

# ***ГЕОЛОГИ ХХІ ВЕКА***



САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

САРАТОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
МОО «ЕВРО-АЗИАТСКОЕ ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»

# ГЕОЛОГИ ХХІ ВЕКА

## МАТЕРИАЛЫ

ХV ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

*г. Саратов, 3-5 апреля 2014 года*

Издательство СО ЕАГО  
Саратов – 2014

**УДК 55(082)**  
**ББК 26.3**  
**Г36**

*Редколлегия:* Е.Н. Волкова, О.П. Гончаренко, А.Ю. Гужиков, В.Н. Ерёмин,  
А.Д. Коробов, Е.М. Первушов, С.И. Солдаткин

**Г36 Геологи XXI века:** Материалы XV Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов. – Саратов: Издательство СО ЕАГО, 2014. – 96 с.

**ISBN 978-5-901644-27-0**

Сборник содержит материалы XV Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов «Геологи XXI века» (3-5 апреля 2014 года, г. Саратов). Материалы конференции посвящены различным аспектам наук о Земле и располагаются в тематическом порядке по разделам. Сборник предназначен для широкого круга специалистов.

*Ответственный редактор:*

М.В. Решетников

*Организаторы конференции:*

Геологический факультет СГУ

Саратовское отделение МОО «Евро-Азиатское Геофизическое Общество»

*Материалы воспроизведены с авторских оригиналов без редакционной и корректурной правки.*

УДК 55(082)  
ББК 26.3

**ISBN 978-5-901644-27-0** © Издательство СО ЕАГО, 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЪЕДИНЁННАЯ СЕКЦИЯ

#### «СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ, ДИНАМИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ, МИНЕРАЛОГИЯ, ПЕТРОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ»

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Валеева Р.Р.</b> ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИИ ЮРЮЗАНО-АЙСКОЙ ВПАДИНЫ<br>КАК ПЕРСПЕКТИВА НЕФТЕНОСНОСТИ.....                                                                                   | 8  |
| <b>Валеева Р.Р.</b> ОРОГЕННЫЙ ЭТАП ТЕКТОНО-МАГМАТИЧЕСКОГО<br>РАЗВИТИЯ МАГНИТОГОРКОГО МЕГАСИНКЛИНОРИЯ.....                                                                               | 9  |
| <b>Корбутяк А.Н.</b> ЧЕХОЛ И ФУНДАМЕНТ МОЛОДЫХ ПЛИТ.<br>ВЗАИМООТНОШЕНИЕ СТРУКТУР.....                                                                                                   | 11 |
| <b>Плюснин А.В.</b> СТРОЕНИЕ БИОГЕРМНОЙ ЗОНЫ ЗЫРЯНСКОГО РИФА В<br>СВЯЗИ С НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ.....                                                                                       | 13 |
| <b>Грищенко В.А.</b> НОВЫЕ ПАЛЕО- И ПЕТРОМАГНИТНЫЕ ДАННЫЕ ПО<br>АЛЬБУ РАЗРЕЗА ГЕРГЕБИЛЬ (ДАГЕСТАН).....                                                                                 | 15 |
| <b>Полковой К.С.</b> АММОНИТЫ ХЕЛОНИЦЕРАТИНЫ ИЗ АПТСКИХ<br>ОТЛОЖЕНИЙ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ И СЕВЕРНОГО КАВКАЗА.....                                                                     | 17 |
| <b>Суринский А.М.</b> ПЕТРОМАГНИТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭОЦЕНАПЛАТО<br>АКТОЛОГАЙ (КАЗАХСТАН).....                                                                                           | 19 |
| <b>Тимирчев Ф.К.</b> О НАХОДКЕ ЗУБОВ ХВОСТОКОЛОВЫХ СКАТОВ<br>(ВАТОМОРНИИ, МУЦИОВАТИФОРМЕС, ДАСИАТИДАЕ) В НИЖНЕМ<br>ПАЛЕОЦЕНЕ ВОЛГОГРАДСКОГО ПОВОЛЖЬЯ.....                               | 21 |
| <b>Ерёменко Д.В., Жабин В.А.</b> ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ РУДНО-<br>МАГМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДУКУКСКОГО КОМПЛЕКСА (ЮЖНОЕ<br>ОБРАМЛЕНИЕ СРЕДИННОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА<br>КАМЧАТКИ)..... | 23 |
| <b>Коновалова В.А.</b> БРОМХЛОРНОЕ ОТНОШЕНИЕ В СИЛЬВИНИТАХ<br>ГРЕМЯЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....                                                                                          | 25 |

### ОБЪЕДИНЁННАЯ СЕКЦИЯ

#### «ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ГЕОЛОГО- ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ, ГЕОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ ГОРЮЧИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»

|                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Бондаренко А.А.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОМЫСЛОВО-ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ<br>МЕТОДАМИ ПОДСЧЕТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЧОКРАКСКИХ КОЛЛЕКТОРОВ<br>НА ПРИБРЕЖНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ..... | 30 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Данилов Д.И., Журавлев М.О., Руннова А.Е., Яшков И.А., Павлов А.Н., Храмов А.Е.</b> АДАПТАЦИЯ СТАНДАРТНОГО НЕПРЕРЫВНОГО ВЕЙВЛЕТНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЗАДАЧ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НАЗЕМНОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ..... | 31 |
| <b>Доманин А.Ю., Хорохордин Е.П.</b> ПЕТРОФИЗИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ ПРИ ПОИСКАХ ХРОМИТОВЫХ РУД НА ПРИПОЛЯРНОМ УРАЛЕ.....                                                                                               | 32 |
| <b>Жуков А.Н.</b> НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НЕФТИ.....                                                                                                                                                     | 34 |
| <b>Журавлев М.О., Данилов Д.И., Руннова А.Е., Яшков И.А., Храмов А.Е.</b> АДАПТИВНЫЙ НЕПРЕРЫВНЫЙ ВЕЙВЛЕТНЫЙ АНАЛИЗ В ЗАДАЧАХ ОБРАБОТКИ И ФИЛЬТРАЦИИ ДАННЫХ НАЗЕМНОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ.....                       | 36 |
| <b>Зуб Е.А.</b> РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ МНГОВОЛНОВОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕГАЗОПОИСКОВЫХ РАБОТ.....                                                                                         | 37 |
| <b>Ларина Е.М.</b> СЕЙСМОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ С ЗАДАЧАМИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕГАЗОПОИСКОВЫХ РАБОТ.....                                                                                                | 40 |
| <b>Басалаева А. Ш.</b> СОДЕРЖАНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЕНИСЕЙ-ХАТАНГСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОГИБА.....                                                      | 41 |
| <b>Гаврилова В.К.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ.....                                                                                                                                                  | 42 |
| <b>Единархова Н.Е.</b> ВЫДЕЛЕНИЕ И КОРРЕЛЯЦИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГОРИЗОНТОВ В РАЗРЕЗЕ НИЖНЕКОЖЕВНИКОВСКОЙ СВИТЫ АНАБАРО-ХАТАНГСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ.....                                                            | 44 |
| <b>Зинченко И.А.</b> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПРЕДЕЛАХ АНГАРО-ЛЕНСКОЙ СТУПЕНИ.....                                                                                               | 46 |
| <b>Мальцева Е.В.</b> СТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКА ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ В ВЕНДСКИХ ТЕРРИГЕННЫХ ГОРИЗОНТАХ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ АНГАРО-ЛЕНСКОЙ СТУПЕНИ.....                           | 48 |
| <b>Мудренова К.В.</b> ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПРИРОСТА ИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ ЗАЛЕЖЕЙ БОБРИКОВСКОГО ЯРУСА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ (НИЖНЕ-ВОЛЖСКАЯ И СРЕДНЕ-ВОЛЖСКАЯ НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ ОБЛАСТИ).....                           | 49 |
| <b>Орешкин А.И.</b> О ПЕРСПЕКТИВАХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ВОСКРЕСЕНСКОЙ ДЕПРЕССИИ.....                                                                                                                                    | 51 |
| <b>Хананов Д.С.</b> ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ПРОЦЕССАХ НЕФТЕОБРАЗОВАНИЯ.....                                                                                                                                        | 53 |

## ОБЪЕДИНЁННАЯ СЕКЦИЯ

### «ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОКРИОЛОГИЯ, ГЕОЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ»

|                                                                                                                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Воротынцева А.Л. ТЕХНОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГ.....</b>                                                                                   | <b>56</b> |
| <b>Кириченко А.А.ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ТИПИЗАЦИЯ УЧАСТКА ЦЕНТРАЛЬНОЙ АВТОМАГИСТРАЛИ Г. СОЧИ «ДУБЛЕР КУРОРТНОГО ПРОСПЕКТА».....</b>                                                        | <b>57</b> |
| <b>Минакова Е.С. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ АНАПСКО-НОВОРОССИЙСКОГО И ПШАДСКО-БЕТТИНСКОГО РАЙОНОВ ЮЖНОГО СКЛОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА.....</b>                  | <b>60</b> |
| <b>Хассан М. Г. ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИЮ ДЕЛЬТЫ НИЛА, ЕГИПЕТ.....</b>                                                                                                                 | <b>61</b> |
| <b>Хаустов А.А. ЗАПАДИННЫЕ ЛАНДШАФТЫ ОКСКО-ДОНСКОЙ НИЗМЕННОЙ РАВНИНЫ И ИХ СВЯЗЬ С ГЕОЛОГИЧЕСКИМ СТРОЕНИЕМ ТЕРРИТОРИИ.....</b>                                                                        | <b>63</b> |
| <b>Ярошевич И.Н., Подрезенко И.Н., Пигулевский П.И.ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ДНЕПРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ПРЕДЕЛАХ ДНЕПРОПЕТРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>                                                | <b>65</b> |
| <b>Блохина Д.В. ВЛИЯНИЕ МОСКОВСКОЙ КОЛЬЦЕВОЙ АВТОДОРОГИ НА ДРЕВЕСНУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ».....</b>                                                                    | <b>67</b> |
| <b>Видишева А.В, Яшков И.А. ГЕОНАУЧНЫЕ ЭКСПОЗИЦИИ «МУЗЕЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА В УЧЕБНОЙ И ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТАХ.....</b> | <b>69</b> |
| <b>Головко Д.Ю. ИСЛЕДОВАНИЕ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД ЗОЛОТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗВЕСТИ.....</b>                                                                                           | <b>71</b> |
| <b>Громова В.А. ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РЕК БОГАЧУХА И УРУП (КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКАЯ РЕСПУБЛИКА).....</b>                                                                   | <b>73</b> |
| <b>Кузнецов В.В.КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В РАЙОНЕ ЗАВОДА ЗАО «СЕВЕРСТАЛЬ – СОРТОВОЙ ЗАВОД БАЛАКОВО».....</b>                                                                      | <b>75</b> |
| <b>Ларионов А.А.МОНОПРОФИЛЬНЫЕ ГОРОДА РОССИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ.....</b>                                                                                                                 | <b>76</b> |
| <b>Межевова К.С.СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ «КЛИНИЧЕСКОЙ БОЛЬНИЦЫ ИМЕНИ МИРОТВОРЦЕВА СГМУ».....</b>                                                                     | <b>77</b> |
| <b>Моисеев О.В.ИССЛЕДОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГЛИН В ОКРЕСТНОСТЯХ Г.МАРКСА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>                                                                                                  | <b>81</b> |
| <b>Москаленко И.В. ООПТ Г. БРЯНСКА «РОЩА СОЛОВЬИ».....</b>                                                                                                                                           | <b>83</b> |
| <b>Нгун К.Т. ВЫБОР МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ.....</b>                                                                                     | <b>85</b> |

|                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Порокофьева Е.В.</b> ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИМАНО-ГРАЧЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА.....                                                                                                               | 87 |
| <b>Скворцова Ю.М., Марьянкова Е.А.</b> ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ЭВОЛЮЦИИ ЭРОЗИОННОЙ И АВТОДОРОЖНОЙ СЕТЕЙ ПО СЕРИИ РАЗНОВРЕМЕННЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ (НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА В КРАСНОАРМЕЙСКОМ РАЙОНЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)..... | 89 |
| <b>Соколов Е.С.</b> ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ОПРОБОВАНИЕ СНЕГОВОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ Г. САРАТОВА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2013-2014 ГГ.....                                                                                                                         | 91 |
| <b>Утиулиев А.К.</b> МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПОСЕЛКА ПИТЕРКА (САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ) И ЕЁ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ.....                                                                                                         | 92 |
| <b>Мамедов Р.М.</b> КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ВБЛИЗИ ПОЛИГОНА ЗАХОРОНЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ.....                                                                                                                            | 93 |

**ОБЪЕДИНЁННАЯ СЕКЦИЯ  
«СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ,  
ДИНАМИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ,  
МИНЕРАЛОГИЯ, ПЕТРОЛОГИЯ И  
ГЕОХИМИЯ»**

# ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИИ ЮРЮЗАНО-АЙСКОЙ ВПАДИНЫ КАК ПЕРСПЕКТИВА НЕФТЕНОСНОСТИ

Валеева Р.Р.

*Башкирский Государственный Университет, географический факультет,  
кафедра геологии и геоморфологии, Уфа,  
valeevarushka@mail.ru*

Научный руководитель – профессор С.К.Мустафин

Юрюзано-Айская впадина занимает северо-восточную часть Республики Башкортостан, относится к Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Регион рассматривается как один из перспективных для Республики Башкортостан (далее РБ), поскольку степень выработанности запасов нефти всей территории составляет 82,1%. Добыча нефти в РБ с начала разработки превысила 1,5 млрд. т, остаточные извлекаемые запасы нефти составляют 327 млн. т (в т.ч. 151 млн. т трудноизвлекаемые), обводненность нефти достигла 91%.

В геологическом строении Юрюзано-Айской впадины принимают участие рифей-вендские, палеозойские и кайназойские комплексы отложений. Юрюзано-Айская впадина (ЮАВ) является структурой Юрюзано-Сылвинской депрессии, которая в тектоническом отношении располагается между Косьвинско-Чусовской седловиной на севере и Бельской впадиной на юге в составе Предуральского краевого прогиба.

Протяженность Юрюзано-Сылвенской депрессии составляет около 400 км, а протяженность Юрюзано-Айской впадины 150 км. В тектоническом отношении выделяют 2 зоны: внешняя – западная и внутренняя – восточная (подразделена на два района: северный и южный). К границе внешней и внутренних зон ЮАВ приурочена цепь верхнекаменноугольных краевых рифов: (окраина шельфа) в южном районе, и барьерных – в северном –, за которыми на внешнем шельфе развиты одиночные верхнекаменноугольные биогермы – потенциальные ловушки УВ.

Структуру внешней зоны ЮАВ определяют грабенообразные прогибы С-З простирания, разделяющие ее на отдельные структурно-тектонические зоны, являющиеся перспективными зонами нефтенакпления.

Внутренняя зона ЮАВ характеризуется системой последовательно проявившихся в раннеартинское время взбросо-надвигов, омолаживающихся к западу и приуроченных к их флангам С-З простирания. Крупнейшие сдвиги приурочены к зонам региональных разломов фундамента. По сейсмогеологическим данным на юго-востоке района в соответствии с различной полнотой верхнепротерозойского комплекса отложений выявлено два типа разреза – «уральский» и «платформенный», тектоническая граница между которыми проходит на востоке по линии Лаклинско-Леузинско-Апатовского взбросо-надвига, а на юге – по кулисным сдвигам: Лаклинскому, Юрюзанскому, и взбросам: Ягуновскому и Казырбаксокому.

В разрезе слагающих ЮАВ пород по сходству геологического строения и литолого-фациальных особенностей разреза, по характеру распространения пород-коллекторов, по общности свойств битумов, нефтей и газов, по наличию региональных покрышек и т.д. выделяются семь нефтегазоносных комплексов (далее НГК):

1. Девонский терригенный;
2. Верхнефранско-турнейский карбонатный;
3. Нижнекаменноугольный терригенный;
4. Окско-башкирский карбонатный;
5. Верейский карбонатно-терригенный;
6. Каширско-верхнекамменноугольный карбонатный;
7. Нижнепермский карбонатный и глинисто-карбонатный.

Промышленные скопления нефти и газа установлены в нижнепермских, верхнекаменноугольных и среднекаменноугольных и среднекаменноугльных отложениях (4,5,6 и 7 НГК). В прилегающей к ЮАВ части Бымско-Кунгурской впадины промышленные нефть и газ получены из терригенных отложений нижнего карбона (Кунгак, Усть-Ай – 3 НГК), франского яруса и каширского горизонта (Усть-Ай – 1,2,6 НГК).

Перспективы пророста запасов УВ впадины связываются с ее внешней зоной, где основными направлениями поисков значительного числа сравнительно небольших нефтегазоперспективных объектов (с ресурсами категории С<sub>3</sub> 100-350 тыс. т) являются полосы вдоль восточных бортов грабенообразных прогибов С-З и С-В простираций, а также область развития барьерных рифов, где могут быть выявлены объекты с ресурсами категории С<sub>3</sub> порядка 1 млн.т. Во внутренней зоне более перспективны башкирские отложения крайних восточных районов – аллохтонные складки Леузинско-Апудовской взбросо-надвиговой ветви.

Наиболее рациональным методом исследований для изучения геологического строения и подготовки новых объектов под поисковое бурение является сейсморазведка МОГТ, а для внутренней впадины – и гравиразведка.

#### Литература:

1. Казанцев Ю.В. Структурная геология северо-востока Башкортостана. – Уфа, 1999.
2. Наливкин В.Д. Фации и геологическая история Уфимского плато и Юрюзань-Сылвенской депрессии. – Л. Гостехиздат, 1949. – 180 с.
3. Солоницин С.С. Тектоническое строение ЮАВ в связи с перспективами нефтегазоносности. – Уфа, 2001.

### **ОРОГЕННЫЙ ЭТАП ТЕКТОНО-МАГМАТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МАГНИТОГОРКОГО МЕГАСИНКЛИНОРИЯ**

**Валеева Р.Р.**

*Башкирский Государственный Университет, географический факультет,  
кафедра геологии и геоморфологии, Уфа,  
valeevarushka@mail.ru*

Научный руководитель – профессор С.К.Мустафин

Магнитогорский мегасинклинорий является южным звеном линейной Тагило-Магнитогорской мегазоны Урала, которая тянется от Полярного Урала на севере и до г. Мугоджар на юге. Длина составляет около 850 км при ширине 90-100 км. На западе граничит с Уралтауским антиклинорием по главному Уральскому разлому. (Пучков, 1992). Магнитогорский мегасинклинорий представляет собой типичную часть палеозойской эвгеосинклинальной области Южного Урала. Палеозойский геосинклинальный цикл разделяется на два основных периода: собственно геосинклинальный и орогенный, который далее будет анализирован в данной статье.

Орогенный период развития территории Магнитогорского мегасинклинория (верхний карбон-нижний триас) характеризуется созданием складчатой структуры осадочно-магматогенных образований и формированием на этой основе современной земной коры. В мегасинклинории почти полностью отсутствуют отложения верхнего

карбона-нижнего триаса, поэтому можно лишь в общих чертах представить историю тектонического развития соответствующей территории в данное время. При этом следует исходить из наличия на западном склоне Южного Урала двух разнотипных моллас – сероцветной верхнекаменноугольно-нижнепермской и красноцветной верхнепермско-нижнетриасовой формации (Архангельский, 1968). Накопление моллас отвечает двум эпохам активных тектонических движений, обусловленных интенсивным сжатием и сопровождавшихся складко- и горообразованием. Эта эпоха главной складчатости (верхний карбон-начало перми) и эпоха сводовых поднятий (конец перми-начало триаса), с которыми связаны крупноамплитудные перемещения смятых в складки палеозойских образований по взбросам и надвигам. В промежутке между этими эпохами в обстановке ослабления тектонической активности рельеф восточного склона Южного Урала выравнивался и в Предуралье и других смежных областях накапливались более тонко отсортированные терригенные и хемогенные образования.

В эпоху главной складчатости в Восточно-Уральском поднятии вследствие гранитизации палеозойских вулканогенно-осадочных толщ возникают многочисленные крупные массивы плутонических гранитов. Образование данных гранитов, определения калий-аргоновым методом, происходило преимущественно в период 265-295 млн.лет (данные М.А.Гаррис и Л.С.Лозовой).

В конце главной складчатости на территории Магнитогорского мегасинклинория началось формирование позднеорогенной формации самостоятельных малых интрузивных гранитов, порфиров, порфиритов охватившие во времени все пермь и начало триаса (223-275 млн.лет) (Салихов, 1970). Это штоки, лаколлиты и дайки гранитов, граносиенитов, сиенит-порфиров, плагиогранит-порфиров, трахитовых, липаритовых порфиров, часто с повышенной щелочностью, а также габбро-диабазы и диабазы, отличающиеся от таковых конца карбона заметно пониженной кремнеземистостью и существенно повышенным содержанием магния. Худолазовский комплекс небольших интрузивных тел и даек габброидного состава, с которыми пространственно и генетически связаны интересные проявления сульфидных медно-никелевых руд (Сунар-Узяк, Кара-Саз и др.), проявлен среди девонских и нижнекаменноугольных отложений Кизило-Уртазымской синклинали. Худолазовский комплекс по времени образования относится к концу нижнего карбона. Правильнее предполагать его формирование в орогенный период, что доказывают следующие факты (Сопко, Салихов, Морозов, 1966).

1. В северной части Кизило-Уртазымской синклинали интрузивы этого комплекса группируются в дайковый пояс северо-восточного простираения, которая косо пересекает меридианальные складки, что свидетельствует о послескладчатом его образовании.

2. В зоне Кизильского разлома дайки и небольшие интрузивы диоритов и габбро-диабазов, сходные с худолазовскими, отмечаются не только в нижнекаменноугольных, но и в среднекаменноугольных толщах (Вахромеев И.С., 1976).

3. Согласно исследованиям И.И.Эдельштейна и Д.И.Салихова, химический состав горных пород и минералого-петрографические особенности худолазовского комплекса, как и рудная минерализация в нем, весьма сходны с таковыми никеленосных трапповых интрузий района Норильска и Толнаха, сформированных в субплатформенных условиях.

Таким образом, в орогенный период (верхний карбон – нижний триас) первоначально в тектонической обстановке интенсивного сжатия происходит складчатая консолидация эвгеосинклинали и формирование плутонических (баталитовых) гранитов. В Магнитогорском мегасинклинории последние представлены рядом массивов в его восточном борту. Эпоха главной складчатой сменяется некоторым ослаблением тектонической активности с последующим повторным ее усилением, связанным с формированием сводовых поднятий. Магматизм позднеорогенной эпохи представлен формацией самостоятельных малых интрузивных гранитов, порфиров и порфиритов, а также формацией самостоятельных малых интрузивных никеленосных габброидов (худолазовский комплекс).

Изложенные материалы свидетельствуют о тесной связи и взаимообусловленности тектонических, седиментационных и вулканоплутонических процессов в истории развития эвгеосинклинальной области Южного Урала, и в частности, Магнитогорского мегасинклинория.

#### Литература:

1. Архангельский Н.И., Вялухин Т.И., Умова Л.А., Шатров В.П.. Тектоника мезозоя восточного склона Южного Урала и Южного Зауралья. М.: «Наука», 1968.
2. Вахромеев И.С. Геологическая позиция рудных районов с колчеданным оруденением в Магнитогорском мегасинклинории. – Уфа: изд-во Башкирск. филиала АН СССР, 1972.
3. Вахромеев И.С., Гаррис М.А., Родичева З.И. Выделение герцинских гипабиссальных кислых порфировых интрузий в ирендыкском и баймакском комплексах Баймакского рудного района. Уфа: изд-во Башк. филиала, 1971.
4. Салихов Д.Н. Габброидные и гранитоидные интрузивные комплексы на южном Урале. Автореф. канд. дисс. Свердловск, 1970.

## **ЧЕХОЛ И ФУНДАМЕНТ МОЛОДЫХ ПЛИТ. ВЗАИМООТНОШЕНИЕ СТРУКТУР**

**Корбутяк А.Н.**

*МГУ им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, Москва, korbutyakan@mail.ru*

Научный руководитель – профессор Н.В. Короновский

В пределах эпипалеозойских плит находятся валообразные структуры, с которыми связаны месторождения нефти и газа. Изучение такого рода структур с использованием сейсмических методов в настоящее время весьма актуально. В данной работе рассматриваются соотношения структур чехла, образованных над сдвигами в фундаменте в пределах Арало-Кызылкумского вала (Север Туранской плиты).

На основании детального структурно-геологического анализа 2D-сейсмического материала (74 увязанных профиля) в программном пакете The Kingdom для южного сегмента Арало-Кызылкумского вала были выделены основные отражающие горизонты – кровли нижнемеловых ( $K_{1nc}$ ) и верхнеюрских ( $J_3$ ) отложений. Так же был откоррелирован горизонт, относящийся к верхней перми – триасу ( $P_3?-T$ ) (рис. 1). Последний горизонт не является стратиграфическим, а несет в себе чисто структурный смысл, отделяя плитный чехол и промежуточный комплекс от складчатого фундамента (наличие таких структурно-вещественных комплексов, как фундамент, промежуточный комплекс и плитный чехол – характерная черта Скифско-Туранской плиты). По откоррелированным горизонтам  $J_3$  и  $P_3?-T$  были построены структурные поверхности, сочетание которых рассматривается как 3-хмерная модель Арало-Кызылкумского вала (рис. 2). На рисунке видно, что на поверхности  $P_3?-T$  выявлена грабенообразная структура, находящаяся непосредственно под валом, выделенном на поверхности  $J_3$ . Этот факт идет в разрез с представлениями А.Д. Архангельского (1941) о палеозойских выступах фундамента в основании вала и подтверждает версию Н.Я. Кунина (1978), что Арало-Кызылкумский вал имеет вид «двояковыпуклой линзы».

Далее было выполнено трассирование разрывных нарушений (см. рис. 1). Установлено, что разломы в пределах сводовой части Арало-Кызылкумского вала

группируются в положительные «цветковые структуры», характерные для проявления сдвиговых деформаций в нижележащем складчатом фундаменте. На сейсмических профилях видно, что борта раннекиммерийского грабена и поднятия в его центральной части являются концентраторами напряжений, из которых «растут цветковые структуры». Особенности тектонической нарушенности осадочного чехла, в целом характерны для проявления деформаций сдвига. Региональный Арало-Кызылкумский сдвиг принадлежит к поздней стадии развития главного сместителя, рассекающего весь разрез осадочного чехла. Различна также высота проникновения разрывов в осадочный чехол. Этот факт не может маркировать время разломообразования, показывая лишь их ранг.

