

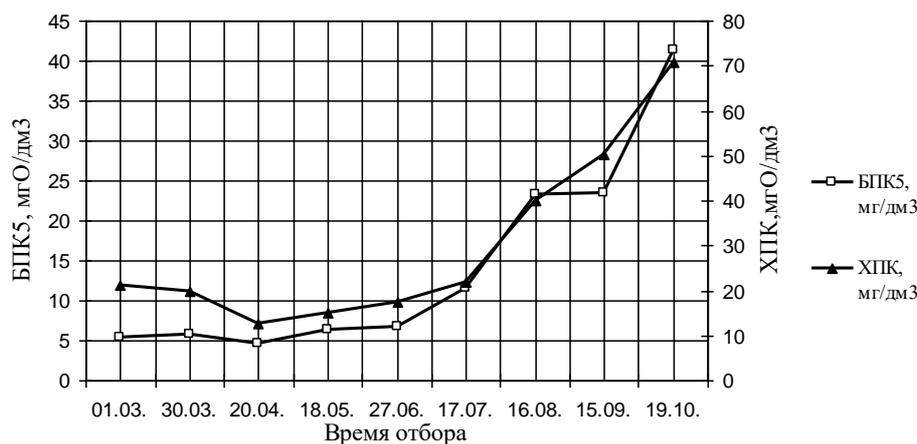


Рис. 3. Изменение величин БПК₅ и ХПК в воде оз. Большой Кременкуль по сезонам года

Наименьшие значения БПК₅ и ХПК наблюдались в период половодья, но даже в этом случае, согласно общепринятой классификации по БПК₅, вода озера относилась к грязной, а в июле перешла в категорию «очень грязная». Наиболее высокие показатели по БПК₅ и ХПК зафиксированы в осенний период, что связано с разложением биомассы водных микроорганизмов.

Таким образом, массовая застройка побережий озер Челябинской области приводит к значительному ухудшению качества воды и ускорению естественной эволюции озер, особенно вблизи крупных населенных пунктов, таких, как г. Миасс и Челябинск. Ситуация усугубляется отсутствием централизованного водоотведения и очистки бытовых стоков в ряде сельских поселений. Ливневые стоки также без очистки сбрасываются в водные объекты. В результате проведенного исследования отмечено понижение концентрации солей в воде оз. Кременкуль, что может быть связано как с поступлением с водосбора пресных вод, так и со сбросом излишков воды из озера в р. Миасс. Прежние значения минерализации достигаются только в период зимней межени. Воды озера отличаются значительным содержанием растворенной органики, что, безусловно, отрицательно сказывается на функционировании водных экосистем. Предельно допустимые концентрации по БПК₅ и ХПК в осенний период превышены многократно. Содержание биогенных элементов в воде оз. Большой Кременкуль, в целом, находится ниже допустимых уровней, но при сравнении полученных данных с результатами более ранних исследований выявлена тенденция к увеличению их содержания.

Список используемых источников:

1. Захаров С.Г. *Озера Челябинской области*. Челябинск: Абрис, 2010. 128 с.
2. Село Кременкуль. *Генеральный план (корректировка)*. Т. 1. Пояснительная записка (материалы по обоснованию проекта Генерального плана) Челябинск: Аксио, 2015. 74 с.
3. Слинкин А. *Озера Сосновского и Чебаркульского районов*. Челябинск: Изд-во Межрайон. типогр., 2001. 47 с.