Таким образом, сейсмические данные позволяют выделить элементы сдвигового парагенеза. Выявленные разрывы осадочного чехла объединены в сдвиговые веера. В пределах сводовой части вала в чехле наблюдается высокая степень нарушенности разреза. Созданная 3х-мерная модель южного сегмента Арало-Кызылкумского вала образована структурными поверхностями, характеризующими строение разновозрастных структурно-вещественных комплексов. На нижней структурной поверхности выделена система грабенов, имеющая кулисное расположение, что говорит о транстенсионной обстановке в киммерийское время. Это предположение подтверждается тем, что Уральская сутура в это же время находилась в аналогичной обстановке. А, как известно, Уральское направление сыграло немаловажную роль в формировании изучаемого региона (Пучков, 2000). Морфология разрывных же вееров указывает на то, что тектоническое поднятие Арало-Кызылкумского вала является альпийской положительной структурой, сформированной непосредственно над раннекиммерийской системой грабенов.

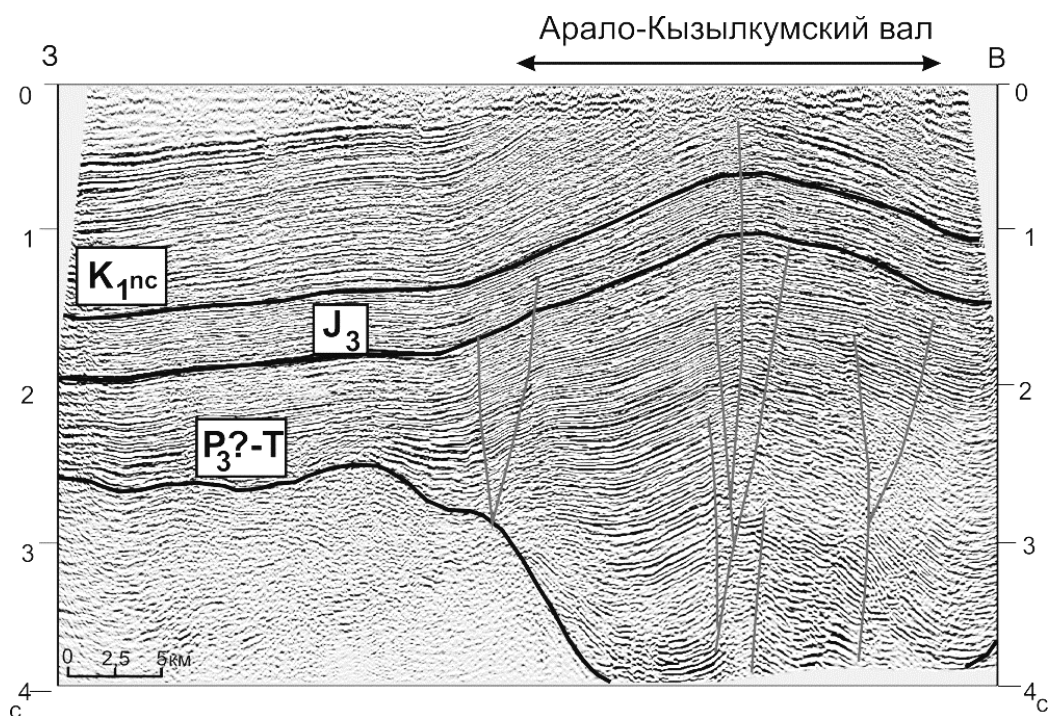


Рисунок 1 – Типичный сейсмический профиль через Арало-Кызылкумский вал. Черными линиями показаны основные отражающие горизонты:  $K_{1nc}$ ,  $J_3$  и  $P_3?-T$ , серыми - «цветковые структуры».

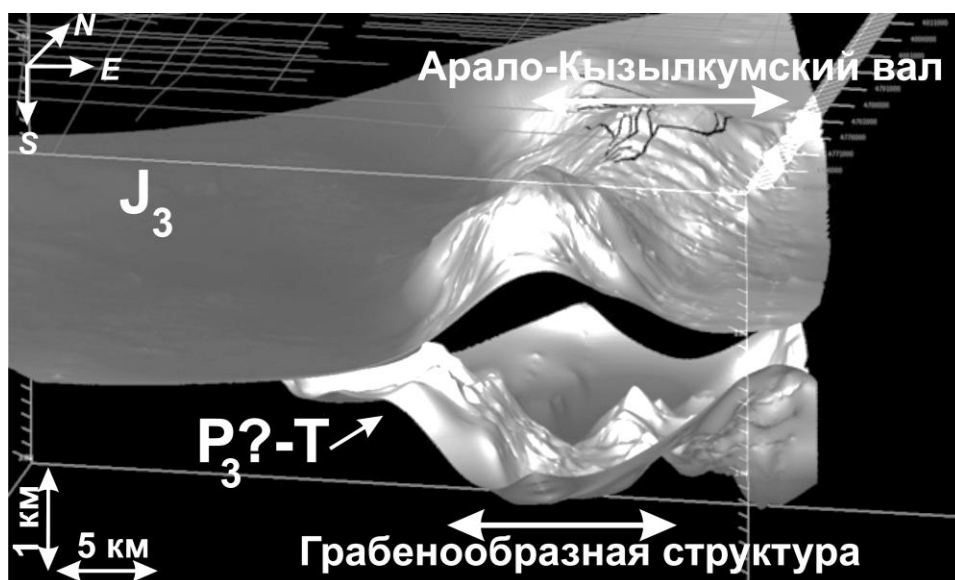


Рисунок 2. – 3х-мерная структурная модель сегмента Арало-Кызылкумского вала

#### Литература:

1. *Архангельский А.Д.* Геологическое строение и геологическая история СССР. Т. 1, 2. М.: изд-во ОНТИ, 1941.
2. *Кунин Н.Я.* Строение Арало-Кызылкумского вала по геофизическим данным. М.: «Недра», «Советская геология», вып. 3. 1978.
3. *Пучков В.Н.* Палеогеодинамика Южного и среднего Урала. Уфа, ГИЛЕМ, 2000.

## **СТРОЕНИЕ БИОГЕРМНОЙ ЗОНЫ ЗЫРЯНСКОГО РИФА В СВЯЗИ С НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ**

**Плюснин А.В**

*Пермский государственный национальный исследовательский университет*

В административном отношении Зырянская структура находится в северной части Пермского края в Усольском районе вблизи г. Березники. В тектоническом отношении структура приурочена к крупному куполовидному поднятию, расположенному на юго-западе Березниковского палеовыступа центральной части Соликамской впадины, во внутренней бортовой зоне Камско-Кинельской системы палеопрогибов (ККСП). Зырянское поднятие относится к структурам тектоно-седиментационного генетического типа. Основанием структуры является крупный органогенный позднедевонский массив размером 6.8х6.1 км и амплитудой 122 м, который, наряду с Шершневым, Юрчукским, им. Архангельского, Уньвинским и др. осложняет южную и юго-западную часть Березниковского позднедевонского палеоплато[1]. По вышележащим каменноугольным отложениям сформировалась структура облекания массива.

Наиболее детальная характеристика продуктивной части разреза получена при изучении керна скв. 1-Кондасской, пробуренной в биогермной части рифа. Фаменские продуктивные карбонатные образования пройдены практически со сплошным отбором керна (при выносе, близком к 100 %), что позволило получить идеальный материал для изучения литологии карбонатной толщи.

В результате детального исследования литологических особенностей продуктивной части турнейских и фаменских рифогенных известняков были выделены структурные типы, которые сгруппированы по 5 основным литотипам. Ниже дана краткая характеристика этих литотипов.

*1. Известняки биогермные сферово-водорослевые (интервал 2182,9-2188 м).* Порода на 80-95 % образована продуктами жизнедеятельности багряных и сине-зеленых водорослей с множеством известковых построек, образованных их колониями. Органический детрит представлен многочисленными до 10 % кальцитовыми сферами, раковинами остракод, гастропод, брахиопод и остатками трубчатых водорослей. Каверны многочисленные, округлой и неправильной формы, размером 2-7 мм, редкие до 20 мм. Трещины многочисленные, прослоями в виде сетки разноориентированных трещин, заполненных нефтью. Многочисленные тонкие, мелкозубчатые стилолиты, пересекающие трещины, выполнены глинисто-битуминозным веществом.

*2. Известняки сгустковые (интервалы 2175,9-2178,6; 2271,3-2272,25 м).* Форменные элементы в породе – сферы и сгустки водорослевого происхождения. Среди компонентов породы присутствуют разнообразные по форме и размеру комочки плотного пелитоморфного кальцита. Каверны от 2-5 мм, единичные до 15 мм. Порода в разной степени трещиноватая. Трещины разноориентированные, с преобладанием субгоризонтальных со слабыми признаками нефтенасыщения и редкие, плотно сомкнутые субвертикальные и субгоризонтальные. Стилолитовые швы зубчато-столбчатые мелкие, развиты по трещинам, выполнены глинисто-битуминозным веществом.

*3. Известняки комковатые (интервалы 2178,6-2182,9; 2215,5-2218,5; 2226,5-2227,9; 2236-2237; 2261-2271,3 м).* Основными форменными компонентами (на 50-60 %) являются остатки водорослевого происхождения (сферы, сгустки, комочки, трубочки, водоросли), редкие прослои онколотов. Прослоями фрагменты водорослевых построек занимают до 40-50% породы и имеют удлиненную форму. Каверны от редких до многочисленных, размером от 2-5 мм до 25-40 мм. Трещины разноориентированные сомкнутые (сетка трещин); открытые – нефтяные; многочисленные субвертикальные длинные шириной до 3 мм выполнены кальцитом. Стилолитовые швы зубчатые микростилолитовые, пересекают трещины, выполнены глинисто-битуминозным веществом

*4. Известняки – водорослевые (интервалы 2188-2215,5; 2218,5-2223,6; 2224,6-2226,5; 2227,9-2236; 2237-2260,5; 2272,25-2278,36; 2336,44-2340,94 м).* Порода, состоит из сфер, трубочек, сгустков, комочков микрозернистого кальцита водорослевого происхождения, а также протяжённых вертикально ориентированных водорослевых построек, окруженных сферами, сегментными трубочками и сгустками. Основными пороодообразующими организмами являются колонии сине-зелёных и багряных водорослей, образующих в породе каркасные постройки. Каверны размером от 2-5 мм до 60 мм, округлой и разнообразной неправильной формы, инкрустированные кристаллическим кальцитом, редко сульфатом (гипс). Иногда каверны переходят в полости, превышающие диаметр зерна. Трещины разноориентированные, сомкнутые, часто слабо нефтенасыщенные, (раскрытие до 0,35 мм). Короткие субвертикальные и субгоризонтальные трещинки нефтяные, единичные длинные, вертикальные, выполнены кальцитом.

*5. Известняки органогенно-обломочные (интервал 2224,4-2224,6 м).* Порода образована сгустками, кальцитовыми сферами и комочками водорослевого происхождения, с остатками водорослей, криноидей и раковинным детритом. Текстура пятнистая с тонкими стилолитовыми швами, промазанными темно-серым органическим

веществом, с кавернами выщелачивания, инкрустированными разнокристаллическим кальцитом.

Эффективная нефтенасыщенная толщина изученного разреза составила 23,7 м, среднее значение  $K_p$  равно 6%. Наиболее продуктивными на нефть являются известняки водорослевые (комковато-водорослевые) и биогермно- сферово-водорослевые.

В результате проведенных исследований было изучено строение турнейско-фаменской части рифогенного резервуара Зырянского рифа. Дана характеристика основных литотипов. Получены закономерности распределения продуктивных пород внутри рифа, которые в дальнейшем могут быть использованы для дифференцированного подсчета запасов, повышения эффективности разработки геологического и гидродинамического моделирования.

#### Литература:

1. Рошмаков Ю.В., Неганов В.М. и др. 2010, Технологии сейсморазведки при подготовке объектов в транзитных зонах: Технологии сейсморазведки, М.: Изд-во ГЕРС, 2. С. 85-89.

### **НОВЫЕ ПАЛЕО- И ПЕТРОМАГНИТНЫЕ ДАННЫЕ ПО АЛЬБУ РАЗРЕЗА ГЕРГЕБИЛЬ (ДАГЕСТАН)**

**Грищенко В.А.**

*Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского,  
геологический факультет, Саратов  
grishenko-vladimir@bk.ru*

Научный руководитель – профессор А.Ю.Гужиков

Сведения о палеомагнитной зональности альбского яруса противоречивы. До недавнего времени альб рассматривался как интервал исключительно прямой полярности (N), но последний вариант магнитохронологической шкалы (Ogg, Hinnov, 2012) включает два узких субхрона обратной полярности (R) в верхнем подъярусе (рисунок 1). В то же время известны данные по разрезам Средиземноморья, Кавказа, Средней Азии, Северо-Востока России, а также по колонкам глубоководного бурения о более сложной палеомагнитной структуре альба. Данные по итальянскому разрезу Контецца (Tarduno et al., 1992), выявившие 14 инверсий в веках среднего низа верхнего альба, и материалы по опорному разрезу альбского яруса Северного Кавказа у с. Акуша (Барабошкин и др., 1997), фиксирующие на фоне доминирующей нормальной полярности, по крайней мере, четыре субзоны обратной или переменной полярности, три из которых приурочены к верхнему альбу (рисунок 1), соответствуют современным требованиям, предъявляемым к качеству палеомагнитных материалов. Однако для доказательства геофизической природы магнитозон очень важно проследить их в других разрезах.

В 1988 г. В.Н. Ереминым и др. (НИИ Геологии СГУ) в разрезе альба близ Гергебиль в Дагестане были взяты ориентированные штуфы с 45 уровней, при мощности разреза 110 м. К сожалению, уровень измерительной аппаратуры, которой располагали в то время исследователи, не позволил получить надежных палеомагнитных результатов. В 2013 г. сохранившаяся часть Гергебильской коллекции (образцы с 31 уровня) была подвергнута магнитным чисткам температурой (до 350-500°C) и переменным магнитным

полем (до 50-100 мТл) с последующими замерами на спин-магнитометре JR-6. В большинстве случаев удалось выделить две компоненты намагниченности - низкокоэрцитивную (или низкотемпературную), вероятно, вязкой природы, и высококоэрцитивную (или высокотемпературную) - характеристическую. Последняя, по крайней мере, на шести уровнях в верхнем альбе имеет направление, соответствующее R-полярности.

Отсутствие ряда образцов создает крупные пропуски в магнитополярной колонке и не позволяет точно определить границы магнитозон. Поэтому детальное сопоставление альбских толщ в Гергебиле и Акуше базируется, в основном, на сведениях о магнитной восприимчивости (K) (рисунок 1). Однако сам факт наличия обратномагнитных пород в верхнем альбе Гергебиля не вызывает сомнений, что значительно усиливает надежность выводов о наличии продолжительных эпох обратной полярности в позднем альбе, сделанных по результатам изучения разреза Акуша.

Учитывая надежное палеонтологическое обеспечение дагестанских разрезов, свидетельствующее о стратиграфической полноте верхнеальбского подъяруса, представляется весьма вероятным, что представления о продолжительности позднеальбских субхронов в шкале геологического времени (Ogg, Hinnov, 2012) занижены, а количество инверсий в альбе, было гораздо большим, по сравнению с традиционными представлениями.

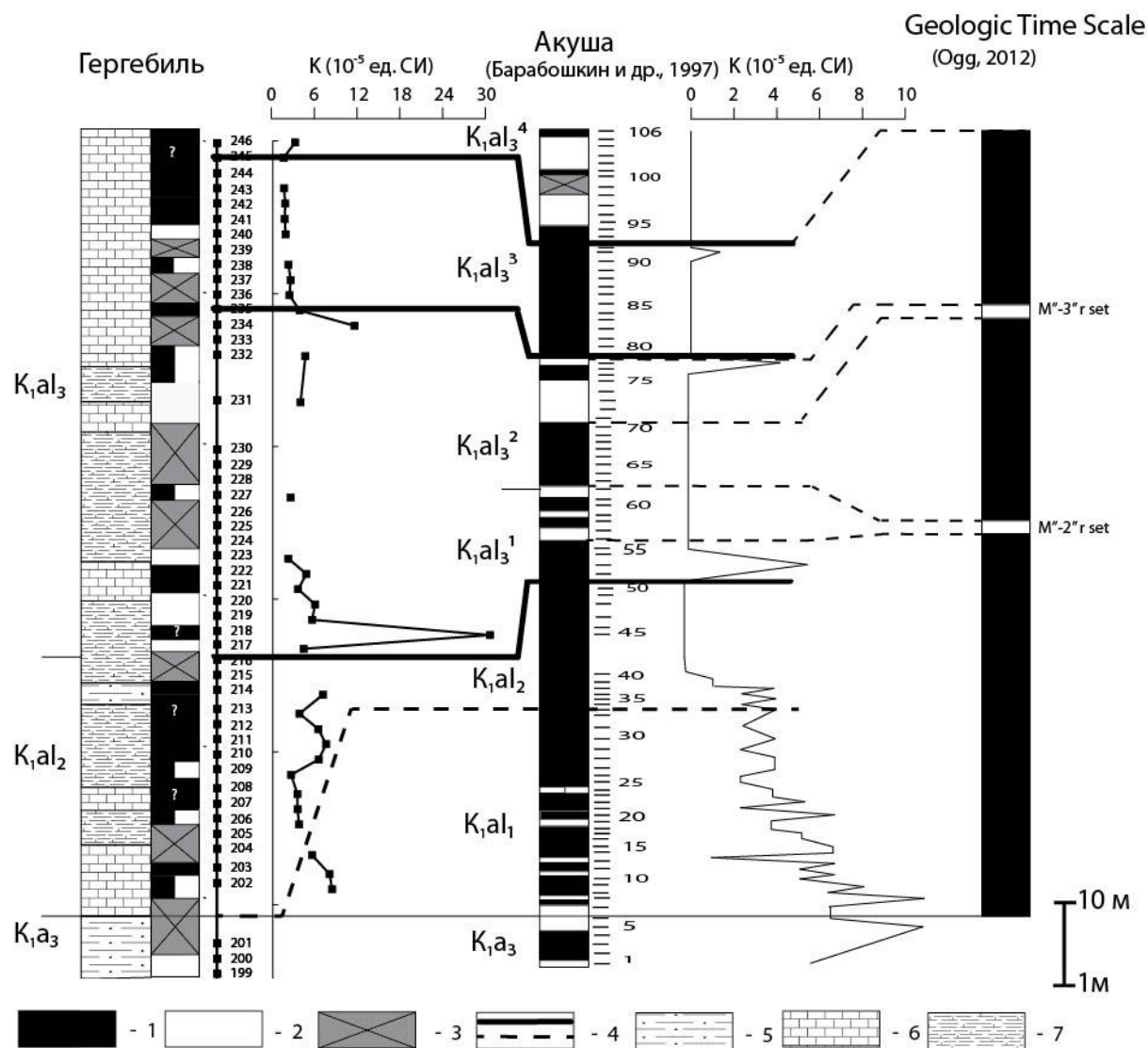


Рисунок 1. – Магнитостратиграфические разрезы Гергебиля и Акуши и их предположительная корреляция. (1-прямая полярность, 2-обратная полярность, 3-отсутствующие образцы, 4- корреляционные линии (пунктиром - предполагаемые), 5- мергели, 6-известняки, 7-карбонатные глины.)

Литература:

1. Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Еремин В.Н. Био- и магнитостратиграфия альба в разрезе Акуша (Дагестан). Статья 2. Магнитостратиграфия. - Бюлл.МОИП, отд. геол., 1997. Т. 72. Вып.3. С.41-51.

2. Ogg J.G., Hinnov L.A. Cretaceous // Gradstein F., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. The Geologic Time Scale 2012. – Elsevier. 2012. P. 793-853.

3. Tarduno J.A., Lowrie W., Sliter W.V. et. al. Reversed Polarity Characteristic Magnetizations in the Albian Contessa Section, Umbrian Appennines, Italy: Implications for the Existence of a Mid-Cretaceous Mixed Polarity Interval. - Journal of geophysical research. 1992. V. 97. P. 241-271.

## **АММОНИТЫ ХЕЛОНИЦЕРАТИНЫ ИЗ АПТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ И СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

**Полковой К.С.**

*Дворец творчества детей и молодёжи г. Саратов,  
объединение «Юные геологи», 11 класс  
geolog.stalker@yandex.ru*

Научный руководитель –доцент Сельцер В.Б.

В аптских отложениях Поволжья и Кавказа встречаются представители *Cheloniceratinae* Spath, 1923. Их отличает широкая география находок, что используется в стратиграфии. Подсемейство включает в себя 6 родов. Три из них: *Prochelonicerases* Spath, 1923; *Chelonicerases* Hyatt, 1903; *Epichelonicerases* Casey, 1954 – обнаружены в России. Последние два известны из апта Поволжья. На протяжении раннего и первой половины среднего апта, отмечается последовательная смена этих таксонов. Особенность их распространения отличается редкостью находок в отложениях Поволжья и многочисленностью на территории Северного Кавказа. Причем неизвестно, насколько существенны морфологические отличия поволжских аммонитов от ассоциаций Кавказа.

Целью данной работы является описание изменения основных морфологических признаков раковин хелоницератин. Ископаемый материал собирался в течение двух полевых сезонов при посещении разрезов аптского яруса в окрестностях Саратова и Кисловодска.

В ходе работы были изучены остатки аммонитов, которые после полевых сборов препарировались. Определялись виды. Изменчивость форм раковин оценивалась путем измерения основных геометрических характеристик (внутренний и внешний диаметр раковины, высота и толщина оборотов и ряд других), соотношения которых рассчитывались и сравнивались между собой. Изменчивость форм была установлена по результатам измерений 120 образцов. Привлекались изображения известные из публикаций.

Морфологически раковины Хелоницератин обладают ярко выраженной скульптурой: ребрами на поверхности раковины и особенно бугорками. При эволюции *Procheloniceras* в *Cheloniceras* количество бугорков остаётся прежним: 2 пары, но меняется их характер: умбональные значительно слабеют в пользу боковых, вследствие этого увеличивается площадь наружной стороны. При эволюции *Cheloniceras* в *Epicheloniceras* количество бугорков меняется: у *Epicheloniceras* их 3 пары. Измерения раковин позволили отметить изменения в соотношениях основных геометрических характеристик раковин. Визуально они плохо различимы. Поэтому взаимосвязь между ними (высота и толщина оборотов; диаметры раковины и умбональной части, скорость расширения оборотов и степень их объемлемости) оценивалась построением диаграмм с использованием программы Excel (MS-Office).

Параметры раковин, характеризующие представителей трех родов группируются в морфологические поля с достаточно большим перекрытием, что вполне объяснимо, так как мы имеем дело с одним подсемейством и анализируем не продолжительный временной интервал (нижний-средний апт). Наиболее выражены изменения толщины оборота и умбонального диаметра по отношению к полному диаметру сохранившейся части раковины (Рисунок). Наиболее отчетливо наблюдается различие *Procheloniceras* от *Cheloniceras* и слабее между *Cheloniceras* и *Epicheloniceras*. Все поволжские экземпляры находятся в центральной области морфологического поля. По-видимому, этот факт отражает ситуацию, когда устойчивой миграции способствует не только и не столько благоприятные палеогеографические условия, сколько стабилизация геометрических параметров раковин моллюска, характеризующих адаптивные возможности конкретного рода.

Образ жизни хелоницератин в большей степени был связан со слабой мобильностью вблизи дна, что объясняется особенностями скульптуры.

Бугорки, по-видимому, являлись основанием шипов, которые, как считается, выполняли защитную функцию. Увеличение количества пар бугорков, видимо, было связано именно с усилением этой стратегии. Сильные рёбра у всех представителей поддерживали прочность раковины, что кроме защиты, требовалось для обитания на глубине и не препятствовало вертикальным миграциям. Представителей хелоницератин, вследствие слабой подвижности можно отнести к нектобентосной экологической группе. Небольшие изменения геометрических характеристик у трёх родов позволяют предположить что они, непрерывно, сменяя друг друга, на протяжении раннего и первой половины среднего апта, занимали одинаковые экологические ниши, в целом не меняя образ жизни.

Таким образом, из разрезов аптского яруса окрестностей Саратова и Кисловодска собраны раковины аммонитов подсемейства Хелоницератин. Фоссильный материал изучен у представителей трех родов *Procheloniceras* Spath, 1923; *Cheloniceras* Hyatt, 1903; *Epicheloniceras* Casey, 1954.

Проведена оценка изменения геометрических характеристик раковин. Графическая интерпретация показала группировку морфологических полей характерных каждому роду. Наиболее отчетливы различия в геометрии раковин *Procheloniceras* от *Cheloniceras* и слабее между *Cheloniceras* и *Epicheloniceras*.

Геометрические характеристики раковин поволжских экземпляров оказываются в основной массе морфологических полей, что связывается со стабилизацией признаков и их устойчивости при миграциях.

Небольшая изменчивость форм связывается со слабо меняющимися условиями существования на протяжении раннего и первой половины среднего апта.

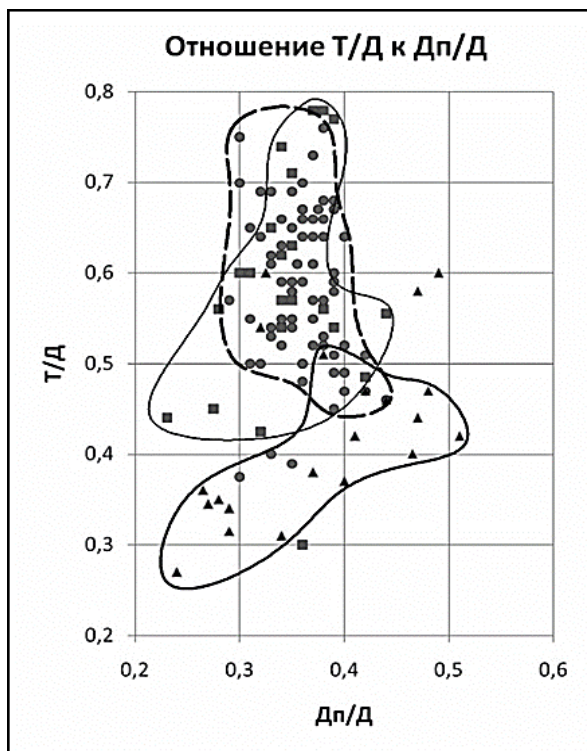


Рисунок 1. Распределение морфологических полей геометрических характеристик раковин у представителей.

▲ Procheloniceras Spath, 1923;  
 ■ Cheloniceras Hyatt, 1903;  
 ● Epicheloniceras Casey, 1954  
 Т – толщина раковины,  
 Д – полный диаметр сохранившейся части раковины,  
 Дп – диаметр умбональной части.

### ПЕТРОМАГНИТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭОЦЕНА ПЛАТО АКТОЛАГАЙ (КАЗАХСТАН)

Суринский А.М.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского,  
 геологический факультет, Саратов  
 koramagazars@qip.ru

Научный руководитель - профессор А.Ю.Гужиков

В августе 2013 г. проведено комплексное (седиментологическое, палеонтологическое, палео- и петромагнитное) изучение разреза эоцена (ипрского яруса) плато Актолагай (Правобережье Эмбы на крайнем Юго-Западе Актюбинской области Казахстана). Разрез представлен преимущественно глинами с повышенным содержанием органического вещества, вплоть до появления прослоев битуминозных сланцев, (в нижней части) и алевитистыми (в средней части). Верхи разреза представлены битуминозными сланцами. Эоцен отделен поверхностями стратиграфических и угловых несогласий от маастрихта и сармата. В разрезе, мощностью ~ 73 м, для петромагнитного анализа были взяты образцы с 218 уровней (~ через каждые 0,3 м).

Проведены измерения спектра петромагнитных параметров: магнитной восприимчивости ( $K$ ) и ее прироста после нагрева образцов  $500^{\circ}\text{C}$  ( $dK$ ), остаточной намагниченности насыщения ( $J_{rs}$ ), остаточной коэрцитивной силы ( $H_{cr}$ ), параметра  $S = J_{rs}/J_{rs(-300\text{ мТл})}$ , проанализированы отношения ( $K/J_{rs}$ ) и корреляционные связи между различными параметрами. Помимо лабораторных исследований проводились полевые замеры  $K_s$  помощью портативного прибора КТ-6, результаты которых так же информативны и являются отличным индикатором границ петромагнитных интервалов в полевых условиях.

Несмотря на слабую естественную магнитность (табл. 1) разрез прекрасно дифференцируется на три петромагнитных комплекса (ПК), которые соответствуют трем свитам: алашенской, тологайсорской и кумской.

Нижний ПК1 отмечен низкими значениями  $J_{rs}$ ,  $S$  и высокими величинами  $H_{cr}$ ,  $K/J_{rs}$ , всем параметрам свойственна высокая вариабельность. Верхняя граница ПК1

чрезвычайно выразительно фиксируется по скачкообразным возрастаниям  $J_{rs}$ ,  $S$  и убываниям  $H_{cr}$ ,  $K/J_{rs}$ .

В пределах **ПК2** вариации  $J_{rs}$  в целом выше, чем в **ПК1**. Для них характерна ритмичность с невысоким разбросом значений. Параметр  $K/J_{rs}$  соответствует минимальным значениям,  $H_{cr}$  остается в пределах среднего. Переход к **ПК3** хорошо выражен по резкому уменьшению в значениях  $J_{rs}$  и всплеску вариаций  $K/J_{rs}$ .

**ПК3** характеризуется самыми высокими значениями  $K$  и  $K/J_{rs}$ . Вариации  $J_{rs}$  и  $dK$  в целом аналогичны **ПК1**. Значения  $H_{cr}$  имеют заметный тренд на убывание и меньшую степень разброса чем в других выделенных комплексах.

Петромагнитные критерии являются надежными признаками для определения границ свит в разрезе и способствуют дополнительному расчленению разреза на пачки (рис. 1). Петромагнитные вариации отражают седиментационную ритмичность, обусловленную колебаниями уровня моря и изменениями геохимических обстановок в придонных слоях палеобассейна.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 12-05-00196-а).*

**Таблица 1**

**Статистические характеристики распределения петромагнитных параметров.**

| ПК |         |     | $K$<br>( $10^{-5}$<br>ед.СИ) |      | $dK$<br>( $10^{-5}$ ед.СИ) |        | $J_{rs}$<br>( $10^{-3}$ А/м) |       | $H_{cr}$<br>( $10^3$ А/м) |        | $K/J_{rs}$<br>(м/А) |      | $S$  |      |
|----|---------|-----|------------------------------|------|----------------------------|--------|------------------------------|-------|---------------------------|--------|---------------------|------|------|------|
| 1  | min     | max | 0.9                          | 11.3 | -0.4                       | 2564.0 | 12.5                         | 209.0 | 225.0                     | 3545.0 | 0.02                | 0.59 | 0.07 | 1.00 |
|    | среднее |     | 7.2                          |      | 53.2                       |        | 34.3                         |       | 477.0                     |        | 0.25                |      | 0.80 |      |
| 2  | min     | max | 4.5                          | 9.6  | -0.8                       | 84.1   | 74.1                         | 177.0 | 269.0                     | 414.0  | 0.03                | 0.11 | 0.80 | 0.98 |
|    | среднее |     | 8.5                          |      | 5.7                        |        | 113.6                        |       | 381.0                     |        | 0.07                |      | 0.92 |      |
| 3  | min     | max | 0.5                          | 15.9 | -0.6                       | 15.1   | 23.9                         | 132.8 | 336.0                     | 405.0  | 0.01                | 0.55 | 0.84 | 0.98 |
|    | среднее |     | 10.5                         |      | 1.7                        |        | 54.2                         |       | 358.0                     |        | 0.29                |      | 0.93 |      |

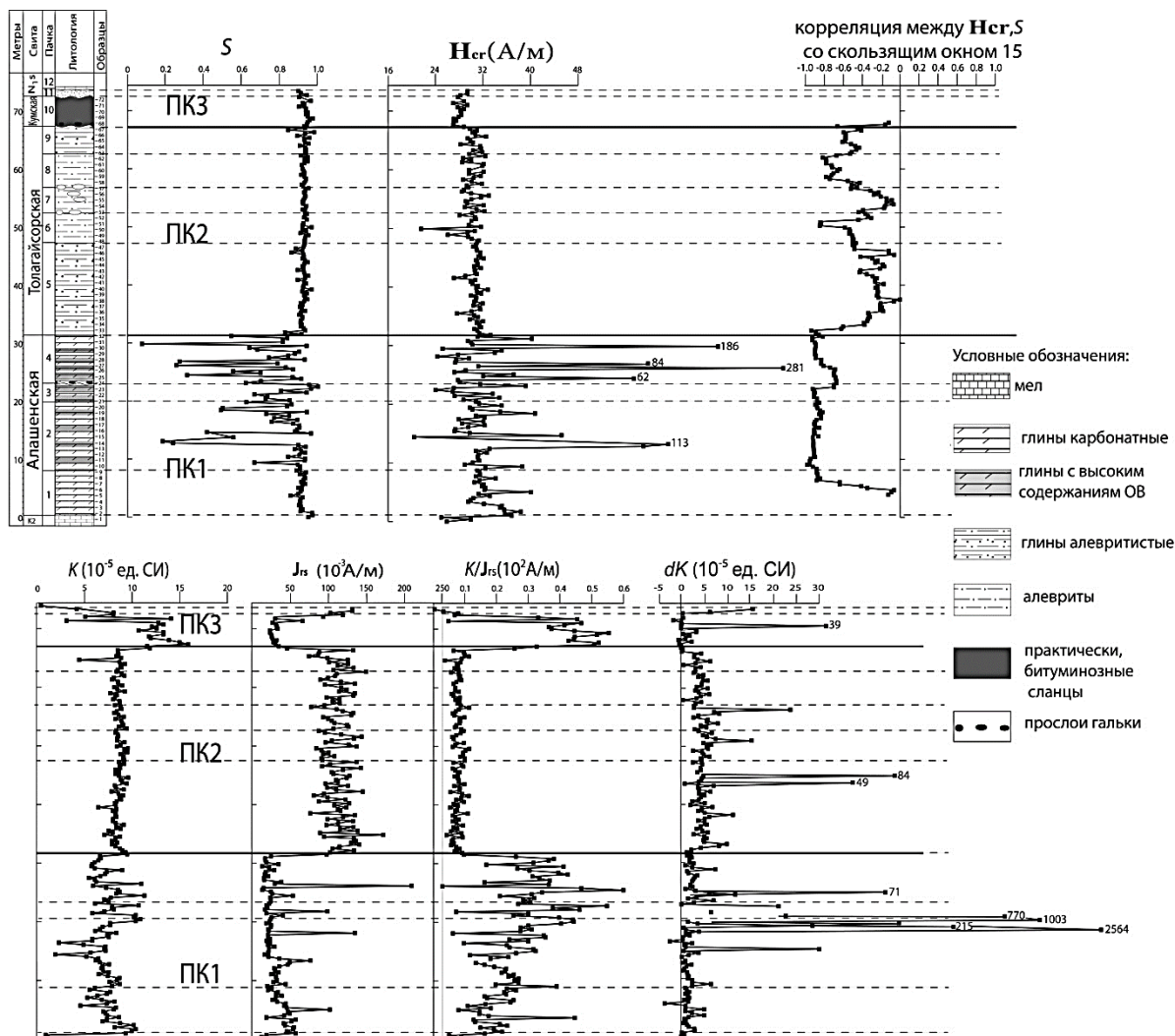


Рисунок 1. – Петромагнитная характеристика разреза ипрского яруса.

## О НАХОДКЕ ЗУБОВ ХВОСТОКОЛОВЫХ СКАТОВ (ВАТОМОРФИИ, MYLIOBATIFORMES, DASYATIDAE) В НИЖНЕМ ПАЛЕОЦЕНЕ ВОЛГОГРАДСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

Тимирчев Ф.К.

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов  
isurus@pochta.ru

Научный руководитель – доцент Е.В. Попов

Хвостоколовые скаты рода *Dasyatis* Rafinesque, 1810 – небольшая группа (41 современный вид) хрящевых рыб, встречающихся преимущественно на мелководьях тропических и субтропических морей, реже - населяющих умеренно тёплые воды. В геологической летописи скаты этого рода известны с мелового периода (готерив (?) Англии, сеноман США). В поздне меловую эпоху род был распространен в теплых эпиконтинентальных морях Западной Европы (Англия), Африки (Марокко), Северной Америки (США) и Южной Америки (Боливия), из отложений которых было описано 6

номинальных видов рода [Cappetta, 2012]. В палеоцене разнообразие рода увеличивается до 12 видов (Бельгия, Марокко, США). В верхнем мелу России остатки хвосточелюстных скатов не известны; в отложениях палеогена род *Dasyatis* ранее отмечался лишь для березовских слоев (даний) Волгоградского Поволжья (*Dasyatis* sp.: см. Ярков, Попов, 1998) и для верхнего палеоцена - нижнего эоцена Зауралья (*Dasyatis* aff. *wochadunensis*: см. Малышкина, 2006).

В ходе настоящего исследования был просмотрен материал СГУ (лаборатория «Эласмодус») из березовских слоев Волгоградской области, на предмет наличия зубов хвосточелюстных скатов и их видового определения.

Разрез березовских слоев представлен толщей глауконит-кварцевых песков с изменяющейся по вертикали зернистостью и видимой мощностью менее 15 м. Слои содержат два комплекса ископаемых позвоночных (рыб, рептилий): в фосфоритовом горизонте подошвы (маастрихтский комплекс: весь материал переотложен из подстилающих маастрихтских отложений береславской свиты) и в нижней части собственно березовских песков (датский комплекс) (Ярков, Попов 1998). В датском комплексе было выявлено 3 зуба (представлены отдельными коронками с частично сохранившимися корнями, все – от самок), в том числе – один зуб из пробы СГУ № 315 (овр. Крутой, интервал 5 м выше базального горизонта). Зубы определены как *Dasyatis hexagonalis* Arambourg, 1952 и *Dasyatis tetraedra* Arambourg, 1952 (оба номинальных вида установлены в раннем палеоцене Марокко) [Noubhani, Cappetta, 1997].

В дании Марокко известно 3 вида дазиатисов (Noubhani & Cappetta, 1997), тогда как в бореальных комплексах северо-западной Европы (Дания) их находки отсутствуют (Adolfssen & Ward, 2014). Датский комплекс березовских слоев таксономически значительно ближе комплексам из Дании и Швеции (есть *Sphenodus lundgreni*, *Notodanodon brotzeni*, разнообразны ламноидные акулы и т.д.: Adolfssen & Ward, 2014; Siverson, 1995), при этом обнаружение в его составе хвосточелюстных скатов можно считать одним из индикаторов присутствия тетических (южных) фаунистических элементов в бореальной фауне березовских слоев и смешанного характера последней.

Работа выполнена в исследовательской лаборатории «Эласмодус» ([www.elasmodus.com](http://www.elasmodus.com)), при финансовой поддержке РФФИ (проект 14-05-00828)

#### Литература:

1. Малышкина Т.П. Эласмобранхии западной окраины Западно-Сибирского палеогенового бассейна. Екатеринбург: ИГТ УРО РАН, 2006, 224 с.
2. Ярков А.А., Попов Е. В. Новая фауна хрящевых рыб из березовских слоев (нижний палеоцен) Волгоградского Поволжья // “Вопросы палеонтологии и стратиграфии”: Сб. материалов научной конференции. Саратов: Изд-во ГосУНЦ “Колледж”, 1998. С. 59-65.
3. Adolfssen J. S. & Ward D.J. Crossing the boundary: an elasmobranch fauna from Stevns Klint, Denmark // *Palaeontology*, 2014 (published online: 11 NOV 2013) DOI: 10.1111/pala.12079
4. Cappetta H. Handbook of Paleoichthyology. Verlag Dr. Friedrich Pfeil. München. 2012. 512 p.
5. Noubhani A. & Cappetta H. Les Orectolobiformes, Carcharhiniformes et Myliobatiformes (Elasmobranchii, Neoselachii) des Bassins à phosphate du Maroc (Maastrichtien-Lutétien basal). Systématique, biostratigraphie, évolution et dynamique des faunes // *Palaeo Ichthyologica*, 1997, 8: 1-327.
6. Siverson M. Revision of the Danian sharks, sand tiger sharks, and goblin sharks (Hexanchidae, Odontaspidae, and Mitsukurinidae) from Southern Sweden // *Journal of Vertebrate Paleontology*, 1995, 15(1), 1-12.

# ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ РУДНО-МАГМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДУКУКСКОГО КОМПЛЕКСА (ЮЖНОЕ ОБРАМЛЕНИЕ СРЕДИННОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА КАМЧАТКИ)

Ерёменко Д.В., Жабин В.А.

*Воронежский государственный университет, Воронеж, zhabin.v.a@gmail.com.*

Научный руководитель – профессор В.М. Ненахов

Интрузивный магматизм в пределах Срединного кристаллического массива (СКМ) Камчатки представлен гнейсо-гранитами крутогоровского комплекса; интрузивной фацией андриановских метавулканитов; телами ультрабазит-базитов никеленосного дукукского комплекса, прорывающими все толщи массива (Сидоренко, 2006); гранитоидами кольского комплекса, секущими все вышеперечисленные образования; концентрически-зональными дунит-клинопироксенит-габбровыми и габбро-монцит-сиенитовыми интрузивами левоандриановского комплекса, считающимися комагматами кирганинской свиты и объединяемых с нею в одну субщелочную вулcano-плутоническую мел?-палеогеновую формацию. Субвулканические тела и дайки гранодиорит-порфиров лавкинского комплекса, дайки роговообманковых андезитов – риодацитов кимитинского комплекса имеют неогеновый возраст.

В работе (Селянгин, 2003) приводятся следующие выводы о геологической истории СКМ:

1. Безрудные и рудоносные базиты представляют серию генетически родственных пород полигенного, метамагматического и собственно магматического происхождения. Первичные породы - плагиоклазовые пироксениты, нориты и габбро-нориты, амфиболизированы и биотитизированы на позднемагматической стадии под воздействием водного кремнеземисто-щелочного флюида

2. Ликвационное обособление рудного сульфидного расплава происходило при дифференциации магмы в промежуточном очаге, до отделения ее безрудных фракций.

3. Привнос в кристаллизовавшуюся магму метаморфизирующего флюида снижал вязкость силикатного и сульфидного расплавов, способствуя более полному отделению и концентрации последнего, с позднейшими мобилизацией и перемещением на верхние уровни общей рудно-магматической системы.

Данные выводы подтверждаются и нашими исследованиями. В шлифах из рудного серпентинита южной части СКМ обнаружены разобщённые волокна серпентина в рудной массе (рис.), что указывает на разрушение серпентинизированных зёрен в процессах перемещения. На серпентинизацию оливина в сульфидном расплаве также указывает проращение рудного вещества карбонатом.

Взаимное проращение карбоната и сульфидов указывает на рост карбоната во время кристаллизации рудного вещества, что вполне согласуется с температурными диапазонами серпентинизации и кристаллизации пирротина. Серпентинизация протекает при температурах не выше 400<sup>0</sup>С (Печерин, 2009), пирротин II генерации кристаллизуется в температурном интервале 370-410<sup>0</sup>С.

На серпентинизацию и амфиболизацию магматического вещества именно в промежуточных очагах указывают ровные контакты приповерхностных интрузий с вмещающими породами. Если бы серпентинизация происходила в современных местоположениях интрузий, мы бы наблюдали разлинзование вмещающих сланцев и вдавливание интрузивного вещества в межслоевое пространство, так как при серпентинизации объём пород увеличивается на 20-27% (Печерин, 2009). При серпентинизации в промежуточном очаге увеличение объёма создаёт избыточное давление, которое усиливается уменьшением удельного веса пород. При серпентинизации

дунитов-пироксенитов удельный вес пород снижается до 2,5-2,6 г/см<sup>3</sup> (Печерин, 2009). При разогреве промежуточных очагов, в первую очередь будет подплавляться рудная фаза, которая имеет самую низкую температуру плавления из всех компонентов системы. Следовательно, избыточным давлением должны отжиматься небольшие порции частично расплавленного вещества, сульфидный расплав в котором играет роль смазки. Именно такие небольшие интрузивные тела, обогащённые рудным веществом по сравнению с классическими никеленосными ультраосновными массивами, мы и наблюдаем в пределах южного обрамления СКМ.

Таким образом, ровные контакты интрузий с вмещающими породами, их обогащение сульфидами, наличие волокон серпентина в рудном веществе указывают на серпентинизацию мафит-ультрамафитовых магм именно в промежуточном очаге, расположенном на более глубинных уровнях коры, и последующий отжим мелких порций обогащенного сульфидами вещества в верхние этажи.

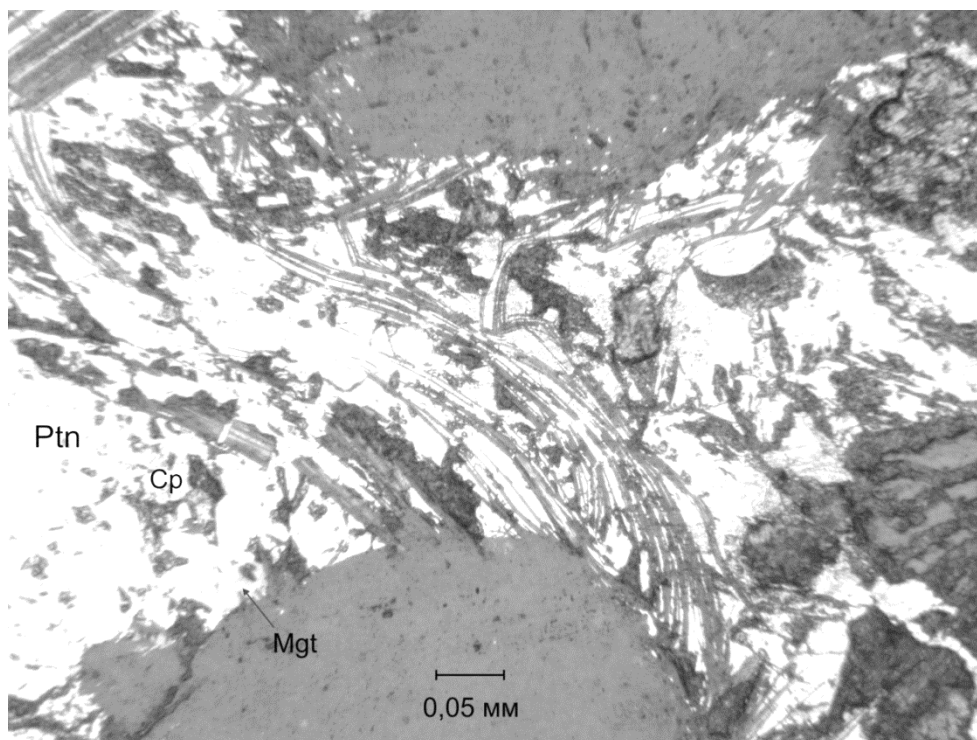


Рисунок 1 – Волокна серпентина на фоне рудной массы. Аншлиф № 528.

#### Литература:

1. Печерин В.Н. Минералого-петрографическое исследование серпентинитов и серпентинизации ультрабазитов Полярного Урала. Материалы X международной молодежной научной конференции Севергеоэкотех. Ухтинский ГТУ, 2009.
2. Селянгин О.Б. Петрология никеленосных базитов Шанучского рудного поля, Камчатка // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2003. № 2. С. 33-55.
3. Сидоренко В.И. Метаморфические образования // Государственная геологическая карта Российской Федерации. М-б 1:1 000 000 (третье поколение) Лист N-57. Петропавловск-Камчатский. Объяснительная записка. Кн. 41. 2006. С. 121-134.

# БРОМХЛОРНОЕ ОТНОШЕНИЕ В СИЛЬВИНИТАХ ГРЕМЯЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Коновалова В.А.

*Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского, геологический факультет, Саратов  
goncharenko@mail.ru*

Научный руководитель – профессор О.П. Гончаренко

Как известно, бром в геохимическом отношении для галогенных отложений является наиболее информативным микроэлементом (Валяшко, Мандрыкина, 1952; Валяшко, Петрова, 1976; Жеребцова, 1969, 1970 и др.).

Экспериментальные исследования по испарению морских растворов показали, что по мере сгущения растворов и кристаллизации галогенных минералов происходит увеличение брома в растворе и соответственно в твердой фазе (ссылка). Различная растворимость бромидов в кристаллизующихся хлоридах (наименьшая в галите, наибольшая в сильвине, карналлите и максимальная в бишофите) приводит к генетическим выводам кристаллизации солей. Главным, из которых является вывод о том, что кристаллизация морских солей и образование соляных месторождений приводит к накоплению и закономерному распределению брома на различных стадиях формирования твердых солей, с его накоплением в большей степени в карналлите и бишофите (Жеребцова, 1970).

Для выяснения генезиса сильвинитов Гремячинского месторождения нами проанализированы образцы и разрезов скв. 65 Равнинного и скв. 42 Даргановского участков Гремячинского месторождения. Для определения в них содержаний брома и хлора и для последующего расчета бромхлорного коэффициента отбирались монофракции сильвина и галита. Анализ образцов проводился рентгенофлуоресцентным методом при помощи энергодисперсионного рентгеновского флуорисцентного спектрометра EDX-720. Гремячинское месторождение калийных солей расположено в пределах Сафроновского участка Приволжской моноклинали и представляет тупиковый участок Прикаспийского солеродного бассейна. Нижнепермская галогенная толща иренского горизонта в районе месторождения представлена породами луговской, погожской, антиповской, пигаревской, долинной и ерусланской ритмопачек.

В разрезе скв. 42 нами изучены два интервала: первый интервал представлен молочно-белым мелкозернистым сильвинитом погожской ритмопачки (1295,0-1296,5 м). Второй интервал представлен шпатовой разностью молочно-белого сильвина луговской ритмопачки (1328,0-1351,7 м). В скв. 65 проанализированы сильвиниты долинной (интервал 1052,7-1063,6 м) и луговской (инт.1253,9-1274,1 м) ритмопачек.

Результаты рентгенофлуоресцентного анализа сильвинитов месторождения приведены в таблице 1. Для интерпретации и анализа, полученных нами результатов анализов сильвинитов Гремячинского месторождения использовались данные М.Г. Валяшко (1952) и И.К. Жеребцовой (1970) по определению содержаний брома и значений бромхлорного отношения в жидкой и твердой фазах – хлоридах на различных стадиях сгущения морских растворов по (табл.2).

Содержание брома в монофракциях сильвинитов погожской ритмопачки из разреза скв. 42 Равнинного участка изменяется в интервале 1296,35-1296,5 пределах от 0,13 до 0,18 г, а значения бром/хлорного коэффициента – от 3,37 до 3,67 (таблица 1). Данные результаты соответствуют содержаниям брома и значениям бромхлорного коэффициента стадии кристаллизации сильвина из морских растворов (таблица 2).

Таблица 1

## Содержание брома и значения бромхлорного коэффициента

| №  | № скв. | № обр/<br>глубина | Порода                  | Вес<br>пробы,<br>г | М (Cl <sup>-</sup> ), г<br>(вес. %) | М (Br <sup>-</sup> ), г<br>(вес. %) | Br<br>10 <sup>3</sup> /Cl |
|----|--------|-------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 1  | 65     | 14/1052,7         | Сильвинит               | 1,52               | 0,94(61,84)<br>0,74(48,68)          | 0,005<br>(0,33)                     | 5,34<br>6,78              |
| 2  | 65     | 17/1060,2         | Сильвинит               | 1,23               | 0,71(57,72)                         | 0,004<br>(0,30)                     | 5,2                       |
| 3  | 65     | 18/1063,3         | Сильвинит               | 1,06               | 0,74(68,81)<br>0,52(49,06)          | 0,004<br>(0,38)                     | 5,52<br>7,75              |
| 4  | 65     | 19/1063,6         | Сильвинит<br>с пелитом  | 1,22               | 0,67(54,92)<br>0,59(48,36)          | 0,004<br>(0,33)                     | 6,01<br>6,82              |
| 5  | 65     | 5/1253,9          | Сильвинит               | 1,50               | 0,94(62,7)                          | 0,005<br>(0,34)                     | 5,42                      |
| 6  | 65     | 9/1269,5          | Карналлит-<br>галитовая | 2,01               | 0,78(38,81)                         | 0,008<br>(0,4)                      | 10,31                     |
| 7  | 65     | 1/1274,1          | Сильвинит               | 1,54               | 0,79(51,94)                         | 0,007<br>(0,45)                     | 8,8                       |
| 8  | 42     | 7/1296,35         | Сильвин-<br>галитовая   | 2,19               | 1,17<br>(53,42)                     | 0,004<br>(0,18)                     | 3,37                      |
| 9  | 42     | 6/1296,5          | Сильвинит               | 2,16               | 1,06<br>(49,07)                     | 0,004<br>(0,18)                     | 3,67                      |
| 10 | 42     | 3/1328,0          | Сильвинит               | 1,54               | 0,88<br>(51,14)                     | 0,004<br>(0,26)                     | 5,08                      |
| 11 | 42     | 8/1331,5          | Сильвинит               | 2,26               | 1,31<br>(57,96)                     | 0,003<br>(0,13)                     | 2,24                      |
| 12 | 42     | 4/1332,7          | Сильвинит               | 2,09               | 1,12<br>(53,33)                     | 0,004<br>(0,19)                     | 3,56                      |
| 13 | 42     | 11/1345,3         | Сильвинит               | 1,51               | 0,68<br>(45,03)                     | 0,004<br>(0,26)                     | 5,77                      |
| 14 | 42     | 1/1346,0          | Карналлит-<br>галитовая | 2,05               | 0,98<br>(47,8)                      | 0,007<br>(0,33)                     | 6,9                       |
| 15 | 42     | 2/1350,0          | Сильвинит               | 1,54               | 0,86<br>(55,84)                     | 0,004<br>(0,26)                     | 4,65                      |
| 16 | 42     | 12/1351,7         | Карналлит-<br>галитовая | 2,12               | 1,27<br>(59,91)                     | 0,003<br>(0,14)                     | 3,13                      |

**Таблица 2**

**Содержание брома и значения бромхлорного отношения в жидкой и твердых фазах – хлоридах на различных стадиях сгущения морской воды.  
(Валяшко М.Г., Мандрыкина Т.В., 1952, Жеребцова И.К., 1970)**

| Стадия кристаллизации | Жидкая фаза<br>Br*10 <sup>3</sup> / Cl | Твердая фаза |                         |         |                         |           |                         |         |                         |
|-----------------------|----------------------------------------|--------------|-------------------------|---------|-------------------------|-----------|-------------------------|---------|-------------------------|
|                       |                                        | Галит        |                         | Сильвин |                         | Карналлит |                         | Бишофит |                         |
|                       |                                        | Br, %        | Br*10 <sup>3</sup> / Cl | Br, %   | Br*10 <sup>3</sup> / Cl | Br, %     | Br*10 <sup>3</sup> / Cl | Br, %   | Br*10 <sup>3</sup> / Cl |
| Галита                | 3,24                                   | 0,00         | 0,11                    |         |                         |           |                         |         |                         |
|                       | 5,34                                   | 6            | 0,18                    |         |                         |           |                         |         |                         |
|                       | 9,0                                    | 0,01         | 0,288                   |         |                         |           |                         |         |                         |
|                       | 11,7                                   | 1            | 0,36                    |         |                         |           |                         |         |                         |
|                       | 13,7                                   | 0,01         | 0,41                    |         |                         |           |                         |         |                         |
|                       |                                        | 7            |                         |         |                         |           |                         |         |                         |
|                       |                                        | 0,02         |                         |         |                         |           |                         |         |                         |
| Сильвина              | 14,8                                   | 2            |                         |         |                         |           |                         |         |                         |
|                       | 16,5                                   | 0,02         | 0,44                    | 0,13    | 2,9                     |           |                         |         |                         |
|                       | 17,5                                   | 7            | 0,54                    | 7       | 3,7                     |           |                         |         |                         |
|                       |                                        | 0,03         | 0,605                   | 0,17    | 4,0                     |           |                         |         |                         |
| Карналлита            |                                        | 3            |                         | 6       |                         |           |                         |         |                         |
|                       |                                        | 0,03         |                         | 0,19    |                         |           |                         |         |                         |
|                       | 17,8                                   | 7            | 0,6                     | 0,20    | 4,3                     | 0,20      | 5,25                    |         |                         |
|                       | 20,0                                   |              | 0,74                    | 5       | 5,46                    | 0,25      | 6,65                    |         |                         |
|                       | 21,4                                   | 0,04         | 0,805                   | 0,26    | -                       | 5         | 7,28                    |         |                         |
|                       | 22,4                                   | 5            | 0,96                    | -       | -                       | 0,27      | 8,05                    |         |                         |
|                       | 26,4                                   | 0,04         | 1,0                     | -       | -                       | 8         | 8,4                     |         |                         |
|                       | 26,7                                   | 9            | 1,1                     | -       | -                       | 0,30      | 9,3                     |         |                         |
|                       |                                        | 0,05         |                         | -       |                         | 8         |                         |         |                         |
|                       |                                        | 0            |                         |         |                         | 0,32      |                         |         |                         |
| Бишофита              | 28,0                                   | 0,06         | 1,12                    | -       | -                       | 0,36      | 9,5                     | 0,3     | 10,4                    |
|                       | 31,5                                   | 8            | 1,24                    | -       | -                       | 0,40      | 10,4                    | 6       | 11,4                    |
|                       | 41,0                                   | 0,07         | 1,67                    | -       | -                       | 0,53      | 14,0                    | 0,4     | 15,4                    |
|                       | 47,5                                   | 5            | 1,95                    | -       | -                       | 0,62      | 16,2                    | 0       | 18,0                    |
|                       | 59,0                                   | 0,10         | 2,42                    | -       | -                       | 0,77      | 20,0                    | 0,5     | 22,0                    |
|                       |                                        | 1            |                         |         |                         |           |                         | 4       |                         |
|                       |                                        | 0,11         |                         |         |                         |           |                         | 0,6     |                         |
|                       |                                        | 8            |                         |         |                         |           |                         | 3       |                         |
|                       |                                        | 0,14         |                         |         |                         |           |                         | 0,7     |                         |
|                       |                                        | 6            |                         |         |                         |           |                         | 8       |                         |

Содержание брома в сильвинитах луговской ритмопачки в интервале 1328,0-1350,0 м отличаются от предыдущего интервала повышенными содержаниями брома и значениями бромхлорного коэффициента. Содержание брома в породах данного интервала изменяются от 0,14 до 0,33, что согласно экспериментальным данным (табл. 2) соответствуют уже стадии кристаллизации карналлита. Значения бромхлорного отношения в породах изменяется в пределах 2,24 – 6,9, что также указывает на карналлитовую стадию.

Выявленные особенности в распределении содержаний брома и значений  $\text{Br} \cdot 10^3 / \text{Cl}$  позволяют предполагать о различных условиях формирования сильвинитов в погожской и луговской ритмопачек. Для сильвинитов погожской ритмопачки характерны седиментационные, или, в крайнем случае, раннедиагенетические условия кристаллизации, а сильвиниты луговской ритмопачки формировались, скорее всего, за счет разложения карналлита, что подтверждается и содержанием брома в них, соответствующих карналлитовой стадии.

Сильвиниты долинной ритмопачки скв. 65 Даргановского участка характеризуются высокими содержаниями брома 0,33-0,38 и значениями бромхлорного отношения в пределах от 5,2-7,75, соответствующих заключительным стадиям кристаллизации карналлита (таблицах 1, 2).

Для сильвинитов луговской ритмопачки скв. 65 отмечаются следующие особенности в распределении содержаний брома и значений бромхлорного отношения. Содержание брома в них изменяется от 0,34 до 0,41, а коэффициент от 5,42 до 8,8 и соответствует карналлитовой стадии галогенеза (таблица 2). Сильвиниты из интервала 1253,9-1274,1 м скв. 65 по результатам рентгенофлуоресцентного анализа по содержанию брома полностью соответствуют результатам полученным для сильвинитов скв.42 интервала 1328,0-1350,0 м.

Таким образом, сильвиниты погожского цикла седиментации характеризуются седиментационными или раннедиагенетическими условиями кристаллизации сильвина. Формирование сильвинитов луговской ритмопачки связано с диагенетическими и позднедиагенетическими условиями. Образование сильвина данного временного интервала, учитывая содержание брома и значения бромхлорного коэффициента в них, определялось перекристаллизацией карналлита. Сильвиниты долинной ритмопачки формировались при позднедиагенетических условиях.

#### Литература:

1. *Валяшко М.Г.* Бром в соляных отложениях и рассолах как геохимический индикатор при исследовании соляных месторождений / Бром в соляных отложениях и рассолах. М.: изд-во МГУ, 1976. С.5-9.
2. *Жеребцова И.К.* Поведение брома в эвтоническую стадию сгущения морской воды / Геология и калиеносность Сибирской платформы и других районов соленакопления СССР / Москва:Наука. 1970. С.47-59
3. *Московский Г.А., Гончаренко О.П.* Пермский галогенез Прикаспия / Ч.2. Гидрохимия заключительных стадий и условия постседиментационных преобразований солей. Саратов: изд-во «Научная книга», 2004. 87 с.
4. *Свидзинский С.А., Московский Г.А., Петрик А.И.* Нижнепермская галогенная формация западной части Северного Прикаспия. Геология, полезные ископаемые, перспективы промышленного освоения / Саратов. 2011. 280 с.

**ОБЪЕДИНЁННАЯ СЕКЦИЯ  
«ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И  
РАЗВЕДКИ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
ОБРАБОТКИ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ, ГЕОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ  
ГОРЮЧИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»**

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОМЫСЛОВО-ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ ПОДСЧЕТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЧОКРАКСКИХ КОЛЛЕКТОРОВ НА ПРИБРЕЖНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ**

**Бондаренко А.А.**

*Кубанский Государственный университет, геологический факультет,  
andreybondarenko@ro.ru*

Геофизические исследования скважин позволяют расчленять разрезы осадочных пород на пласты с различными физическими свойствами, отличающиеся по составу, по коллекторским свойствам, по нефтегазонасыщенности.

В основе электрического каротажа лежит различие пород, составляющих разрез, по значениям естественных потенциалов (ПС) и кажущегося удельного сопротивления пород (КС).

Радиоактивный каротаж основан на использовании радиоактивных процессов, происходящих в ядрах атомов элементов. В основе действия гамма-каротажа (ГК) лежит различие пород по интенсивности естественного гамма-излучения. Гамма-гамма-каротаж (ГГК) и нейтронный каротаж (НК) основаны на изучении эффекта взаимодействия источников гамма-излучения и нейтронов соответственно с горной породой.

Акустический каротаж (АК) основан на различии упругих свойств пород, пройденных скважиной.

Предпосылкой применения термокаротажа является различие тепловых свойств пород.

Применение кавернометрии основано на изменении формы и размеров поперечного сечения скважины, а инклинометрии на отклонении оси скважины от заданного направления (Кузнецов, 1991).

Геологические задачи, решаемые геофизическими методами:

1) Литологическое расчленение разреза (используются данные ГТИ, ПС, ИК, БК, ГК, кавернометрии, ММБК, МКЗ);

2) Выделение коллекторов и определение их эффективных мощностей (ГТИ, БМК, ПС, ИК, БК, кавернометрии);

3) Определение удельных электрических сопротивлений (БКЗ, ИК, БК);

4) Количественная оценка параметров пластов – коэффициента пористости, глинистости, коэффициента проницаемости и коэффициента нефтегазонасыщения (ГТИ, электрокаротаж, ПС, ГК, АК).

5) Разделение пластов по характеру насыщающего флюида: газ, нефть, вода (ГТИ, БКЗ, БК, ИК, АК, ПС, ГК, НГК).

6) Определение положения газожидкостных и водонефтяных контактов.

Комплекс исследований:

Комплекс исследований включал следующие методы: Боковой каротажное зондирование, Метод потенциалов собственной поляризации, Боковой каротаж, Индукционный каротаж, Микрокаротаж, Боковой микрокаротаж, Акустический каротаж, ВИКИЗ, Гамма-каротаж, Нейтрон гамма-каротаж, Нейтрон-нейтрон каротаж, Плотностной гамма-гамма-каротаж, Кавернометрия и профилометрия, Инклинометрия, Резистивиметрия, Термометрия, Акустическая цементометрия.

Результаты исследований:

Обработка и интерпретация данных ГИС проводилась программными комплексами "Соната" и "ГЕОПОЙСК".

Определение подсчетных параметров проводилось по пяти скважинам с условными №№ 1, 2, 3, 4, 5. В итоге были выявлены средние значения коэффициентов

пористости и нефтегазонасыщенности для V и VII пачек чокракских коллекторов. Результаты приведены в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Подсчетные параметры**

| № скв     | Кп ср % |      | Кнг ср % |      |
|-----------|---------|------|----------|------|
| V пачка   |         |      |          |      |
| 1         | 22,4    | 23,3 | 61,2     | 70,4 |
| 2         | 22,6    |      | 75,9     |      |
| 5         | 25,1    |      | 74,1     |      |
| VII пачка |         |      |          |      |
| 1         | 22,6    | 24,4 | 63,8     | 63,7 |
| 2         | 23,3    |      | 67,5     |      |
| 3         | 24,8    |      | 61,3     |      |
| 4         | 25,3    |      | 57,8     |      |
| 5         | 26,1    |      | 68,4     |      |

**Выводы.** В результате исследований были решены следующие задачи:

- 1) Анализирование геологического строения района (стратиграфии, тектоники, гидрогеологии и нефтегазонасыщенности);
- 2) Анализирование методики проведения промыслово-геофизических работ;
- 3) Проведение интерпретации ГИС по скважинам №№ 1, 2, 3, 4, 5.
- 4) Вычисление подсчетных параметров чокракских коллекторов.

**Литература:**

1. Кузнецов Г.С., Леонтьев Е.И., Резванов Р.А. Геофизические методы контроля разработки нефтяных и газовых месторождений. Уч. для вузов. - М.: Недра, 1991.
2. Отчет по результатам интерпретации скважин с условными №№ 1, 2, 3, 4, 5 Восточно-Прибрежного месторождения ПФ "Кубаньгазгеофизика" 2011.

**АДАПТАЦИЯ СТАНДАРТНОГО НЕПРЕРЫВНОГО ВЕЙВЛЕТНОГО  
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЗАДАЧ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НАЗЕМНОЙ  
СЕЙСМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ**

**Данилов Д.И.<sup>1</sup>, Журавлев М.О.<sup>2</sup>, Руннова А.Е.<sup>2</sup>, Яшков И.А.<sup>2,1</sup>, Павлов А.Н.<sup>2,1</sup>,  
Храмов А.Е.<sup>2,1</sup>**

<sup>1</sup>*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Саратов,  
danilov\_dm89@mail.ru*

<sup>2</sup>*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,  
факультет экологии и сервиса, Саратов, zhuravlevmo@gmail.com*

В настоящее время развитие математических методов в рамках решения задач обработки данных геофизической природы являются актуальными и привлекающими внимание исследователей (Бондарев, 2001). Одним из наиболее перспективных в применении из уже апробированных на сегодня таких методов к задачам сейсмической геофизики является вейвлетный анализ. Настоящий доклад посвящён вопросам адаптации

вейвлетного преобразования к конкретным задачам геофизической разведки и к характерным особенностям цифровых сигналов, получаемых в результате проведения наземной сейсмической съемки. В рамках доклада рассмотрены различные базисы вейвлетного преобразования для целей анализа сейсмозаписей. В частности, авторами изучены следующие вейвлетные базисы: вейвлет Морле, МНАТ-вейвлет, вейвлет Паула (Короновский, 2003; Руннова, 2013).

На основе данных материнских вейвлетов проведены научно-исследовательские работы по применению к численной обработке данных сейсмической разведки. Продемонстрированы результаты численных исследований на основе различных вейвлетных базисов: построены поверхности распределения амплитуды  $|W(t_0, s)|$  вейвлетного преобразования, мгновенные распределения энергии вейвлетного преобразования в характерные моменты времени, проведено изучение фазовых поверхностей. Результаты получены при изучении наборов данных геофизической разведки, проводимой в различных сейсмогеологических условиях. Результаты исследований позволили провести теоретическую и численную адаптацию существующих стандартных базисов и выбрать оптимальные значения основных параметров используемых базисов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках Государственного задания высшим учебным заведениям на 2014 год и плановый период 2015 и 2016 годов в части проведения научно-исследовательских работ (СГТУ-141), а также при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 14-05-31171 мол\_а.

#### Литература:

1. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Основы обработки и интерпретации данных сейсморазведки. Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2001.
2. Короновский А.А., Храмов А.Е. Непрерывный вейвлетный анализ и его приложения. М.: Физматлит, 2003.
3. Руннова А.Е. и др. Вейвлеты в геофизике: обработка сигналов в сейсморазведке. М.: «Университетская книга», 2013.

## **ПЕТРОФИЗИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ ПРИ ПОИСКАХ ХРОМИТОВЫХ РУД НА ПРИПОЛЯРНОМ УРАЛЕ**

**Доманин А.Ю., Хорохордин Е.П.**

*Воронежский госуниверситет, г. Воронеж  
fesscbp@gmail.com*

Научный руководитель - доцент В.И. Жаворонкин

В геологическом строении Олыся-Мусюрского массива принимают участие две ассоциации гипербазитов: дунит-верлит-клинопироксенитовая и дунит-гарцбургитовая, сложенная апогарцбургитовыми и аподунитовыми серпентинитами, которые вмещают хромовое оруденение (Добросоцкий, 2013).

Изучение петроплотностных и петромагнитных свойств проводилось на образцах хромитовых руд и вмещающих пород, отобранных в процессе поисковой геохимической съемки. Коллекция (456 образцов) включала в себя: антигоритовые серпентиниты, апогарцбургитовые серпентиниты, аподунитовые серпентиниты глыбовые и плитчатые, клинопироксениты и хромитовые руды. Результаты лабораторных петрофизических исследований приведены в работах (Доманин и др., 2013; Жаворонкин и др., 2013). Из них

следует, что руды, вмещающие породы и различные типы серпентинитов дифференцированы по плотности и магнитной восприимчивости, что может служить основой для их полевого петрофизического картирования. В качестве иллюстрации его возможностей на рис. 1 приведены результаты капаметрии и определения плотности вдоль одной из горных выработок. Очевидно, что хромовые руды фиксируются повышенными плотностными показателями и пониженными значениями магнитной восприимчивости.

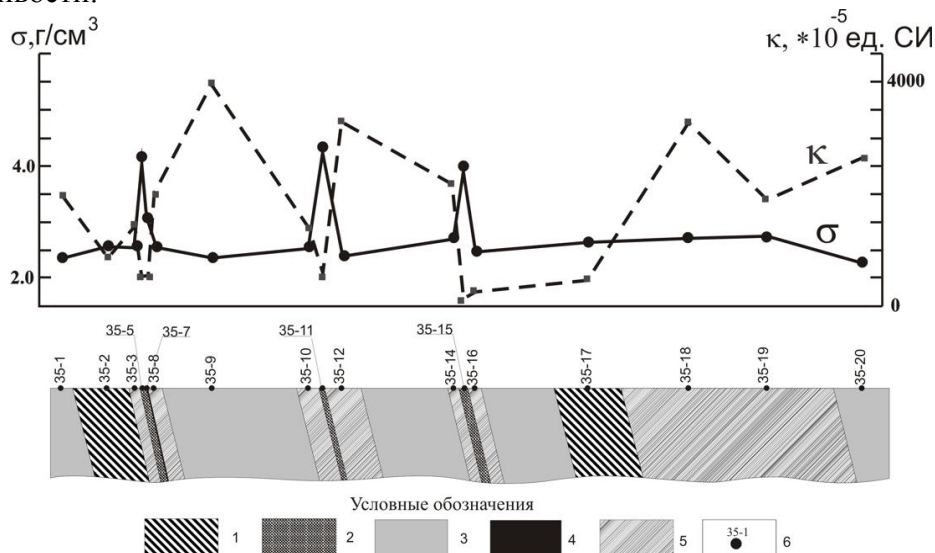


Рисунок 1 – Распределение плотности и магнитной восприимчивости горных пород вдоль горной выработки № 35: 1 - апогарцбургитовые серпентиниты; 2 - густовкрапленные хромовые руды; 3 - аподунитовые серпентиниты плитчатые; 4 - зона серпентинизации с хромдиопсидом; 5 - аподунитовые серпентиниты глыбовые; 6 - точки отбора образцов и их номера.

По результатам исследования петрофизических характеристик образцов построены карты плотности и магнитной восприимчивости пород для наиболее изученной части массива (рис. 2).

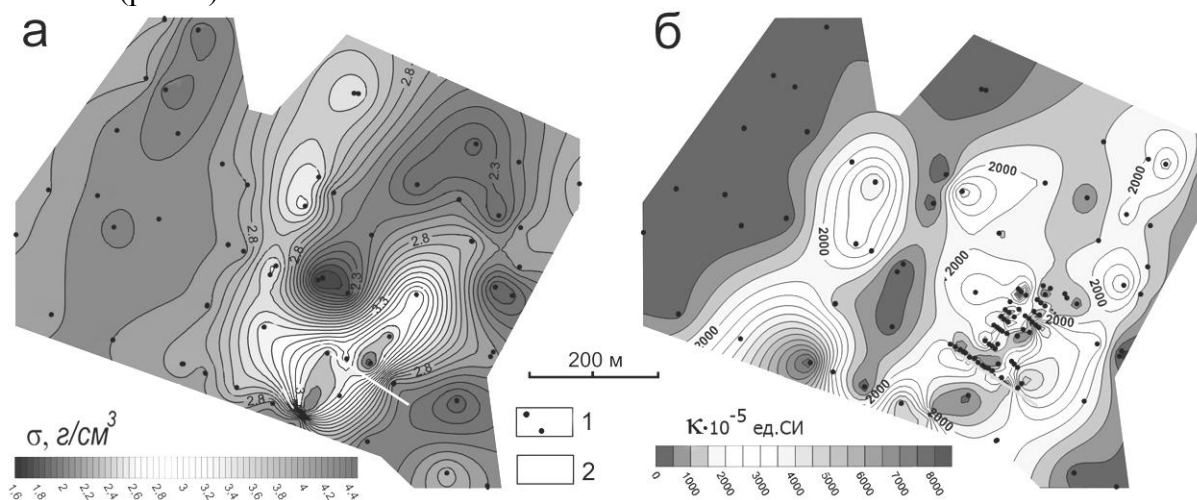


Рисунок 2 - Карта плотности (а) и магнитной восприимчивости пород (б)

На петроплотностной карте выделяются две линейных аномалии с повышенными значениями параметра – восточная, с плотностью выше 3,6 г/см³ и центральная – плотности от 2,9 до 3,3 г/см³. Фоновые значения меняются от 1,8 до 2,9 г/см³. Геологические данные показывают, что восточная аномалия связана с расположенными

близко друг к другу телами хромитовых руд. Центральная аномалия отвечает клинопироксенитовому телу. Участками аномально низкой плотности фиксируется зона развития плитчатых аподунитовых серпентинитов.

На карте магнитной восприимчивости выделяются те же самые линейные аномалии отвечающие хромитовым рудам и клинопироксенитам (рис 2 а). В данном случае они характеризуются пониженными значениями магнитной восприимчивости. Пространственно петроплотностные и петромагнитные аномалии четко коррелируются между собой.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости включения в поисковый комплекс геолого-геофизических методов полевой петрофизической съемки, что позволит не только повысить его возможности, но и оперативно оценивать качество руд, учитывая тесную связь между их плотностью и содержанием хромита.

#### Литература:

1. Добросоцкий С.В. Особенности вещественного состава ультрабазитов дунит-гарцбургитовой ассоциации Нядокотинского рудного поля (Олыся-Мусюрский массив, Приполярный Урал) // Вестн. Воронеж.ун-та. Сер. Геология. – 2013. - №1. –С. 64-74.
2. Доманин А.Ю., Хорохордин Е.П., Добросоцкий С.В. Плотностные и магнитные свойства хромитовых руд и вмещающих пород Олыся-Мусюрского массива (Приполярный Урал) // XIV Уральская молодежная научная школа по геофизике: Сб. науч. материалов. – Пермь: ГИ УрО РАН, 2013. – С. 87-90.
3. Жаворонкин В.И., Доманин А.Ю., Хорохордин Е.П. Петрофизические особенности хромитовых руд и вмещающих пород Олыся-Мусюрского массива (Приполярный Урал) // XIV Междунар. конференция «Физико-химические и петрофизические исследования в науках о Земле»: Матер.конференции. – М.: ИИЦ ИФЗ РАН, 2013. – С.104-107.

## **НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НЕФТИ**

**Жуков А.Н.**

*Старооскольский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», СОФ МГРУ-МГГРИ, г.Старый Оскол,  
STGRT@belgtts.ru;*

Научный руководитель - В.К.Гаврилова.

Исторически неорганическая теория возникла раньше органической. Во второй половине XIX в. химикам удалось в лабораторных условиях синтезировать ацетилен  $C_2H_2$ , углеводороды метанового ряда.

Знаменитый химик Д.И.Менделеев создал свою известную «карбидную» теорию происхождения нефти и выступил на заседании Русского химического общества в 1877 г., причем его гипотеза была обоснована на большом фактическом материале и сразу же завоевала популярность. Менделеев указал, что открытые к тому времени месторождения нефти сконцентрированы в окраинах горно-складчатых сооружений, линейно вытянуты, тяготеют к зонам крупных разломов. Через эти разломы вода проникает вглубь Земли, вступает в реакцию с углеродистыми металлами – с карбидами металлов, в результате

чего возникает нефть, которая поднимается вверх, образует залежи (Бакиров,1982).

Кроме карбидной известна космическая теория происхождения нефти. Автор этой теории русский геолог Н.А.Соколов выдвинул её в 1892 г. Он считал, что углеводороды изначально существовали в первозданном веществе Земли или образовались на ранних высокотемпературных стадиях её образования. С охлаждением Земли нефть поглощалась и растворялась в жидкой расплавленной магме. Впоследствии, когда возникла земная кора, из магмы выделились углеводороды, которые по трещинам в земной коре поднимались в верхние части, сгущались и там образовали скопления. Н.А. Соколов в качестве аргумента своей теории принял факты обнаружения углеводородов в метеоритах (Баженова,2004).

В качестве основных аргументов для подкрепления неорганической теории происхождения нефти сторонники её приводят следующие факты:

1. Наличие месторождений нефти в кристаллических породах фундамента.
2. Нефтегазопрооявления, нахождение углеводородов в продуктах деятельности вулканов, в космосе, «в трубках взрыва».
3. Факты получения углеводородов лабораторным путем, в условиях высоких температур и давлений (реакция Фишера-Тропша).
4. Присутствие углеводородных газов и жидких углеводородных флюидов в глубоких скважинах, вскрывших кристаллический фундамент (в Татарстане Миннибаевская и Новоелховская скважины, скважина Гравберг в Швеции и др.).
5. Невозможность объяснения с позиций органической теории огромных концентраций нефти в гигантских месторождениях мира, невозможность объяснения, как происходит отрыв рассеянных углеводородов от материнской толщи (эмиграция).
6. Молодой (кайнозойский) возраст залежей газа и постпалеозойский (преимущественно кайнозойский) возраст залежей нефти на древних платформах. В.Б. Порфирьев считал, что все известные в мире нефтяные месторождения образовались недавно – в промежутке времени от миоцена до четвертичного периода. К.Б. Аширов также считал, что все залежи нефти недавно формировались, в результате альпийских тектонических движений.
7. Связь нефтяных месторождений с глубинными разломами и т.д.

Во-первых, в теории геологии нефти и газа должно найти достойное отражение существование очагов нефтегазообразования, с которыми связаны узлы или полюса нефтегазоаккумуляции (Запывалов,2003).

Во-вторых, при эксплуатации залежи следует отказаться от “насильственных” технологий извлечения нефти и газа из продуктивных пластов и, прежде всего, от форсированного отбора флюида, чем мы сейчас сильно грешим.

В-третьих, при разработке месторождений следует учитывать возможность переформирования залежи как естественным путем, так и искусственным за счет воздействия на пласт различными методами (вибрацией, гидравлическим импульсом и т.д.).

В-четвертых, назрела необходимость организации с самого начала разработки месторождений геофлюидодинамического мониторинга с определенным набором параметров, построения геофлюидодинамических моделей залежей нефти или газа. Главная цель этого – обеспечить максимальные коэффициенты нефте- и газоизвлечения за счет эффективного использования естественной пластовой энергии и своевременной корректировки системы разработки.

#### Литература:

1. Бакиров А. А., З. А. Табасаранский, М. В. Бордовская, А. К- Мальцева. Геология и геохимия нефти и газа/Под ред. А. А. Бакирова и З. А. Табасаранского. М., Недра, 1982, 288с.

2. Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хаин В.Е. Учебник. Под ред. Б.А. Соколова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Московского университета; Издательский центр «Академия», 2004. 415 с.

3. Запивалов Н.П., Попов И.П. Флюидодинамические модели залежей нефти и газа / Ответственный редактор доктор геолого-минералогических наук В.Г. Каналин. - Новосибирск: Издательство СО РАН, филиал "Гео", 2003. 198 с.

## **АДАПТИВНЫЙ НЕПРЕРЫВНЫЙ ВЕЙВЛЕТНЫЙ АНАЛИЗ В ЗАДАЧАХ ОБРАБОТКИ И ФИЛЬТРАЦИИ ДАННЫХ НАЗЕМНОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ**

**Журавлев М.О.<sup>1</sup>, Данилов Д.И.<sup>2</sup>, Руннова А.Е.<sup>1</sup>, Яшков И.А.<sup>1,2</sup>, Храмов А.Е.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., факультет экологии и сервиса, Саратов, zhuravlevmo@gmail.com.*

<sup>2</sup>*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, факультет нелинейных процессов, Саратов, danilov\_dm89@mail.ru*

В настоящее время динамический подход к обработке сейсмических данных постоянно обогащается новыми методами и подходами к анализу временных рядов, которые основаны на новых математических алгоритмах и подходах, уже апробированных в других областях естественных наук (например, в нелинейной физике, биологии и радиофизике) (Филатова, 2009). Такая ситуация постоянных улучшений и модернизации существующего теоретико-математического аппарата обработки геофизических данных о земной коре связана, во-первых, со сложностью самих данных, являющихся конгломератором регулярных волн-помех разнообразной природы, случайных сигналов и полезных данных, требующих рассмотрения и изучения в много- и одноканальных комбинациях для решения всего комплекса стоящих задач. Во-вторых, современное состояние запасов и темпов освоения нефтяных месторождений обуславливает необходимость существенного повышения разрешенности и точности методов сейсморазведки для изучения продуктивных пластов мелких залежей и доизучения старых площадей уже известных продуктивных территорий.

Одним из наиболее перспективных в применении из апробированных на сегодня новых математических методов к задачам поисковой сейсмической геофизики является вейвлетный анализ (Руннова, 2013; Филатова, 2010). В настоящем докладе предлагается метод построения вейвлетного базиса, оптимизированного для конкретных сейсмогеологических условий, путём численного конструирования адаптивных вейвлетов на основе отрезков анализируемых временных рядов. В ходе наших исследований использовалась следующая процедура построения комплексной вейвлетной функции на основе временного ряда  $x(t)$ . В качестве временного ряда выбирался характерный для данной площади работ сигнал на среднем удалении от ПВ. Затем выделялся характерный временной масштаб  $\tau$  нерегулярного нестационарного процесса  $x(t)$ .

В случае периодических колебаний  $\tau$  совпадает с периодом колебаний. В случае исследуемых нерегулярных временных рядов геофизической природы величина  $\tau$  сильно варьировалась для различных колебаний, суперпозицией которых данный сигнал является. В частности, разнообразные регулярные помехи и полезные отклики от отражающих геологических границ будут иметь различные характерные частоты, что предоставляло возможность тонкой настройки вейвлетного преобразования для конкретных задач диагностики, стоящих перед исследователем-геофизиком. Далее, определившись с периодом  $\tau$  искомым колебаний, выбирался некий начальный отсчет  $t_0$  во временной реализации сигнала  $x(t)$ , относительно которого проводилось построение вейвлетного базиса.

Реальная и мнимая части адаптивной вейвлетной функции строились в соответствии с работами (Гусев, 2003; Короновский, 2003). Для такого метода построения параметр  $t_0$  вейвлета характеризует отрезок ряда  $x(t)$ , который оказывает наибольшее

влияние на вейвлетный спектр  $W(t, s)$ . Таким образом, вейвлетное преобразование с базисом позволяет эффективно выделять из сигнала участки длиной  $\Delta t \approx 2\pi\tau$ , которые будут «похожи» или «однородны» с участком временного ряда  $x(t)$ , где  $t \in (t_0 - 2\pi\tau; t_0 + 2\pi\tau)$ .

В докладе приведены результаты построения соответствующих распределений амплитуд вейвлетных преобразований, полученных с помощью созданных адаптивных базисных вейвлетных функций для полевых материалов. Удаётся продемонстрировать, что разработанные базисы позволяют осуществить «тонкую» настройку вейвлетного преобразования на определенные волновые особенности и предоставляют возможность легкой диагностики искомых участков геофизических сигналов, а именно времени прихода целевых отражений от первой и второй отражающих геологических границ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках Государственного задания высшим учебным заведениям на 2014 год и плановый период 2015 и 2016 годов в части проведения научно-исследовательских работ (СГТУ-141), а также при финансовой поддержке РФФИ (проект № 14-05-31171 мол\_а).

#### Литература:

1. Гусев В.А., Короновский А.А., Храмов А.Е. Применение адаптивных вейвлетных базисов к анализу нелинейных систем с хаотической динамикой // Письма в ЖТФ. 2003. Т. 29. № 18. С. 61.
2. Короновский А.А., Храмов А.Е. Непрерывный вейвлетный анализ и его приложения. М.: Физматлит, 2003.
3. Руннова А.Е. и др. Вейвлеты в геофизике: обработка сигналов в сейсморазведке. М.: «Университетская книга», 2013. ISBN 978-5-91304-325-2.
4. Филатова А.Е. и др. Применение вейвлетного преобразования для диагностики волн-помех звукового и поверхностного типов по цифровым данным наземной сейсморазведки // Вестник ТГУ. 2010. Т. 15. № 2. С. 524.
5. Филатова А.Е. и др. Успехи и перспективы применения вейвлетных преобразований для анализа нестационарных нелинейных данных в современной геофизике // Изв. вузов. Прикладная нелинейная динамика. 2009. Т. 18. № 3. С. 3.

## **РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ МНГОВОЛНОВОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕГАЗОПОИСКОВЫХ РАБОТ**

**Зуб Е.А.**

*Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики (НВНИИГГ), Саратов,  
kukolenko@nvniigg.san.ru*

Научный руководитель – к.т.н. О.В. Куколенко

Многоволновая сейсморазведка (МВС) - одно из перспективных направлений в развитии сейсморазведки, поскольку помимо выявления геометрии структурных объектов, оно позволяет на базе совместного использования продольных (Р) и поперечных (S) волн более надежно охарактеризовать состояние пород, слагающих эти объекты: литологический состав, коллекторские свойства и др.

Традиционно в МВС используются трехкомпонентные ортогональные установки сейсмоприемников (z, x, y – один вертикальный и два горизонтальных). При работах на суше вертикальный сейсмоприемник (Z компонента) регистрирует в большей части случаев интерференционное волновое поле продольных РР волн, включающее фон волн поперечного типа. Горизонтальный сейсмоприемник (Х компонента), ориентированный

вдоль линии профиля, регистрирует обменные PS волны, которые осложнены наложением фона продольных волн.

С целью повышения качества выделения PP и PS волн при работе на суше в 90-е годы НВНИИГГ выполнены исследования по изучению характера смещения частиц среды сейсмических колебаний на дневной поверхности. Исследования показали, следующее:

- большинство регистрируемых волн интерференционны;
- волны-спутники, частично-кратного типа, сопровождающие полезный импульс отраженной волны, увеличивая его длительность, не могут быть ослаблены по кинематическому признаку, отличаются по поляризации.

На основании этих исследований был обоснован высоконаправленный прием сейсмических колебаний по признаку поляризации (ВП) и одновременно высоконаправленная поляризационная модификация ОГТ (ВП ОГТ).

Для реализации высоконаправленного приема по признаку поляризации и ВП ОГТ сконструирована многокомпонентная установка сейсмоприемников – азимутальная многокомпонентная установка сейсмоприемников (АМУС). Схема ее конструкции с размещением сейсмоприемников на общей платформе (плите) представлена на рисунке 1.

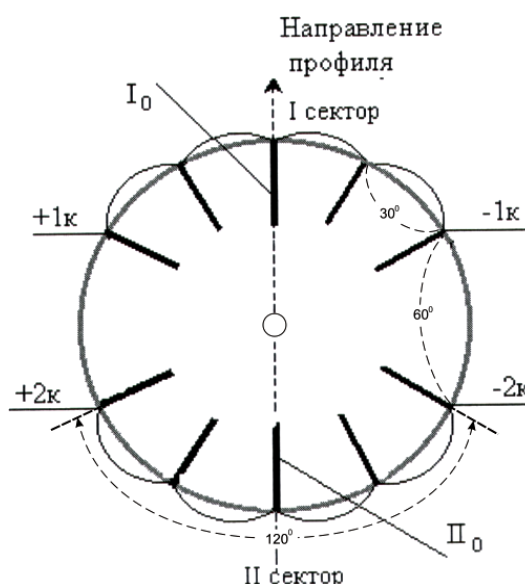


Рисунок 1 – Схема размещения сейсмоприемников на общей плите азимутальной многокомпонентной установки сейсмоприемников (АМУС).

На рисунке 1 показаны проекции осей максимальной чувствительности сейсмоприемников на горизонтальную плоскость. Здесь представлен вариант двухкомпонентной установки (I ком., II ком.) с азимутальным группированием сейсмоприемников, образуя сектор I для 1-го компонента и противоположный сектор II для 2-го компонента. Сейсмоприемники в каждой группе (5 шт.) соединены последовательно. Все сейсмоприемники наклонены под углом  $35^{\circ}20'$  к горизонту. Используются электродинамические сейсмоприемники GS-20DX-1, работающие под углом  $35^{\circ}20'$ .

Суть высоконаправленного приема по признаку поляризации заключается в выделении линейно поляризованной части сейсмического колебания, ослабляя или отсекая нелинейную (расфазированную) часть этого колебания.

В итоге регистрируемые импульсы отраженных волн укорачиваются. В целом, сейсмическая запись становится динамически более разрешенной, повышается соотношение сигнал/помеха, частично возрастает временная разрешенность. Все это реализуется в процессе обработки и преобразования двухкомпонентных записей (I ком., II

ком.) по ВП. Преобразования могут быть направлены на выделение поля продольных волн (PP) или волн поперечного типа (PS, S).

Опыт применения ВП ОГТ в различных сейсмогеологических условиях показал эффективность применения ВП ОГТ на продольных (PP) волнах по сравнению со стандартной методикой ОГТ (вертикальный сейсмоприемник).

В сложных сейсмогеологических условиях (например, в условиях развитой солянокупольной тектоники Озинской площади) отмечается существенное улучшение качества освещения подсолевого комплекса отложений на временных разрезах ВП ОГТ. Составление временных разрезов PS волн при ВП ОГТ для этих условий требует разработки специальных подходов.

На данном этапе развития технологии совместного использования PP и PS волн при ВП ОГТ наиболее целесообразно проведение работ в более простых условиях, в частности, на территории приподнятой части платформы, при глубинах фундамента 4-5 км. В таких условиях, например, в пределах Каменско-Золотовской зоны представилась возможность в полном объеме реализовать совместное использование продольных (PP) и обменных (PS) волн. На рис.2 иллюстрируются результаты их совместной интерпретации: глубинная модель и послойные значения параметра  $\gamma = \frac{V_s}{V_p}$ , где  $V_s$  и  $V_p$  соответственно скорости поперечных и продольных волн. Анализ значений  $\gamma$  позволил выделить наиболее перспективную аномалию волнового поля (3), которая свидетельствует о зоне разуплотнений девонских карбонатных отложений в пределах этой аномалии.

Таким образом, МВС в варианте ВП ОГТ продемонстрировало перспективность его более широкого применения.

Описанная технология продолжает развиваться. Особое внимание уделяется вопросам, связанным с составлением более качественных временных разрезов PS волн. В настоящее время создано усовершенствованное программно-алгоритмическое обеспечение селекции волн с реализацией высоконаправленного приема по признаку поляризации. Создана программа моделирования волновых полей разнотипных волн. Создается программное обеспечение реализации высоконаправленного приема по признаку поляризации применительно к ортогональным установкам z, x, y на базе акселерометров технологии MEMS.

Для более надежного прогноза возможного скопления УВ в пределах выделяемых объектов по значениям  $\gamma$  предусматривается привлечение дополнительно AVO анализа и различных сейсмических инверсий. Все это позволит поднять МВС на более высокий уровень.

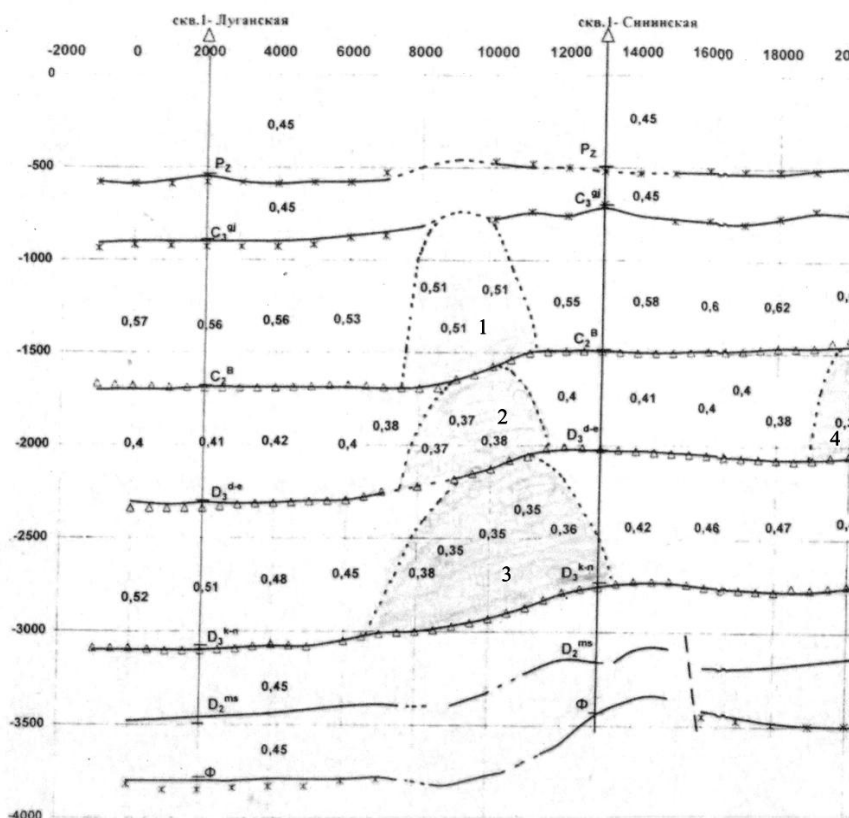


Рисунок 2 – Глубинный разрез с оценкой латеральной литологической изменчивости слоев:

1 – номер локальной неоднородности; 0,38 – значение  $\gamma = \frac{V_s}{V_p}$ .

## СЕЙСМОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ С ЗАДАЧАМИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕГАЗОПОИСКОВЫХ РАБОТ

Ларина Е.М.

Саратовский Государственный Университет им. Н.Г.Чернышевского,  
геологический факультет, Саратов,  
ekaterina-larina-92@mail.ru.

Научный руководитель – профессор С.И. Михеев

Сложность и весьма значительная стоимость геологоразведочных работ на нефть и газ определяет остроту проблемы применения оптимальных технико-методических приёмов геофизических методов, обеспечивающих надёжное решение геологических задач при приемлемых затратах. Особенно большое значение данная проблема имеет для сейсморазведки. Связано это с тем, что именно по ее данным сейчас подготавливаются к глубокому бурению практически все нефтегазоперспективные структуры. Одним из наиболее эффективных путей повышения надежности и точности данных сейсморазведки является геосейсмическое моделирование. Подчеркнем, что перспективность обсуждаемого направления работ повысилась в связи с развитием средств полноволнового моделирования. Их появление и развитие обеспечило повышение точности решения прямых задач, дало возможность вычислять синтетические временные разрезы более полно, по сравнению с традиционным лучевым моделированием, отражающие особенности реальных волновых полей.

В докладе приведен пример реализации полноволнового сейсмогеологического моделирования с целью анализа архивных материалов по XXX месторождению Самарской области. Расчеты теоретических волновых полей выполнялись с использованием

программно-алгоритмического комплекса Tesserall 2-D (разработка TesserallInc, Канада). Актуальность выполненных исследований определялась большой сложностью геолого-геофизических условий данного месторождения, значительным (до 95 м) расхождением результатов между выполненными ранее структурными построениями и данными глубокого бурения.

В нашем случае перед моделированием ставилось две основные задачи:

1. Оценить корректность ранее выполненных структурных построений в пределах площади, где расположено месторождение ХХХ.

2. Наметить пути разработки новых критериев оценки достоверности структурных построений. При наличии таких критериев специалист может проверить, в какой мере построенная им геолого-геофизическая модель разреза соответствует наблюдаемым геофизическим данным.

Для решения поставленных задач была сформирована глубинно-скоростная модель по пересекающему месторождение ХХХ профилю ОГТ с характеристиками (глубины отражающих горизонтов и скорости), соответствующими структурным построениям предшествующих работ.

С целью моделирования одного из искажающих факторов - сложной геометрии первой жесткой границы помимо основной модели СГМ1 создана и проанализирована модель СГМ 2 с уменьшенной до 20м амплитудой антиклинальной структуры по кровле сакмарского яруса нижней перми. Исходя из практики геологоразведочных работ, сложная геометрия первой жесткой границы является одной из основных причин не подтверждения глубоким бурением локальных структур, картируемых сейсморазведкой на рассматриваемой и сходных по строению территорий.

Для расчета синтетических сейсмограмм была выбрана реально использованная в поле система наблюдений МОГТ со следующими характеристиками:

- система – центрально-симметричная 120-канальная;
- длина расстановки  $X_{\max}=3570\text{м}$ ;
- шаг между пунктами приема  $\Delta X_{\text{пп}}=30\text{м}$ ;
- шаг между пунктами возбуждения  $\Delta X_{\text{пв}}=30\text{м}$ .

В качестве исходного при моделировании использовался импульс Пузырева с преобладающей частотой 35 Гц и коэффициентом затухания 2.

С полученных разрезов были сняты вертикальные времена  $T_0$  опорных отражающих горизонтов которые затем сравнивались с  $T_0$  реального временного разреза. Исходя из того обстоятельства, что глубины отражающих горизонтов были сняты с построенных структурных карт, а скорости соответствовали тем, которые были приняты при структурных построениях, вертикальные времена для синтетического и реального временного разреза должны были совпасть. Но, этого не произошло. Это дало основания предположить, что при корреляции горизонтов на реальных временных разрезах или при задании скоростной модели в ходе структурных построений были допущены ошибки. Возможно также, что причиной наблюдаемых расхождений теоретических и реальных данных стало предшествующее структурным построениям площадное осреднение снятых с временных разрезов ОГТ времен отражающих горизонтов. В любом случае, полученный результат моделирования свидетельствует о том, что при структурных построениях были допущены значительные погрешности. Это и подтвердилось далее значительными расхождениями данных сейсморазведки и бурения. Если бы моделирование было выполнено перед бурением, отмеченные погрешности были бы обнаружены.

Критерии соответствия строящихся по сейсморазведочным данным моделей сред реальным могут базироваться на анализе времен регистрации волн либо на анализе их амплитуд. В нашем случае, анализировались возможности построения критериев, основанных на использовании кинематических характеристик волн.

Идея разработки обсуждаемых критериев базируется на использовании избыточности информации, содержащейся в полевом материале МОГТ. Это позволяет целенаправленно формировать различные (ОПВ, ОСТ, ОТП,  $L = \text{const}$  и др.) позиционные выборки

сейсмических трасс, получать суммарные временные разрезы с разными апертурами и удалениями источник-приемник. Исходя из теоретических представлений, структурные и вещественные характеристики среды должны проявляться на формируемых временных разрезах по-разному.

В результате анализа теоретических волновых полей, полученных путем суммирования синтетических записей по ОГТ на разных базах показано, что времена  $T_0$  опорных отражающих горизонтов для моделей СГМ 1 и СГМ 2 при разных выборках трасс существенно различаются. Это дает основания для утверждения о принципиальной возможности применения разностных характеристик  $\Delta T_0$  при выборе наиболее обоснованной модели среды в процессе интерпретации сейсморазведочных данных.

Полученные результаты моделирования намечают направление исследовательских работ по анализу причин расхождения прогнозных сейсморазведочных построений между данными сейсморазведки и бурения.

## **СОДЕРЖАНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЕНИСЕЙ- ХАТАНГСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОГИБА**

**Басалаева А. Ш.**

*Новосибирский государственный университет*

Научный руководитель – канд. геол.-минерал. наук Н.С. Ким.

Перспективные на поиски залежей нефти и газа мезозойско-кайнозойские отложения Енисей-Хатангского регионального прогиба, расположенного на северо-западе Сибирской платформы, рассматриваются как продолжение осадочного выполнения Западно-Сибирской геосинеклизы. В 60-70х гг. прошлого столетия были проведены первые геологоразведочные работы в восточной части прогиба. После многолетнего перерыва в исследованиях появилась необходимость в переоценке перспектив нефтегазоносности с помощью современных методов исследования имеющегося кернового материала.

В работе изучилось содержание и распределение органического углерода в юрско-нижнемеловых отложениях, вскрытых скважинами Кубалахская-1 и Логатская-361. Содержание органического углерода ( $C_{орг}$ , в % на породу) определялось с помощью экспресс-анализатора АН-7529 в ИНГГ СО РАН путем сжигания образца, обработанного 10-% соляной кислотой, в токе кислорода. Следуя органической теории образования нефти, весь углерод, находящийся в составе углеводородных фракций, происходит от живого вещества, отмершего и захороненного в породе. В процессе геохимических исследований изучается порода, производящая углеводороды или находящаяся в процессе преобразования органического вещества.

В среднем содержание органического углерода в изученных мезозойских аргиллитах составило по 106 образцам 1,4 % на породу, изменяясь от 0,6 до 5,2 %. В нижнеюрских отложениях, в половине образцов  $C_{орг}$  содержится в концентрациях ниже кларковых (согласно Н.Б. Вассоевичу, кларк для аргиллитов составляет 0,9 % на породу), что говорит о незначительном нефтегазогенерационном потенциале. В средне- и верхнеюрских породах доля низкоуглеродистых проб уменьшается до 16-29 %, средние значения  $C_{орг}$  достигают 1,3 и 1,5 % на породу соответственно. Нижнемеловые отложения характеризуются повышенными содержаниями органического углерода – в среднем по 11 образцам  $C_{орг}=3,1\%$ , что объясняется присутствием в составе пород детритовых компонентов и насыщением вторичными углеводородами (в деле скв. Кубалахская-1 отмечается, что «свежий керн имел запах бензина»).

Таким образом, изученные средне-верхнеюрские толщи можно считать потенциально нефтегазопроизводящими.

### Литература:

1. Конторович В.А. Тектоника и нефтегазоносность западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба // Геология и геофизика. - 2011. - № 8. – С. 1027-1050.
2. Решение 6-го межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, Новосибирск, 2003. – Новосибирск: 2004. – 148 с.
3. Фомин М.А. Структура мезозойско-кайнозойского осадочного чехла Енисей-Хатангского регионального прогиба и история его тектонического развития (в связи с нефтегазоносностью): Автореферат... канд. геол.-минер.наук. – Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2013. – 232 с.
4. Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятков В.П. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000. – 480 с.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

**Гаврилова В.К.**

*Старооскольский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»,  
СОФ МГРУ-МГРИ,  
vict65@rambler.ru*

Научный руководитель - д.т.н., профессор, Ж.В. Бунин

Нефтегазовая отрасль России в настоящее время представлена вертикально-интегрированными компаниями (ВИНК), созданными в 1990-е гг., а также (ННК) – независимыми нефтяными компаниями: средними и малыми. На начало 2011 г. добычу нефти в России осуществляли 325 организаций, в том числе 145 из них входят в структуру вертикально-интегрированных нефтегазовых компаний (ВИНК), а также 177 независимых добывающих компаний, 3 компании работают на условиях соглашений о разделе продукции. Сырьевую базу нефтегазовой отрасли формируют около 1500 нефтяных, нефтегазовых и нефтегазоконденсатных месторождений, 800 из которых находятся в разработке (Шмаль, 2011).

Основным видом транспорта нефти и нефтепродуктов являются магистральные трубопроводы, в настоящее время на территории России эксплуатируется около 48 тыс. км нефтепроводов, 24 тыс. км нефтепродуктопроводов (Дунаев, 2008). Стоит заметить, что в нефтегазовом комплексе существует ряд проблем, которые предстоит решать для улучшения работы всего комплекса.

*Во-первых*, Россия занимает одно из последних мест в мире по уровню нефтепереработки. Заводы требуют капитальной реконструкции, степень износа основных фондов превышает 80 %, некоторые из них были построены в начале 1940-х гг., другие – после войны. Заводы имеют мало вторичных процессов, углубляющих переработку нефти, которые занимают 10 % по отношению к первичным, отсюда и большие отходы, низкий выход светлых продуктов (Дунаев, 2008). Главной причиной такого положения является длительная ориентация данной подотрасли на первичные процессы переработки и максимизацию производства мазута. Почти все нефтедобывающие страны в мире ставят нефтепереработку основной стратегией компаний. Например, Саудовская Аравия увеличила свои перерабатывающие мощности на 80 %, в США перерабатывают в два раза больше, чем добывают, и построено уже 147 НПЗ. Китай добывает 180 млн т нефти в год, добавок закупает еще 130 млн т, далее производит переработку нефти собственными

силами, т. к. на его территории действует 98 НПЗ, в странах Европейского Союза функционирует 140 НПЗ(Шмаль,2012).

В России средняя загрузка НПЗ по первичной переработке составляет примерно 73 %. Свою роль в сложившейся ситуации сыграли высокие цены на сырую нефть. Нефтяным компаниям выгоден в данном случае экспорт сырого продукта, т. к. переработка нефти – это дорогостоящее дело. Стоимость такого нефтеперерабатывающего завода составляет от 500 млн до 1,5 млрд долларов, притом от начала строительства до выхода на самоокупаемость проходит около 10–12 лет (Евпанов,2011). Российский рынок нефтепродуктов монополизирован следующими ВИНК: ОАО «Газпромнефть», ОАО «ТНК-ВР», ОАО «НКРоснефть», ОАО «Лукойл» (Голомолзин,2010).

*Во-вторых*, в настоящее время подходит к концу срок технических и технологических возможностей нефтегазового комплекса, идет массовое выбытие из эксплуатации мощностей. Средний износ основных фондов в нефтедобыче составляет 60 %, в газовой отрасли – более 57 % (Шмаль,2011).

*В-третьих*, в отрасли продолжается тенденция снижения коэффициента нефтеизвлечения (КИН) – это основной показатель рационального использования сырьевой базы нефтегазодобычи. За 40 лет, с 1960 по 2000 гг., КИН с 0,45 снизился до 0,29, а в результате в недрах остается более 70 % запасов.

*В-четвертых*, наблюдается тенденция ухудшения горно-геологических и природно-климатических условий разведки и разработки, рост удаленности от центров переработки и сбыта. Чтобы исправить положение, по оценке специалистов, для сбалансированности запасов нефти и обеспечения стабильной работы отрасли с годовой добычей 400 млн т в год в нефтяной комплекс ежегодно требуется инвестировать не менее 40 млрд долларов.

*В-пятых*, хронически недофинансируются геологоразведочные работы, поэтому отношение прироста запасов к добыче составляет 60 %. Появились виртуальные запасы за счет перерасчета коэффициентов нефтеизвлечения КИН на старых месторождениях (Шмаль,2012).

Еще одной очевидной проблемой является отставание нашей страны от развитых нефтедобывающих государств по всем основным показателям инновационной деятельности. Хотя в отрасли имеется огромная масса примеров инновационного подхода: в компаниях «Сургутнефтегаз», «ТНК-ВР», «Лукойл», «Роснефть», «Татнефть», «РИТЭК» и ряд других. Однако надо признать, что системы управления инновационным процессом нет ни в отдельных компаниях, ни в целом по отрасли и по стране. Нет критериев, какую компанию можно назвать инновационной, не разработаны механизмы стимулирования внедрения новых технологий, нет разработанных стандартов и положений. Сегодня есть современные интересные методы повышения нефтеотдачи, которые применяются и у нас в России и за рубежом: горизонтальное бурение скважин, строительство многоствольных скважин, бурение боковых стволов, операции гидроразрыва и т. д.

#### Литература:

1. Голомолзин А. Российский рынок нефтепродуктов монополизирован четырьмя нефтекомпаниями // ИнтерЭнерго. 2010
2. Дунаев В.Ф., Шпаков В.А., Епифанова Н.П. и др. Экономика предприятий нефтяной и газовой промышленности. 3-е изд., испр. и доп. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. – 305
3. Евпанов Е. Модернизацию экономики нужно начинать с нефтегазового комплекса // Российская Бизнес-газета. – 2011. –№ 783/1
4. Шмаль Г.И. Отношение к нефтегазовому комплексу должно быть совершенно иным // Информационно-аналитический центр «Экспертиза промышленной безопасности». 2012.).

# **ВЫДЕЛЕНИЕ И КОРРЕЛЯЦИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГОРИЗОНТОВ В РАЗРЕЗЕ НИЖНЕКОЖЕВНИКОВСКОЙ СВИТЫ АНАБАРО-ХАТАНГСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ**

**Единархова Н.Е.**

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука  
Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск,  
EdinarhovaNE@ipgg.sbras.ru*

Научный руководитель – к.г.- м.н. С.А. Моисеев

В настоящее время активно ведутся работы по расширению ресурсной базы России. Наряду с доразведкой уже открытых месторождений стоит вопрос о поиске новых нефтегазоносных провинций. Большое внимание уделено освоению шельфов, где по многочисленным прогнозам специалистов сосредоточены основные запасы углеводородов. Одной из таких территорий является Анабаро-Хатангская нефтегазоносная область (НГО).

В истории изучения нефтегазоносной области можно выделить три основных этапа проведения нефтепоисковых работ. Первый этап (начало 40-х – 1953 гг) – проведение колонкового и глубокого бурения. Основными площадями исследования являлись Нордвикская, Ильино-Кожевниковская, Сындасская, Южно-Тигянская и Чайдахская площади. За этот период было открыто пять небольших нефтяных месторождений и зафиксирован ряд нефтепроявлений по всему вскрытому разрезу. Установлено, что одним из наиболее перспективных является терригенный пермский комплекс, включающий верхнекожевниковскую, нижнекожевниковскую и тустахскую свиты. Обобщив результаты геолого-геофизических исследований, проводимых на протяжении первого этапа нефтепоисковых работ, М.К. Калинко в разрезе пермских отложений выделил 19 горизонтов преимущественно песчаного состава, 5 из которых приурочены к нижнекожевниковской свите: XI (а,б,в), XII, XIII, XIV (а,б,в), XV (а,б,в) (Калинко, 1955). Основные скопления углеводородов связывают с продуктивным горизонтом XI, из которого был получен приток нефти 12 м<sup>3</sup>/сут в скважине Р-102 на Южно-Тигянской площади.

Второй этап (80-е – 1993 гг) – проведение параметрического бурения на Гуримисской, Южно-Тигянской, Улаханской, Рыбинской и др. площадях. Обобщения результатов геолого-геофизических работ по всем площадям не проводилось.

Третий этап (2004 г – настоящее время) - проведение не только обобщения и систематизации опубликованной и фондовой литературы, а региональных геолого-геофизических работ за счет средств государственного бюджета. Одним из ключевых моментов в вопросе нефтегазоносности является выделение потенциально продуктивных горизонтов и их латеральное распространение.

На основе материалов для детального расчленения разреза (диаграмм ГИС - КС, ПС, ГК, НГК), результатов литологических, петрофизических исследований) были выделены один продуктивный горизонт (НК1) и шесть потенциально продуктивных (НК2, НК3, НК4, НК5, НК6, НК7) в разрезе нижнекожевниковской свиты (Единархова, 2014).

Такой комплексный подход был использован для сопоставления схем корреляции потенциально продуктивных горизонтов, построенных в 50-е годы и настоящее время.

Горизонт НК1 отождествляется с описанным М.К. Калинко продуктивным горизонтом XI. В скважине Южно-Тигянская 1 был получен приток нефти дебитом 0,7 м<sup>3</sup>/сут из средней части продуктивного горизонта, охарактеризованной керном. Песчаники средне-мелкозернистые, массивные, пропитанные нефтью, их пористость варьирует от 9 до 20%, проницаемость достигает  $211 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$ .

Аналогами потенциально продуктивных горизонтов НК2, НК3, НК4, НК5, НК6, НК7, вероятно, являются горизонты XII, XIII, XIVa, XIVb, XVб, XVв соответственно. Максимальные значения пористости песчаников варьируют от 11% (НК4) до 18% (НК2), проницаемости -  $0,23 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$  (НК4) до  $10^{-12} \text{ м}^2$  (НК2),

НК1 (XI) по сравнению с другими горизонтами обладает наибольшей мощностью – до 150 метров. Мощность потенциально продуктивных горизонтов НК2 (XII), НК3 (XIII), НК4 (XIVa) в среднем составляет 50 метров. Горизонты НК5 (XIVb), НК6 (XVб), НК7 (XVв) характеризуются небольшой мощностью, каждый из которых не превышает 35м. Наблюдается неравномерное распространение песчаных пачек XIVб, XVa вплоть до их выклинивания. Также прослеживается общая тенденция уменьшения мощности выделенных горизонтов в южном направлении.

Таким образом, расчленение разреза нижнекожевниковской свиты на потенциально продуктивные горизонты и сопоставление схем корреляции позволили проследить латеральное распространение потенциально продуктивных горизонтов и выявить ряд особенностей.

Проведенный в ИНГГ СО РАН литологический и петрографический анализ песчано-алевритовых пород нижнекожевниковской свиты позволил установить, что среди наиболее грубозернистых пород преобладают алевриты мелко-крупнозернистые и крупнозернистые, реже встречаются песчаники мелко-среднезернистые, мелкозернистые и средне-мелкозернистые. Песчаные породы выделенных потенциально продуктивных горизонтов литологически неоднородны по латерали и вертикали, отличаются также и по фильтрационно-емкостным характеристикам. Отмечается улучшение коллекторских свойств и интенсивность нефтепроявлений вверх по разрезу.

Результаты литологического, петрофизического и др. исследований, результаты испытаний, а также признаки проявления углеводородов на керне скважин (пятна нефти, запах) позволяют рассматривать выделенные уровни в качестве продуктивных. Ожидается, что основные скопления нефти связаны с горизонтом НК1 (XI).

Работа выполнена в рамках фундаментальных исследований по программам РАН и при поддержке гранта НШ-402.2014.5.

#### Литература:

1. *Единархова Н.Е.* Потенциально продуктивные горизонты (выделение, литологическая характеристика, фильтрационно-емкостные свойства) нижнекожевниковской свиты Анабаро-Хатангской нефтегазоносной области // Материалы Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов, посвященной 80-летию академика А.Э. Конторовича, «Актуальные проблемы геологии нефти и газа Сибири». Новосибирск, 2014. Электронная версия.

2. *Калинко М.К.* Геологическое строение и нефтегазоносность Анабаро-Хатангского междуречья. Л., 1955. Кн. 5. С.1352 – 1859

#### **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПРЕДЕЛАХ АНГАРО-ЛЕНСКОЙ СТУПЕНИ**

**Зинченко И.А.**

*ФГУП Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики («НВНИИГТ»), Саратов  
zinchenkoa91@gmail.com*

**Введение.** Район исследования расположен в южной части Сибирской платформы. Согласно схеме нефтегазогеологического районирования, эта территория приурочена к южной части Лено-Тунгусской НГП (ФГУП «СНИИГГиМС», 2006).

Разрез осадочного чехла представлен отложениями протерозоя, палеозоя и мезозоя. Рифей-вендский интервал разреза сложен преимущественно терригенными отложениями. Выше по разрезу залегает мощная галогенно-карбонатная толща кембрия. Более молодые комплексы отложений представлены терригенными породами. Особенностью

геологического разреза является наличие мощных трапповых интрузий, сформировавшихся на рубеже пермского и триасового периодов.

На территории исследования открыт ряд газоконденсатных месторождений, наиболее крупным из которых является Ковыктинское. Залежи приурочены к ловушкам неструктурного типа. Коллекторы характеризуются сложным типом пустотного пространства.

Обзорно-тектоническая схема территории исследования приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Обзорно-тектоническая схема территории изучения

**Условия формирования месторождений УВ.** Исследования выполнялись на основе бассейнового моделирования 2D по профилю, расположенному в пределах Ангаро-Ленской ступени и южной части Присаяно-Енисейской синеклизы и включали в себя палеоструктурные реконструкции на основные этапы развития региона, построение моделей генерации, аккумуляции, миграции и формирования залежей УВ.

Основные нефтегазоматеринские толщи исследуемой территории являются наиболее древними на планете и приурочены к отложениям среднего-верхнего рифея и венда (Филипцов, 1999).

Основные очаги нефтегазообразования располагались в районах Присаяно-Енисейской синеклизы и Предпатомского регионального прогиба и совпадали в региональном плане с рифейскими палеопрогибами. По данным ряда авторов, формирование первичных нефтегазовых скоплений прогнозируется в рифейских отложениях. В предвендское время они преимущественно расформировались (Соболев П.Н., 2009). Следующие рубежи генерации и формирования УВ скоплений фиксируются на рубеже силура и девона, перми и триаса. В Предпатомском прогибе эти процессы

происходили в раннемеловое время. По мере катагенетического созревания ОБ очаги генерации поставляли всё большее количество газообразных УВ.

Миграция нефти и газа в зоны нефтегазонакопления контролировалась палеоструктурным планом и качеством флюидоупоров. Шемин Г.Г. выделил три основных этапа миграции углеводородов: вендско-раннепалеозойский, среднепалеозойский и позднепалеозойско-мезозойский (Шемин, 2007).

Позднепалеозойско-раннетриасовый основной магматизм повлиял на характер формирования залежей. Накопление мощной эффузивно-осадочной толщи привело к новой фазе погружения основных очагов генерации углеводородов в рифейском и ранневендском нефтегазоматеринских комплексах. В результате это способствовало формированию газоконденсатных скоплений.

Выводы:

Согласно результатам 2D моделирования, доминантные очаги генерации УВ приурочены к рифей-вендским отложениям Предпатомского регионального прогиба и Присяжно-Енисейской синеклизы.

Фиксируется несколько этапов формирования УВ скоплений - вендско-раннепалеозойский, среднепалеозойский и позднепалеозойско-мезозойский.

Первичные скопления УВ имели нефтяной состав. Увеличение в миграционном потоке газообразных УВ в палеозое и мезозое привело к формированию газоконденсатных скоплений.

#### Литература:

1. *Соболев П.Н., Шиганова О.В., Дыхан С.В.* Перспективы увеличения нефтегазового потенциала докембрийских отложений Лено-Тунгусской провинции // Геология нефти и газа 2009. – № 2. – С. 62-69.

2. Тектоническая карта нефтегазоносных провинций Сибирской платформы // ФГУП «СНИИГГиМС», 2006.

3. *Филипцов Ю.А., Петрушина Ю.В., Богородская Л.И. и др.* Оценка катагенеза и нефтегазогенерационных свойств органического вещества отложений рифея и венда Байkitской и Катангской нефтегазоносных областей // Геология и геофизика, 1999. – Т.40. - №9. – С. 1362-1374.

4. *Шемин Г.Г.* Геология и перспективы нефтегазоносности венда и нижнего кембрия центральных районов Сибирской платформы (Непско-Ботубинская, Байkitская антеклизы и Катангская седловина). Новосибирск. – 2007. – 466 с.

## **СТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКА ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ В ВЕНДСКИХ ТЕРРИГЕННЫХ ГОРИЗОНТАХ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ АНГАРО-ЛЕНСКОЙ СТУПЕНИ**

**Мальцева Е.В.**

*Новосибирский государственный национальный исследовательский университет,  
malcevaev@mail.ru*

Научный руководитель – м.н.с.М.Ю.Скузоватов

Ангаро-Ленская ступень в настоящее время рассматривается в качестве одной из наиболее крупных зон преимущественно газонакопления на Сибирской платформе. На её территории открыт ряд крупных месторождений, таких как крупнейшее по запасам газоконденсата Ковыктинское, а также Ангаро-Ленское, Хандинское, Чиканское,

Левобережное, Братское, Атовское, Чиканское и др. Притоки газа были получены на Парфёновской, Коркинской, Христофорской, Балыхтинской и многих других площадях (Фомин, 2007; Геология..., 1981). Многочисленные газопроявления были отмечены практически на всей территории в пределах всего венд-кембрийского разреза (Решения..., 1989). Все это, а также близость планируемых к строительству магистральных газопроводов создает все предпосылки для формирования на этой территории крупнейшего газодобывающего центра Восточной Сибири.

Осадочный чехол на исследуемой территории представлен в основном рифейскими, вендскими, кембрийскими и в меньшей степени ордовикскими отложениями. Мощность осадочного чехла изменяется от 2,5 до 4 км. Терригенный венд на исследуемой территории представлен чорской свитой, которая в свою очередь подразделяется на нижне- и верхнечорскую (Мельников, 2009; Конторович, 2009) подсвиты. В составе первой из них выделены *базальный*, *боханский*, в кровельной части – *шамановский* продуктивные горизонты. Верхнечорская подсвита, согласно официально принятым стратиграфическим схемам (Мельников, 2009), в полном объеме выделяется в качестве *парфеновского* горизонта.

Анализ геолого-геофизических материалов по Ковыктинскому месторождению позволяет сделать вывод о том, что перспективы нефтегазоносности на нем связаны с развитием нижнего пласта парфеновского горизонта  $P_2$ , формировавшегося в условиях дельты. Верхний пласт  $P_1$  сложен более мелкозернистыми разностями, на его формирование большое влияние оказывали приливо-отливные течения. В пределах Правобережной и Левобережной площадей, вероятно, получил развитие только верхний пласт  $P_1$  (Моисеев, 2013), что существенно уменьшает перспективы газонаосности парфеновского горизонта на этих территориях. В ходе выполненных исследований установлено, что низкоскоростные прослои, подобные таковым в разрезе парфеновского горизонта Ковыктинского ГКМ, отмечаются в разрезах скважин и других площадей – Ангара-Ленской, Грузновской, Подволочной и Чорской. Все эти площади тяготеют к областям развития увеличенных толщин песчаников парфеновского горизонта. В разрезе скважин Левобережной, Знаменской, Правобережной площадей такие прослои отсутствуют, промышленных притоков газа здесь не получено.

Строение боханского горизонта в пределах изученной территории также существенно различно. Наименьшие толщины боханского горизонта отмечены на Левобережной площади, где он представлен одним песчаным пластом. На других площадях зачастую горизонт разделен глинистыми перемычками на два (Правобережная, Знаменская) и даже три (Чиканская) пласта. При анализе толщин боханского продуктивного горизонта была отмечена тенденция их увеличения в южном направлении. Данная особенность в совокупности со структурным фактором позволяет сделать вывод о том, что сосредоточить дальнейшие работы следует в районе Правобережной, Знаменской и Чиканской площадей, где уже получены притоки газа, от слабых до промышленных, и наиболее вероятно открытие новых залежей.

Строение базального горизонта гораздо сложнее вышележащих горизонтов, так как он получил свое развитие в зонах эрозионных врезов и впадин поверхности кристаллического фундамента. Различия его состава и фильтрационно-емкостных свойств, вероятно, во многом определяются источником осадков. Перспективы нефтегазоносности базального горизонта, вероятно, следует связывать с территорией Левобережного месторождения, где следует продолжить геологоразведочные работы. Метод прогноза продуктивности на основе карт мощностей оказался неприменим для данного горизонта. Одной из причин этого может быть то, что горизонт вскрыт гораздо меньшим числом скважин по сравнению с вышележащими парфеновским и боханским горизонтами.

#### Литература:

1. Фонин, П.Н. Левобережное и Ангаро-Ленское месторождения-новые открытия на Ангаро-Ленской ступени / Фонин П.Н., Конторович А.Э., Моисеев С.А., Пимичев Г.В. // Международная конференция геофизиков и геологов «Тюмень-2007». – Тюмень. – 2007.(электронный вариант).
2. Геология нефти и газа Сибирской платформы / Под ред. Конторовича А.Э., Суркова В.С., Трофимука А.А. М.: Недра. - 1981. - 552 с.
3. Решения четвертого межведомственного стратиграфического совещания по уточнению и дополнению стратиграфических схем венда и кембрия внутренних районов Сибирской платформы. Новосибирск: СНИИГГиМС. -1989. - 64 с.
4. Мельников, Н.В. Венд-кембрийский соленосный бассейн Сибирской платформы (Стратиграфия, история развития). Новосибирск: Издательство СО РАН. - 2009. - 148 с.
5. Конторович, А.Э. Тектоническая карта венд-нижнепалеозойского структурного яруса Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции / Конторович А.Э., Беляев С.Ю., Конторович А.А., Старосельцев В.С., Мандельбаум М.М., Мигурский А.В., Моисеев С.А., Сафронов А.Ф., Ситников В.С., Хоменко А.В., Еремин Ю.Г., Быкова О.В.. // Геология и геофизика. - 2009. - Т.50. - №8. - С.851-862.
6. Моисеев, С.А. Строение парфеновского горизонта центральных и южных районов Ангаро-Ленской ступени / Моисеев С.А., Пимичев Г.В., Скузоватов М.Ю., Теплов Л.К., Фонин П.Н. // Материалы научно-практической конференции Нефтегазгеологический прогноз и перспективы развития нефтегазового комплекса Востока Сибири. Санкт-Петербург. - СПб.: ФГУП ВНИГРИ. - 2013. - С. 177-181.

## **ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПРИРОСТА ИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ ЗАЛЕЖЕЙ БОБРИКОВСКОГО ЯРУСА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ (НИЖНЕ-ВОЛЖСКАЯ И СРЕДНЕ-ВОЛЖСКАЯ НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ ОБЛАСТИ)**

**Мудренова К.В.**

*Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики (НВНИИГГ), Саратов,  
konglomerat1989@mail.ru*

Известно, что при эксплуатации залежей в режиме истощения, в среднем, коэффициент извлечения нефти (КИН) не превышает значений 0,25-0,3. Таким образом, для 2/3 геологических запасов нефти нет проблемы их поиска, разведки, подсчета запасов. Единственной проблемой для них является проблема технологии извлечения, увеличения значений коэффициента извлечения нефти (КИН). Так, например, повышение КИН на 1% в целом по России позволит добывать дополнительно около 50 млн. тонн в год.

В данной ситуации весьма важной является задача количественной оценки ресурсов не извлеченной традиционными методами нефти и ресурсного потенциала, который может быть извлечен дополнительно в данных геологических условиях, с применением методов повышения нефтеотдачи.

Согласно обобщенным данным при применении современных методов увеличения нефтеотдачи, КИН составляет 30–70%, в то время как при первичных способах разработки (с использованием потенциала пластовой энергии) – в среднем не выше 20–25%, а при вторичных способах (закачке воды и закачке газа для поддержания пластовой энергии) – 25–35%. Среднее значение КИН к 2020 году, благодаря применению методов увеличения нефтеотдачи (МУН), увеличится с 35% до 50% с перспективой дальнейшего роста.

Имеются сведения, по крайней мере, о 1391 проекте применения МУН в мире, в том числе по методам теплового воздействия на пласты – 587, физико-химическим – 433 и газовым методам – 371. Годовая добыча за счет применения «третичных» методов оценивается в мире в 120 – 130 млн. т [2].

В России объемы применения «третичных» МУН незначительны. По существу, в стране можно назвать единичные достаточно крупные пилотные проекты с «третичными» методами: по тепловому воздействию на пласты – на месторождениях Усинское, Ярегское, Харьядинское, Катангли, Ашальдинское; по закачке углеводородного газа – на Восточно-Перевальном [5].

На нескольких месторождениях Татарстана и Западной Сибири начали использовать водогазовые методы воздействия, тепловые методы применяются в Коми на Усинском, Ярегском месторождениях, физико-химические методы - в Башкирии, Татарстане, проектируются опытные работы по термогазовому воздействию на пласты баженоской свиты в Западной Сибири. Это, наряду с другими факторами, положительно повлияло на динамику изменения среднего КИН в стране за последние годы. После многолетнего снижения до 2000 года, когда средний проектный КИН опустился до 0,30, величина этого показателя начала увеличиваться и сейчас, в т.ч. и за счет применения МУН, составляет около 0,38, что находится на уровне других развитых нефтедобывающих стран [1].

Опыт применения МУН свидетельствует о возможности увеличения нефтеотдачи и, как следствие увеличения извлекаемых запасов нефти, за счет применения тепловых методов на 15 – 20%, газовых – на 5 – 10% и физико-химических – на 3 – 8% [2].

В качестве примера рассмотрим 24 объекта в терригенных коллекторах бобриковского горизонта объекта на территории Саратовской области, в пределах Средне-Волжской НГО. Их геологические запасы составляют 22 млн.т, извлекаемые 10 млн.т. Таким образом, остаточные геологические запасы в терригенных отложениях бобриковского возраста составляют 12 млн.т. Средний коэффициент извлечения равен 0,45.

Бобриковские отложения имеют широкое распространение и представлены глинистым, глинисто-песчаным и песчаным типами разреза. В составе горизонта прослеживается 1 или 2 пласта-коллектора, весьма различной мощности и распространения. Эффективные мощности коллекторов изменяются от 1,1 до 5,9 метров и являются маломощными продуктивными пластами.

Тепловые и химические методы широко применяются во многих странах: США, Китай, Канада и ОАЭ. В первом случае дают прирост до 20 %, а во втором от 5% до 17%. Химические методы использовались на месторождениях КНР Daqing и Shengli, прирост составляет 14%.

Так же применение химических методов на месторождениях США в терригенных пластах дает прирост от 1 до 30 %

Большинство месторождений Саратовской области находятся на поздней стадии разработки с высокими коэффициентами обводненности на них целесообразно применение водогазового воздействия.

В Республике Казахстан на месторождениях Макат, Бекбеке, Танатар и Карсак применяли водогазовое воздействие на терригенные пласты, прирост составил от 6 до 12%. А в Республике Башкортостан на месторождениях Воядинском и Туймазинском прирост составил на 8,6%.

В результате выполненного анализа можно сделать следующие предварительные выводы. В результате применения МУН только на 24 месторождениях Саратовской и только в терригенных коллекторах бобриковского возраста прирост извлекаемых запасов может составить:

- при применении тепловых методов от 0,24 до 2,4 млн.т;
- при применении химических методов от 0,24 до 3,6 млн.т;
- при применении газовых методов прирост составит от 0,6 до 2,04 млн.т;
- при применении водогазового метода прирост составит от 0,72 до 1,44 млн.т.

Таким образом в результате применения МУН на 24 месторождениях в терригенных коллекторах бобриковского возраста прирост извлекаемой ресурсной базы

нефти Саратовской области может составить от 0,24 до 3,6 млн.т, а в процентном выражении от 2 до 30%.

Полученные результаты только по бобриковским залежам в пределах одной (Саратовской) области, убедительно показывают необходимость количественной оценки возможных приростов извлекаемых запасов и ресурсов за счет применения МУН различных типов для всех нефтегазоносных комплексов Волго-Уральской НГП и ее южной части в частности.

#### Литература:

1. Методы увеличения нефтеотдачи (МУН)  
<http://www.eemkzn.ru/nefteotdacha/http://www.eemkzn.ru/nefteotdacha/>
2. Крянев Д.Ю., Жданов С.А. Применение методов увеличения нефтеотдачи пластов России и зарубежом // Бурение и нефть. февраль 2011. <http://burneft.ru/archive/issues/2011-02/8>

### **О ПЕРСПЕКТИВАХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ВОСКРЕСЕНСКОЙ ДЕПРЕССИИ**

**Орешкин А.И.**

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов,  
oreshkin@nvniigg.san.ru*

Научный руководитель – профессор В.Я. Воробьев

Одними из основных условий формирования скоплений углеводородов (УВ) является их миграция УВ, генерированных нефтегазоматеринскими породами (НГМП) из очагов генерации.

Одной из особенностей южной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (НГП), в состав которой входит Воскресенская впадина, является ее пограничное расположение с мощным очагом генерации, которым являются подсолевые отложения Прикаспийской впадины.

Существование латерального миграционного потока из внутренних частей Прикаспийской впадины в юго-восточные участки Волго-Уральской НГП достаточно отчетливо демонстрируется характером распространения газовых залежей, тяготеющих именно к этому району (Волгоградская, Саратовская, юг Самарской и Оренбургской областей). При этом отмечается изменение состава свободных газов на запад и на север от бортовой зоны Прикаспийской впадины. В частности для большинства нефтегазоносных комплексов, по мере удаления от бортовой зоны Прикаспийской впадины, отмечается постепенный переход от жирных метановых к сухим метановым свободным газам. Для визейско-нижнебашкирского нефтегазоносного комплекса (НГК) – основного продуктивного комплекса в Прикаспийской впадине, газы которого содержат сероводород, характерен переход от метановых сернистых к метановым газам на север от бортовой зоны Прикаспийской впадины.

Косвенным подтверждением возможно определяющего влияния Прикаспийской НГП на формирование скоплений УВ являются сопоставление нефтерастворенных газов Оренбургского участка с газами залежей западного и северо-западного обрамления впадины. В частности соотношение  $CH_4/C_2H_{6+в}$  в нефтяных газах Оренбургского участка прибортовой зоны, литологически раскрытой в сторону Прикаспийской впадины,

составляет от 3,22 до 0,48. Район Саратовско-Волгоградского обрамления, изолированный от подтока УВ из внутренних частей впадины, характеризуется отношением  $\text{CH}_4/\text{C}_2\text{H}_{6+\text{в}}$  от 3,36 до 6,23, т.е. значительно более сухими газами.

Анализ пока небольшой выборки аналитических данных показывает тенденцию некоторого уменьшения содержания ароматических УВ в составе бензиновых фракций нефтей в эйфельско-нижнефранском нефтегазоносном комплексе Средне-Волжской и Нижне-Волжской нефтегазоносных областей с юго-востока на северо-запад, т.е. также по мере удаления от бортовой зоны Прикаспийской впадины.

О существовании подтока УВ из Прикаспийской впадины к Оренбургскому НГКМ свидетельствуют особенности углеводородного состава аллохтонных битумоидов в нижнепермских отложениях. По мере удаления от впадины вверх по моноклинали, по линии Копанское – Бердянское – Комаровское – Оренбургское – Шуваловское месторождения, наблюдается относительное обеднение эпигенетических битумоидов ароматическими и обогащение парафиновыми УВ.

Объяснить такое направленное изменение состава эпилитумоидов можно меньшей миграционной способностью ароматических углеводородов. При этом, расстояние от Копанского до Шуваловского месторождения составляет 81 км. Следовательно, установив возможность латеральной миграции на расстояние 81 км, не трудно представить себе и миграцию на расстояние в 200 – 250 км.

Таким образом, приведенный фактический материал свидетельствует о весьма значительной роли процессов миграции УВ из глубокопогруженных палеозойских отложений Прикаспийской впадины на формирование залежей нефти и газа в южной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Воскресенская впадина занимает восточную часть Рязано-Саратовского прогиба, с востока граничит с Пугачевским сводом и Гусихинским валом, с запада и юга – с Петровским валом, Саратовскими дислокациями и Степновским сложным валом. Увеличенные толщины отложений девона, карбона и мезозоя определили унаследованный характер ее развития в течение всего фанерозоя.

Миграция УВ в Воскресенскую депрессию извне возможно только со стороны Прикаспийской впадины. Однако подток большого количества УВ с юга мало вероятен поскольку, согласно гравитационной теории формирования залежей УВ, миграционный поток с юга должен быть направлен в сторону положительных структурных форм, т.е. к Степновскому валу и Пугачевскому своду. Таким образом, Воскресенская впадина практически изолирована от миграционного потока со стороны Прикаспийской впадины.

Сопоставление составов ардатовской нефти Калининского месторождения, единственного месторождения в Воскресенской впадине, с одновозрастными нефтями месторождений Степновского вала показывает, что нефть Калининского месторождения значительно более обогащена смолами, асфальтенами и серой, по сравнению с нефтями как месторождений Степновского вала, в т.ч. расположенными в непосредственной близости (Первомайское, Восточно-Суловское, Любимовское) (таблица 1). Из характеристики нефтей Саратовской области в целом также следует, что они являются малосернистыми (0.24-0.47%) и малосмолистыми (смола силикагеновых 4.40-7.50% и асфальтенов 0.24-0.63%).

**Таблица 1**

|                        | <b>Смолы</b> | <b>Асфальтены</b> | <b>Сера</b> |
|------------------------|--------------|-------------------|-------------|
| <b>Степновский вал</b> | 6            | 1                 | 0,21-0,55   |
| <b>Калининское</b>     | 15,58        | 3,66              | 1,23        |

Приведенные данные свидетельствуют о том, что залежи Степновского вала и Калининского месторождения формировались за счет различных очагов генерации. Для

Степновского вала значительную, возможно определяющую, роль играла миграция УВ со стороны Прикаспийской впадины. Тогда как Калининское месторождение, видимо, сформировалось за счет собственного источника. Таким очагом генерации здесь могла послужить наиболее погруженная часть Воскресенской впадины, расположенная на северо-восток от Калининского месторождения, в непосредственной близости от него.

В связи с этим, наиболее перспективной частью Воскресенской впадины для открытия мелких залежей УВ, является ее юго-восточная часть, приуроченная к наиболее погруженному участку депрессии.

## **ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ПРОЦЕССАХ НЕФТЕОБРАЗОВАНИЯ**

**Хананов Д.С.**

*Старооскольский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», СОФ МГРУ-МГГРИ, г. Старый Оскол, STGRT@belgts.ru*

Научный руководитель – В.К.Гаврилова

Современный взгляд - вопросы об исходном веществе, из которого образовалась нефть, о процессах нефтеобразования и формирования нефти в концентрированную залежь, а отдельных залежей в месторождения до сего времени ещё не являются окончательно решёнными. Существует множество мнений как об исходных для нефти веществах, так и о причинах и процессах, обуславливающих её образование. В последние годы, благодаря трудам главным образом советских геологов, химиков, биологов, физиков и исследователей других специальностей удалось выяснить основные закономерности в процессах нефтеобразования. В настоящее время установлено, что нефть органического происхождения, т.е. она, как и уголь, возникла в результате преобразования органических веществ (Доценко, 2001).

Наиболее благоприятные условия для формирования нефти – морские, с так называемым некомпенсированным прогибанием. В теплых водах, на дне доисторического моря, веками накапливалась сапропель – глинистая почва, перемешанная с органическими останками умерших рыб, водорослей, моллюсков и прочей живности. В ней шла биохимическая стадия образования нефти. Микроорганизмы при ограниченном доступе кислорода перерабатывали белки, углеводы и т.д. При этом образовывался метан, углекислый газ, вода и немного углеводородов. Данная стадия происходила в нескольких метрах от дна моря. Затем осадок уплотнился: произошел диагенез (Доценко, 2001).

Вследствие природных процессов дно моря опускалось, а сапропель накрывали материалы, которые из-за природных разрушений или потоками воды сносились с гор. Органика попадала в застойные, бескислородные условия. Когда сапропель опустилась до глубины в 1,5 км, подземная температура достигла 100°C и стала достаточной для нефтеобразования. Начинаются химические реакции между веществами под действием температуры и давления. Сложные вещества разлагаются на более простые. Биохимические процессы затухают. Потом порода должна накрыть соль (в Прикаспийской впадине ее толщина достигает 4 км) или глина. С увеличением глубины растет содержание рассеянной нефти. Так, на глубине до 1,5 км идет газообразование, на интервале 1,5-8,5 км идет образование жидких углеводородов – микронепти – при температуре от 60 до 160°C. А на больших глубинах при температуре 150-200°C

образуется метан. По мере уплотнения сапропели микронефть выжимается в вышележащие песчаники. Это процесс первичной миграции. Затем под влиянием различных сил микронефть перемещается вверх по наклону. Это вторичная миграция, которая является периодом формирования самого месторождения. Весь процесс занимает сотни миллионов лет (Доценко, 2001).

Другие теории образования нефти - один из первых, кто высказал научно обоснованную концепцию о происхождении нефти, был М.В. Ломоносов. В середине XVIII века в своём трактате «О слоях земных» великий русский учёный писал, что нефть произошла из каменного угля. Исходное вещество было одно: органический материал, преобразованный сначала в уголь, а потом в нефть. М.В. Ломоносов первый указал на связь между горючими полезными ископаемыми – углём и нефтью и выдвинул первую в мире гипотезу о происхождении нефти из растительных остатков (Доценко, 2001).

В XIX в. среди ученых были распространены идеи, близкие к представлениям М.В. Ломоносова. Споры велись главным образом вокруг исходного материала: животные или растения?

Немецкие ученые Г. Гефер и К. Энглер в 1888 г. поставили опыты, доказавшие возможность получения нефти из животных организмов. Была произведена перегонка сельдевого жира при температуре 400 °С и давлении 1 МПа. Из 492 кг жира было получено масло, горючие газы, вода, жиры и разные кислоты. Больше всего было отогнано масла (299 кг, или 61 %) плотностью 0,8105 г/см<sup>3</sup>, состоящего на 9/10 из УВ коричневого цвета. Последующей разгонкой из масла получили предельные УВ (от пентана до нонана), парафин, смазочные масла, в состав которых входили олефины и ароматические УВ. Позднее, в 1919 г. академиком Н.Д. Зелинским был осуществлен похожий опыт, но исходным материалом служил органогенный ил преимущественно растительного происхождения (сапропель) из озера Балхаш. При его перегонке были получены: сырая смола – 63,2 %; кокс – 16,0%; газы (метан, оксид углерода, водород, сероводород) – 20,8 %. При последующей переработке смолы из нее извлекли бензин, керосин и тяжелые масла (Доценко, 2001).

### Литература

1. Доценко В.В. Геохимия газа. Происхождение нефти и газа: Учебное пособие / Под ред. А.Н. Резникова. – Ростов-на-Дону: изд-во Ростовского университета, 2001. – 39 с.

**ОБЪЕДИНЁННАЯ СЕКЦИЯ  
«ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ  
ГЕОЛОГИЯ И ГЕОКРИОЛОГИЯ,  
ГЕОЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ  
ГЕОЛОГИЯ»**

# ТЕХНОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Воротынцева А.Л.

*Воронежский государственный университет (ВГУ), Воронеж,  
vorotyntseva\_anna@mail.ru*

Научный руководитель – доцент Ю. М. Зинюков

В современный период времени для крупных городов Российской Федерации актуальной является проблема своевременного контроля состояния подземных вод. В связи со значительной техногенной нагрузкой, характерной для крупных населенных пунктов, важными контролирующими показателями состояния подземных вод являются уровневый, химический и температурный режимы. Город Санкт-Петербург является одним из крупнейших городов России, гидрогеологические условия территории города подвержены влиянию различных природных и техногенных факторов. Мониторинг подземных вод является необходимым методическим инструментом, позволяющим своевременно предупреждать возникновение негативных ситуаций.

*Гидрогеологические условия.* Территория города Санкт-Петербург находится в пределах северо-западного крыла Ленинградского артезианского бассейна напорных пластовых, трещинных и трещинно-карстовых подземных вод. Подземные воды приурочены к образованиям, как четвертичного, так и дочетвертичного возраста. Отложения, залегающие до глубины порядка 50 - 100 м, формирующиеся в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, содержат пресные подземные воды. Более глубоко залегающие водоносные горизонты и комплексы содержат солоноватые воды с минерализацией от 1 до 6 г/дм<sup>3</sup> (вендский комплекс в центральной и южной частях города и ломоносовский горизонт). Основными областями питания подземных вод являются: Ижорская (ордовикский комплекс и кембро-ордовикский горизонт), Лемболовская (вендский комплекс), Колтушская и Бугровская (верхний межморенный горизонт) возвышенности, расположенные вне границ города. Региональным базисом дренирования водоносных горизонтов является акватория Финского залива. Река Нева с её притоками дренируют грунтовые воды.

Подземные воды приурочены как к песчаным прослоям четвертичных отложений, так и к отложениям осадочной толщи дочетвертичного возраста. Толща дочетвертичных образований подстилается кристаллическими породами фундамента, содержащими подземные воды архейско-нижнепротерозойской трещиноватой зоны.

*Гидрохимическое состояние подземных вод.* Изучение гидрохимического режима подземных вод на территории Санкт-Петербурга осуществляется ГГУП «СФ «Минерал» с 2005 года. Контролю подвержены грунтовые воды, подземные воды межморенного и вендского комплексов.

*Грунтовый водоносный горизонт.* Грунтовый водоносный горизонт залегает первым от поверхности и приурочен к песчано-глинистым отложениям верхнечетвертично-голоценового водоносного комплекса. Изучение гидрохимического режима грунтовых вод позволяет оценить изменения интенсивности техногенного влияния и состава загрязняющих компонентов (тяжелые металлы, нефтепродукты, азотосодержащие вещества). Содержание сухого остатка в скважинах с естественным режимом ниже ПДК и составляет 0,1-0,7 г/дм<sup>3</sup>, с преобладанием гидрокарбонатов в анионном составе и смешанным катионным составом. Содержания хлоридов и сульфатов по скважинам в естественных и слабонарушенных условиях находятся в пределах норм (хлоридов - 32,7 мг/дм<sup>3</sup>, сульфатов - 39,2 мг/дм<sup>3</sup>).

Концентрация азотосодержащих соединений: нитриты не превышают ПДК, ион аммония находится в пределах ПДК, за исключением ряда скважин, в которых в последние годы отмечаются повышенные содержания аммония (2,3 – 4,5 мг/дм<sup>3</sup>).

Содержание нефтепродуктов изменяется от 0,1 мг/дм<sup>3</sup> до 2,9 мг/дм<sup>3</sup>, что превышает нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01.

*Верхний межморенный (московско-осташковский ) водоносный горизонт.* На преобладающей площади развития верхнего межморенного горизонта гидрохимический режим подземных вод имеет естественный или слабонарушенный характер. Для всего горизонта характерным является повышенное содержание Fe и Mn. Повышенное содержание железа (от 4,7 мг/дм<sup>3</sup> до 28,9 мг/дм<sup>3</sup>) обусловлено циркуляцией подземных вод в породах, обогащенных минералами железа. В скважинах отмечаются высокие концентрации сульфатов, нефтепродуктов, высокие значения сухого остатка. В последние годы наблюдается снижение концентраций сульфатов, хлоридов, аммония и величины сухого остатка. Повышенное содержание нефтепродуктов, отмечено в большинстве скважин.

*Вендский водоносный комплекс.* Данный комплекс характеризуется повышенными значениями содержаний бария, железа, хлоридов, натрия, марганца, радиоактивных показателей.

На преобладающей части территории города Санкт-Петербург, находящейся в зоне интенсивного техногенного воздействия, химический состав грунтовых вод существенно изменен. Для оценки радиоактивных показателей необходимо проведение расширенного радиологического анализа. Для оптимизации экологического состояния подземных вод рекомендуется продолжение мониторинговых работ на всей территории города Санкт-Петербург.

## **ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ТИПИЗАЦИЯ УЧАСТКА ЦЕНТРАЛЬНОЙ АВТОМАГИСТРАЛИ Г. СОЧИ «ДУБЛЕР КУРОРТНОГО ПРОСПЕКТА»**

**Кириченко А.А.**

*Кубанский Государственный Университет, геологический факультет, г. Краснодар  
aa-kir@mail.ru*

Научный руководитель - доцент, к.г.-м.н. Любимова Т.В.

Интенсивное строительство на Черноморском побережье России вызывает необходимость изучения и анализа инженерно-геологических условий данной территории. В частности, автором рассмотрены условия строительства тоннелей №№ 3, 3а, 4, 4а, 5, 5а, 6, 6а, 7, 7а, 8, 8а магистрали–дублера Курортного проспекта г. Сочи, протяженностью около 17 км, от реки Агура до реки Псахе. Результаты инженерно-геологической оценки и типизации были сведены к следующему:

1. Схематическое деление разреза подземного пространства позволило выделить по грунтовым условиям участки сложенные грунтами одного класса (скальные или дисперсные) и участки сложенные грунтами разных классов (дисперсные, подстилаемые скальными). Всего установлено 8 типов инженерно-геологических разрезов (таблица 1).

## Схема подразделения грунтовых толщ по вещественно-структурной однородности пород



Условные обозначения: 1-породы флишевого циклита конкретной свиты; 2-грубообломочные; 3-суглинистые; 4-грубообломочные с суглинистым заполнителем; 5-грубообломочные, перекрываемые суглинками; 6-грубообломочные, подстилаемые скальными; 7-суглинистые, подстилаемые скальными; 8- грубообломочные с суглинистым заполнителем, подстилаемые скальными

2. Физико-механические свойства грунтовых массивов в естественной обстановке характеризуются высокой степенью анизотропии.

3. Расположение тоннелей в пределах Абхазской структурно-фациальной зоны вблизи её северной границы с Чвежипсинской определяет специфику структурно-тектонических условий. Зоны контактируют по региональному Воронцовскому надвигу, амплитуда перемещения по которому достигает 10 км (Несмеянов, 1992), что обуславливает повышенную тектоническую раздробленность территории.

4. Влияние гидрогеологических условий на эксплуатацию подземных сооружений обуславливается двумя типами подземных вод: трещинных, приуроченных к зоне трещиноватости коренных пород палеогена и поровых, характерных для покровных четвертичных отложений (Технический отчет, 2012).

5. Экзогенные процессы – оползни, приуроченные к наклонным поверхностям ослабления в коренных породах палеогена. Общая пораженность балочных склонов составляет 56-60%. Строительство тоннелей сопровождалось изменением напряженного состояния горного массива, что способствовало активизации гравитационных процессов. Территория находится в 8-ми балльной зоне сейсмической интенсивности по карте ОСР-97-А и в 9-ти балльной зоне по картам ОСР-97-В. Энергетический класс зарегистрированных здесь землетрясений лежит в пределах от 5 до 12. Гипоцентры располагаются, главным образом, на глубинах до 3 км, минимальная глубина 0,42 км, максимальная 20,43 км.

Все указанные признаки были проанализированы применительно к каждому тоннелю и представлены в табличной форме (таблица 2), что позволило на фоне общей III категории сложности инженерно-геологических условий выделить следующие инженерно-геологические типы участков: - весьма неблагоприятные (I тип), - неблагоприятные (II тип), - потенциально неблагоприятные (III тип), - относительно неблагоприятные (IV тип). Из всего тоннельного комплекса центральной автомагистрали участки тоннеля №№ 3, 3а, 4, 4а относятся к IV типу, №№ 6, 6а к III типу, №№ 5, 5а – II тип, №№ 7, 7а, 8, 8а – I тип.

Практическая значимость полученных данных заключается в возможности использования типизации инженерно-геологических условий применительно к выработке

рекомендаций по защите инженерных сооружений и предложений к комплексу мер по проведению геотехнического мониторинга.

Таблица 2

**Характеристика объекта исследования по классификационным признакам**

| № тоннеля | Возраст                             | Геоморфологический элемент                                                                                                             | Гидрогеологические условия                                                                                                                                             | Строение разреза по схеме подразделен ия грунтовых толщ | ИГ процессы         |
|-----------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------|
| 1         | 2                                   | 3                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                      | 5                                                       | 6                   |
| 3 и 3а    | P <sub>3hs</sub> , P <sub>3sc</sub> | Оползневой и вторично-эрозионный рельеф правого склона долины р. Бзугу и левого склона долины руч. Гнилушка (Малый).                   | Натрий-калий-магниевый-гидрокарбонатный тип; слабосолоноватые; слабоминерализованные; очень жесткие; pH=6,7; неагрессивные для всех марок бетона.                      | 1, 2, 5, 6, 7, 8                                        | Выделено 3 оползня  |
| 4 и 4а    | P <sub>3sc</sub>                    | Оползневой и вторично-эрозионный рельеф                                                                                                | Натрий-кальциево-хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатный тип; пресные; слабоминерализованные; умеренно жесткие; pH 6,0 ÷ pH 7,9.                                           | 1, 2, 4, 7                                              | Выделено 4 оползня  |
| 5 и 5а    | P <sub>3sc</sub>                    | Водораздел р. Сочи и ручья Малого на г. Батарейка (123,5 м).                                                                           | Гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевый тип; пресные; слабоминерализованные; умеренно жесткие; pH 7,3; неагрессивные для всех марок бетона.                               | 2, 5, 6, 7, 8                                           | Выделено 3 оползня  |
| 6 и 6а    | P <sub>3sc</sub>                    | Оползневой и вторично-эрозионный рельеф правого склона долины р. Сочи и широкий террасированный морской склон междуречья Сочи–Мамайка. | Гидрокарбонатно–натриевый тип; пресные, слабоминерализованные; умеренно жесткие; pH 6,8; средне- и слабоагрессивные для всех марок бетона.                             | 3, 7, 8                                                 | Выделено 3 оползня  |
| 7 и 7а    | P <sub>3sc</sub>                    | Балочные врезы балки Спиваковского и Бочарова ручья с разделяющим их межбалочным увалом.                                               | Натрий-калий-кальциевый хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатный тип; пресные; слабоминерализованные; жесткие; pH 6,7; неагрессивными для всех марок бетона.                | 1, 7, 8                                                 | Выделено 7 оползней |
| 8 и 8а    | P <sub>2mm</sub> , P <sub>3sc</sub> | Полого-холмистый участок р. Псахе и Бочарова ручья с крутизной склонов от 8 до 30°                                                     | Гидрокарбонатные сульфатно-натриевые и гидрокарбонатные кальциево-натриевые; пресные; слабоминерализованные; жесткие; pH=5,2-7,7; неагрессивные для всех марок бетона. | 4, 6, 7, 8                                              | Выделено 5 оползней |

Литература:

1. Несмеянов С.А. Неоструктурное районирование Северо-Западного Кавказа М.: Недра, 1992.
2. Строительство центральной автомагистрали г. Сочи «Дублер Курортного проспекта» от км 172 федеральной автодороги М-27 Джубга – Сочи (р. Псахе) до начала обхода города Сочи ПК 0 (р. Агура) с реконструкцией участка автомобильной дороги от ул. Земляничная до Курортного проспекта, Краснодарский край». Том I, II - III очередь//Технический отчет горно-экологического мониторинга ООО «СочиТисизПроект», Сочи, 2012

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ АНАПСКО-НОВОРОССИЙСКОГО И ПШАДСКО-БЕТТИНСКОГО РАЙОНОВ ЮЖНОГО СКЛОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Минакова Е.С.

Кубанский Государственный Университет, Краснодар,  
E.Minakova\_ans@mail.ru

Научный руководитель – д.г.-м.н., профессор Н.А. Бондаренко

При проведении инженерных изысканий наиболее важен выраженный в современном рельефе структурный план территории, анализ которого может служить превентивным способом инженерно-геологического изучения территории.

*Объектом* исследования в данной работе были выбраны Анапско-Новороссийский и Пшадско-Беттинский районы южного склона С-З Кавказа. *Предмет* исследования – компоненты инженерно-геологических условий и факторы их формирования. *Целью* данной работы является определение степени сложности инженерно-геологических условий.

Как известно, компоненты инженерно-геологических условий определяют инженерно-геологический облик территории в целом, а факторы формирования этих условий определяют современную направленность ее развития.

В геологическом строении изучаемой территории принимают участия породы мезо-кайнозоя, входящие в состав Новороссийско-Лазаревского синклинория. Анапско-Новороссийский район сложен преимущественно карбонатными породами мелового возраста. В Пшадско-Беттинском районе помимо их распространены породы карбонатного и терригенного флиша мелового и палеогенового возраста соответственно. В целом геологический разрез Пшадско-Беттинского междуречья характеризуются более высокой степенью энтропии.

В гидрогеологическом отношении территория относится к Новороссийско-Лазаревскому гидрогеологическому подрайону Большекавказской гидрогеологической складчатой области, для которой характерен преимущественно трещинный тип подземных вод.

Согласно геоморфологической карты С-З Кавказа эта часть геоморфологической провинции Большого Кавказа представлена средне-горным эрозионно-тектоническим рельефом. Однако при более детальном рассмотрении можно отметить различия в формах и элементах рельефа изучаемых участков. Так на Пшадско-Беттинском междуречье преобладают гребневидные водораздельные пространства, имеются денудационные останцы, в то время как в Анапско-Новороссийском участке – водоразделы выпуклые, шатровые. Склоны соответственно на Пшадско-Беттинском междуречье – прямые, а на Анапско-Новороссийском участке – выпуклые. Анализ рельефа показал, что самой высокой отметкой Анапско-Новороссийского района является г.Сахарная голова, 558 м. Средние же отметки территории колеблются от 200 до 300 м. Самая высокая отметка Пшадско-Беттинской территории – 546,3 м. – г.Высокая. Средние отметки – от 350 до 450 м.

Для характеристики неотектонического строения были построены карты вершинных поверхностей. Методически работа выполнялась на базе топографических карт масштаба М 1:50000. Для каждой территории был рассчитан коэффициент вертикального расчленения рельефа: для этого суммарное количество вершин в квадратах было поделено на общее количество квадратов ( $K_v = \frac{\sum N_i}{N}$ ). Для ранжирования территории по этому показателю была введена следующая градация:

| Коэффициент вертикального расчленения ( $K_v$ ) |           |    |
|-------------------------------------------------|-----------|----|
| >1                                              | От 1 до 3 | <3 |

| Слабо<br>расчленен | Средне<br>расчленен | Сильно<br>расчленен |
|--------------------|---------------------|---------------------|
|                    |                     |                     |

Анапско-Новороссийский район имеет коэффициент вертикальной расчлененности 0,77. Из этого следует, что территория относится к слабо вертикально расчлененной. Для Пшадско-Беттинского района этот коэффициент имеет значения равные 1,53.

Кроме этого, согласно карты неотектонического районирования С-3 Кавказа (Несмеянов, 1992) на Анапско-Новороссийском участке имеются 10 крупных тектонических разломов СЗ, ВСВ, ЗСВ, С и ССЗ ориентировки, распространенных повсеместно. На Пшадско-Беттинском участке имеются 6 крупных разломов С, В, СЗ, ЮВ, СВ ориентации. Так как по площади территории Пшадско-Беттинский район в 3 раза меньше, чем Анапско-Новороссийский, то по количеству разломов приходящихся на ту или иную территорию получается, что Пшадско-Беттинский район больше подвергнулся действию разломной тектоники.

Кроме всего, на расчлененность рельефа сказывается и количество выпадающих атмосферных осадков. Количество атмосферных осадков в Анапско-Новороссийском районе составляет 500 мм/год, в Пшадско-Беттинском районе 700 мм/год, хотя по карте эрозионного районирования обе территории это зоны сильной и очень сильной водной эрозии (Атлас., 1996). Тем не менее, выявленные геоморфологические особенности позволяют говорить о дифференциации исследуемой площади по объему поверхностного стока, обусловленного разным количеством выпадающих атмосферных осадков.

Таким образом, Пшадско-Беттинский участок южного склона С-3 Кавказа характеризуется более сложными инженерно-геологическими условиями: большей степенью воздымания и дислоцированности пород; заложением на данном участке более густой речной сети; литологическая пестрота района способствует избирательному выветриванию и формированию большего разнообразия форм рельефа. Следовательно, для данной территории показатель энергии рельефа будет наибольшим, что способствует здесь развитию широкого круга экзогенных процессов.

#### Литература:

1. Несмеянов С.А. Неоструктурное районирование Северо-Западного Кавказа, М., «Недра», 1992.

## **ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИЮ ДЕЛЬТЫ НИЛА, ЕГИПЕТ**

**Хассан М. Г.**

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,  
геологический факультет, Саратов,  
mahgebaly1981@yahoo.com*

Научный руководитель - доктор г.-м. наук Ю. В. Ваньшин

Береговая линия дельты реки Нила может изменяться в результате эрозии, проседания земной поверхности и колебания уровня Средиземного моря. Проведённые исследования показывают, что северная дельта Нила в ближайшее время может испытывать затопление под влиянием Средиземного моря. В предлагаемой работе, мы пытаемся оценить влияние изменения климата на северном берегу дельты Нила, Египет.

**Введение.** Северная часть дельты Нила (юго-восточная часть Средиземного моря) одна из самых опасных регионов, который может пострадать от изменения климата, особенно в прибрежных городах, Александрия, Burulus и Порт-Саид с населением более двух миллионов человек, которые будут вынуждены покинуть свои дома. В статье рассматриваются взаимосвязи между уровнем моря и изменением климата, объясняя, как увеличиваются атмосферные концентрации  $\text{CO}_2$ , которые могут поднять среднюю температуру поверхности Земли и тем самым резко изменить климат и уровень моря (Roshan, 2012). Кроме того, смоделирован эффект увеличения  $\text{CO}_2$  в атмосфере и уровнем воды Средиземного моря, чтобы узнать будущие изменения, которые могут произойти на территории дельты Нила.



Рисунок 1 – Дельта Нила, Египет (El Ray 2009)

**Результаты и обсуждение:** Данные по концентрациям  $\text{CO}_2$  в атмосфере были заимствованы из станции Мауна-Лоа (Гавайи, США) Национального управления океанических и атмосферных исследований (NOAA). Изменение уровней Средиземного моря наблюдалось на станциях в Александрии, Burullus и Порт-Саид. Прогнозируемые концентрация  $\text{CO}_2$  в течение следующего столетия, заимствованы из специального доклада (IPCC 2001) года (Межправительственная группа экспертов по изменению климата). Результаты показывают, что по этим трём станциям проявляется общая тенденция к повышению уровня моря.

В статье, наблюдаемые колебания уровня Средиземного моря с 1960 по 2001 год коррелируют с концентрацией  $\text{CO}_2$  в атмосфере для изучения взаимосвязи между глобальным потеплением, которое, вероятно, обусловлено за счёт увеличения концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере и изменениями уровня моря. Результаты показывают высокие положительные корреляции: в Burulus  $r = 0,7$ , в Порт-Саиде  $r = 0,54$  и в Александрии  $r = 0,43$ . Мы установили, что глобальное потепление ассоциируется с увеличением уровня Средиземного моря с 1960 по 2001 г. Увеличение уровня Средиземного моря приводит к увеличению его уровня в Burulus, Порт-Саиде и Александрии.

Анализ данных, основанный на связях отношений между концентрацией  $\text{CO}_2$  в атмосфере и изменениями уровня Средиземного моря, позволил выявить линейную модель регрессии:

$$Y = a + bX$$

где  $Y$  - изменение уровня моря,  $X$  - концентрация  $\text{CO}_2$

$a, b$  константы:  $a = -23,64$ ,  $b = 0,108$  для Александрии,  $a = -143,18$ ,  $b = 0,43$  для Burulus,  $a = -127,7$ ,  $b = 0,41$  для Порт-Саида.

На основе последних данных и прогнозируемой динамики концентрации CO<sub>2</sub>, полученной из альтернативного сценария, предложенного IPCC (Межправительственная группа экспертов по изменению климата) (IPCC 2001), автором разработана модель изменения уровня Средиземного моря в Александрии, Burulus и Порт-Саиде.

Расчёты показывают, что ожидаемое глобальное потепление связанное с эффектом увеличением концентрации атмосферного CO<sub>2</sub> может повысить уровень Средиземного моря до конца 2100 г. в Burulus на 1,42 м и в Порт-Саиде на 1,35 м и в Александрии (к западу от дельты Нила) на 0,36 м. Кроме того, повышение уровня Средиземного моря варьируется от одного региона к другому и из-за разницы эффекта оседания грунта (El Ray 2009). Следовательно, Burulus и Порт-Саид могут пострадать от эффекта глобального потепления, больше чем Александрия.

#### Литература:

1. El Raey. M. Vulnerability assessment of the coastal zone of the Nile delta, Egypt, to the impacts of sea level rise. Ocean and Coastal Management. – 2009. – Vol 37. – No 1. – pp 29–40.
2. IPCC. Special report on emissions scenarios: a special report of working group III of the intergovernmental panel on climate change. In: Nakićenović, N., Swart, R. (Eds.), Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 2001. pp. 570.
3. Roshan G.R. Regional climate change scenarios and their impacts on water requirements for wheat production in Iran / Roshan G.R., Grab S.W.// Int J Plant Production. – 2012. – Vol. 6. –pp 239–266.

## **ЗАПАДИННЫЕ ЛАНДШАФТЫ ОКСКО-ДОНСКОЙ НИЗМЕННОЙ РАВНИНЫ И ИХ СВЯЗЬ С ГЕОЛОГИЧЕСКИМ СТРОЕНИЕМ ТЕРРИТОРИИ**

**Хаустов А.А.**

*Воронежский государственный университет, Воронеж,  
haust.al@yandex.ru*

Научный руководитель – доцент О.П.Быковская

Литогенная основа (горные породы, залегающие на поверхности или в непосредственной близости от нее) довольно часто является решающим фактором формирования определенной категории ландшафтов, которые принято называть литогенными. По мнению В.Б. Михно (2002), литогенные ландшафты – это комплексы, в формировании которых определяющую роль играет литология выходящих на поверхность горных пород.

На территории Окско-Донской равнины такими горными породами выступают моренные и флювиогляциальные отложения, являющиеся свидетельством максимального на Русской равнине Донского покровного оледенения. Нижнеплейстоценовое донское покровное оледенение проникало на территорию Центрального Черноземья огромным языком, занимая полностью Окско-Донскую низменную равнину, восточные отроги Среднерусской возвышенности и северную часть Калачской возвышенности (Глушков, 2001).

В пределах исследуемой территории ледниковые отложения представлены мореной. Моренные слои – валунные глины и суглинки различной окраски, в разной мере

обогащенные эрратическим материалом. Как правило, наиболее насыщена валунами и гальками поверхностная морена, меньше их в донной. Кровля основной глинистой морены залегает на глубине 4 м, вследствие чего уровень верховодки не опускается ниже этой отметки. Выщелачивание и вынос мелких частиц потоками грунтовых вод приводит к просадке лессовой толщи и образованию на поверхности суффозионных западин (рис. 1).

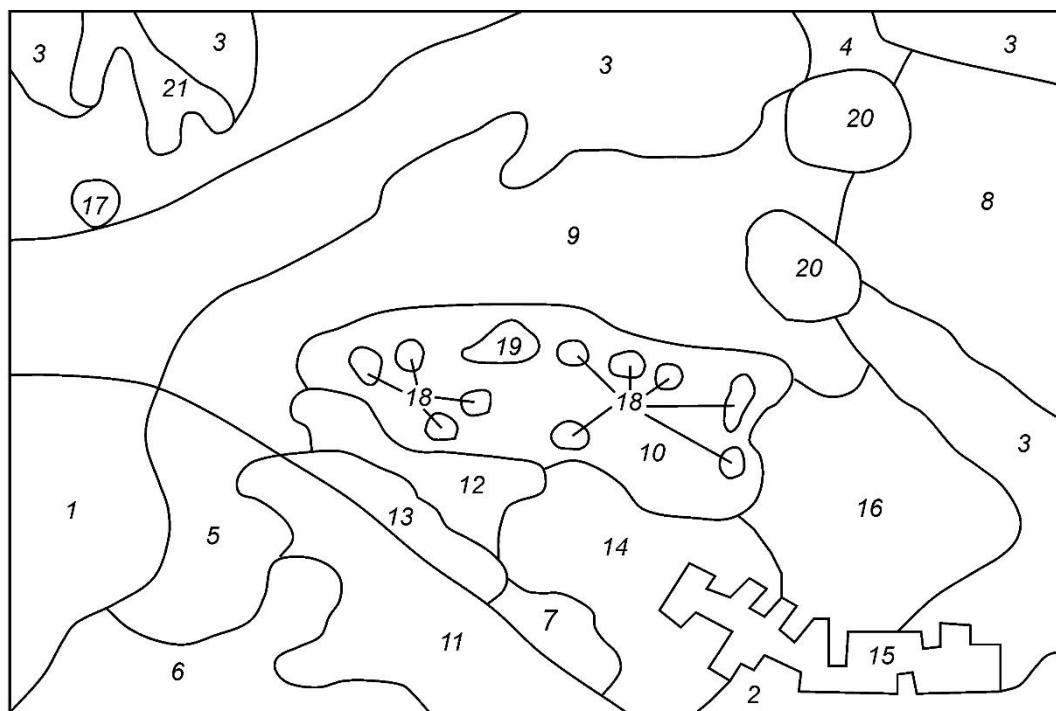
В большинстве своем западины приурочены к водоразделам, а именно, к междуречному недренированному типу местности.

Тип местности – относительно равноценная с точки зрения хозяйственного использования территория, обладающая закономерным, только ей присущим сочетанием урочищ.

Междуречный недренированный тип местности – плоские, почти не затронутые хозяйственным расчленением междуречья низменностей и невысоких возвышенностей. Характеризуется неглубоким залеганием (3-6 м) грунтовых вод, уклоном поверхности до  $1^0$ , характерным микрорельефом (западины) и лугово-черноземными почвами (Милюков, 1961).

Степные западины (блюдца) относятся к наиболее характерным урочищам плоских междуречий лесостепной зоны в пределах Окско-Донской низменной равнины. Это неглубокие (до 2,0-2,5 м), округлой формы, плоскодонные понижения с крутыми склонами от нескольких десятков метров (чаще всего 20-50 м) до 100-200 м в диаметре. Характерные почвы осиновых кустов – солоды. Как правило, в центре западин находится маленькое болотце.

Задерживая снег, кусты, таким образом, получают дополнительное увлажнение – до нескольких сот кубометров воды на гектар. Это сказывается и на почвах, которые сильно промываются (Вересин, 1971).



М 1:25000

Рисунок 1 – Ландшафтная картосхема западинных ландшафтов северо-западной окраины с. Староживотинное, Воронежской области (составлено по материалам В.Н. Двуреченского). Цифрами 17, 18, 19, 20, обозначены суффозионные западины с лугово-болотными и оподзоленными почвами.

Чаще всего осиновые кусты не распаиваются и являются убежищем для редких видов флоры. Богатые растительной пищей кусты привлекают большое количество животных и птиц. В свою очередь птицы являются защитниками посевов от грызунов.

Таким образом, западинные комплексы, являющиеся следствием распространения моренных отложений, выступают основой формирования системы охраняемых объектов в условиях интенсивного сельскохозяйственного использования и сплошной распашки в пределах Окско-Донской низменной равнины.

#### Литература:

1. Вересин М.М. Леса воронежские / М.М. Вересин. – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 1971. – 223 с.
2. Глушков Б.В. Донской ледниковый язык / Б.В. Глушков // Тр. НИИ геологии Воронеж.гос. ун-та. – Вып. 5, 2001. – 166 с.
3. Михно В.Б. Ледовый литоландшафтогенез Центрального Черноземья / В.Б. Михно, О.П. Быковская // Вестн. Воронежск. Гос. Ун-та. Сер. География и геоэкология. – 2002. - № 1. – С. 35-44.
4. Физико-географическое районирование Центральных Черноземных областей / под ред. Ф.Н. Милькова. – Воронеж: Изд-во Воронеж.гос. ун-та, 1961. – 263 с.

## **ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ДНЕПРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ПРЕДЕЛАХ ДНЕПРОПЕТРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Ярошевич И. Н., Подрезенко И. Н., Пигулевский П. И.**

*Институт проблем природопользования и экологии НАН Украины,  
г. Днепропетровск, Украина  
ira2156@yandex.ru*

Существование каскада водохранилищ на реке Днепр приводит к увеличению негативных последствий от их влияния на прибрежно-водные экосистемы. Днепровское водохранилище стало причиной таких негативных явлений, как подтопление земель, деградация малых рек, абразия берегов, ухудшение качества воды, и т.п. (Шапарь, 1994). В связи с этим выяснение условий формирования химического состава воды в водохранилище имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение. Цель работы – экологический мониторинг химического состава воды в Днепровском водохранилище. Объект исследования – водные ресурсы Днепропетровской области.

С целью оценки экологического состояния в Днепровском водохранилище аналитической физико-химической лабораторией ИППЭ были проведены комплексные исследования поверхностных вод. С марта 2013 года отобраны пробы в шести точках Днепровского водохранилища расположенных в пределах Днепропетровской области: источник - Кайдацкий мост (место забора пробы – река Днепр), Монастырский остров со стороны г. Днепропетровск (место забора пробы - Днепр), Южный мост (правый берег) ж\м Победа (место забора пробы- Днепр), с. Шевченко (точка №4) (место забора пробы- р. Самара), Самарская часть Днепровского водохранилища (точка №5) (место забора пробы- р. Кильчень). В гидрохимических пробах воды определялись жесткость общая, окисляемость перманганатная, сухой остаток теоретический, водородный показатель pH, нитриты, нитраты. Данные гидрохимического анализа представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Средние значения данных химического анализа проб воды за март 2013**

| Название показателя/<br>норматив по<br>НД для воды                  | Точки забора проб воды |                                                  |                                     |                                            |             |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|-------------|
|                                                                     | Кайдацкий мост         | Монастырский остров со стороны г. Днепропетровск | Южный мост (правый берег) ж\мПобеда | Самарская часть Днепровского водохранилища | с. Шевченко |
| Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup><br>≤1000                          | 300                    | 316                                              | 355                                 | 1360                                       | 1685        |
| Нитраты (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) мг/дм <sup>3</sup><br>≤4,5  | 4,22                   | 4,22                                             | 5,0                                 | 4,22                                       | 6,44        |
| Нитриты (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup><br>≤3,3 | 0,068                  | 0,07                                             | 0,084                               | 0,03                                       | 0,083       |

Анализ полученных данных показал, что в период времени с марта по сентябрь наблюдалось особое превышение таких показателей, как сухой остаток и нитраты. В районе слияния р. Волчья и р. Самара, где на их ионный состав и общую минерализацию оказывает разгрузка ювенильных вод через трещиноватую зону Орехово-Павлоградского глубинного разлома, минерализация вод в р. Самара достигает 6.3 г/л (Подрезенко, 2012). Выше по течению р. Самара минерализация, определенная в этот же промежуток времени соответственно равна 3.0 г/л. Повышения минерализации вод (как следствие с увеличением размера депрессионной воронки) нами была увязана с подтоком ювенильных вод из трещинной зоны глубинных разломов.

Важным фактором является экологическая диагностика состояния водных объектов, которая в последнее время приобретает немаловажное значение, особенно при негативных тенденциях изменения экологического равновесия в сложных водных экосистемах, к каким можно отнести Днепровское водохранилище. Мониторинг состояния Днепровского водохранилища требует учета региональной специфики, обусловленный условиями развития и факторами их образования. В дальнейшем планируются работы по установлению зависимости этих показателей от природных, а также антропогенных факторов на состояние воды р. Днепр в Днепровском водохранилище в пределах Днепропетровской области.

Литература:

1. Влияние разгрузки подземных вод на качество поверхностных и грунтовых вод в Западном Донбассе И.Н. Подрезенко, Н.С. Остапенко, С.П.Сердюк, С.А.Кравец.

2.Комплексная оценка экологической ситуации в области, прогноз ее изменения, разработка и поэтапная реализация мониторинга оздоровления окружающей среды: Отчет ИППЭ НАНУ /научн. руководитель А,Г, Шапарь. – Днепропетровск, 1994. – 79 С.

## **ВЛИЯНИЕ МОСКОВСКОЙ КОЛЬЦЕВОЙ АВТОДОРОГИ НА ДРЕВЕСНУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ»**

**Блохина Д.В.**

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,  
геологический факультет, Саратов,  
bloxina.92@mail.ru*

Научный руководитель – доцент В.Б. Сельцер

В пределах крупных городских агломераций сохранившиеся лесные массивы выполняют важнейшие средообразующие и рекреационные функции. На сильно трансформированных территориях они нередко имеют статус особо охраняемых природных объектов, несущих нагрузку от развивающейся транспортной инфраструктуры, что требует оценки их устойчивости, для разработки мероприятий по сохранению их целостности.

Данный вопрос рассмотрен на примере территории национального парка «Лосиный остров», находящегося в пределах Москвы и Московской области.

Целью данной работы являлась оценка влияния Московской кольцевой автодороги (МКАД) на состояние древесной растительности за вегетационный период 2013 года. Работа предусматривала оценку поврежденности древостоя, в зависимости от удаленности от транспортной магистрали.

Национальный парк "Лосиный остров" находится в северо-восточной части г. Москвы и продолжается за ее пределами до городов Королев и Мытищи. Общая площадь парка 125 км<sup>2</sup>. В границах Москвы – 30 км<sup>2</sup>. Почвенный покров в целом характерен для лесной зоны. Почвообразующими породами являются валунные супеси и пески древнеаллювиальных и межморенных отложений (Q<sub>III</sub>). Преобладающим типом почв являются дерново – глубокоподзолистыеглееватые. С юга-востока на северо-запад парк рассечен участком (МКАД), который относится к категории скоростных автомагистралей с весьма интенсивным двухсторонним, пятиполосным движением. В пределах парка трасса имеет протяженность 7,5 км, а занимаемая площадь составляет 0,2025 км<sup>2</sup>, или 0,2 % от общей площади парка.

Работы проводились в течение полевого сезона 2013 года. На территории парка имеются 60 постоянных пробных площадок (ППП) для наблюдений, состояния древостоя. Оценка ведется по учетным деревьям. Общий период наблюдений составляет 16 лет. В течение полевого сезона на площадках (ППП) производился обмер окружности ствола на высоте 1,3 м, определяли густоту и цвет кроны, наличие усохших ветвей, что дало возможность оценить категорию санитарного состояния. У учетных деревьев определяли высоту и радиальный прирост за период 5 и 10 лет. Для анализа влияния автотрассы

выбирались пробные площади на различной удаленности от края проезжей части, как со стороны Москвы, так и со стороны области.

С обеих сторон МКАД доминируют хвойные породы (лиственница и сосна). Лиственные преобладают на удаленных площадках. Вдоль трассы наблюдается повышение балльности (2,4-2,8) категории санитарного состояния, что указывает на его ухудшение. От общего количества древостоя всего лишь 5% приходится на деревья с категорией удовлетворительного состояния (1-1,5). Причем разница между хвойными и лиственными породами незначительна. Визуально, вдоль магистрали можно наблюдать поврежденные ветви, изменённые формы древесных крон, большое число суховершинных деревьев. В составе опушек, отмечается пожелтение и изреживание крон, измельчание и потеря листвы и хвои. Оценка радиального прироста деревьев показала, что со стороны области этот показатель несколько превышает значения со стороны города. В тоже время на удаленной площадке отмечается низкий прирост, что видимо, связано с усилением влияния автотрассы. В период с июня по октябрь на территории парка преобладают ветры западного направления, что отразилось на характере влияния кольцевой автодороги на растительность парка. Вдоль трассы со стороны г. Москвы процент сухостоя составляет от 5,5 до 13,8%, со стороны области 4,6%. На площадке, удаленной на расстояние более чем на 1,5 км – 9,7%. Устойчивость прироста деревьев отражается на взаимосвязи диаметра ствола и высоты дерева (Рис.). Отмечено, что со стороны города прирост более заметен, чем со стороны области, причем это распространяется на удаленные участки леса. Доля молодых деревьев (диаметр ствола до 20 см) больше со стороны Москвы, чем со стороны области. Полученная асимметрия по разным характеристикам близка к тому, что было известно ранее по распределению концентраций тяжелых металлов накапливающихся в фитомассе (Оценка геохимического загрязнения..., 2000). Очевидно, что такая асимметрия связана с господствующим направлением ветра в течение периода вегетации.

Таким образом, в пределах парка «Лосиный остров» проведена оценка состояния древостоя в районе воздействия МКАД. Существенное влияние на древесную

растительность парка отмечается со стороны области, что близко с распределением концентраций тяжелых металлов накапливающихся в растительности. Такая закономерность связывается с преобладающими ветрами западного направления.

Автор благодарит заместителя директора по научной работе ФГБУ НП «Лосиный остров» Киселеву В.В. и научного руководителя Сельцера В.Б. за консультации по теме исследований.

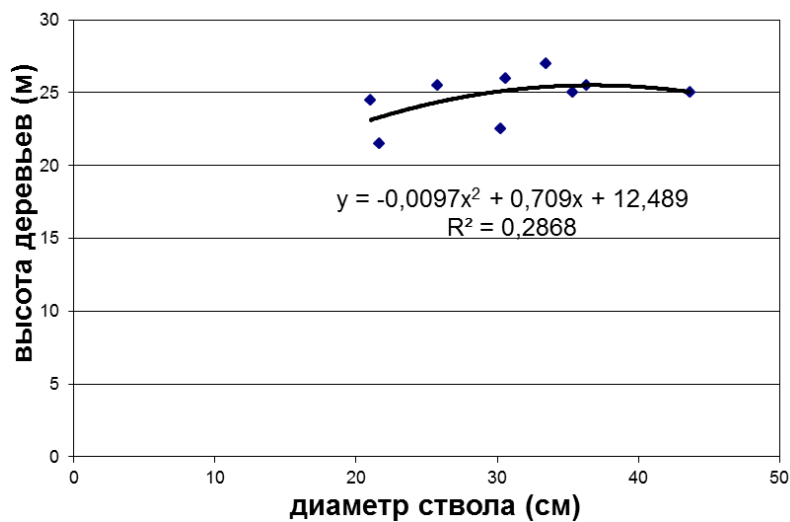
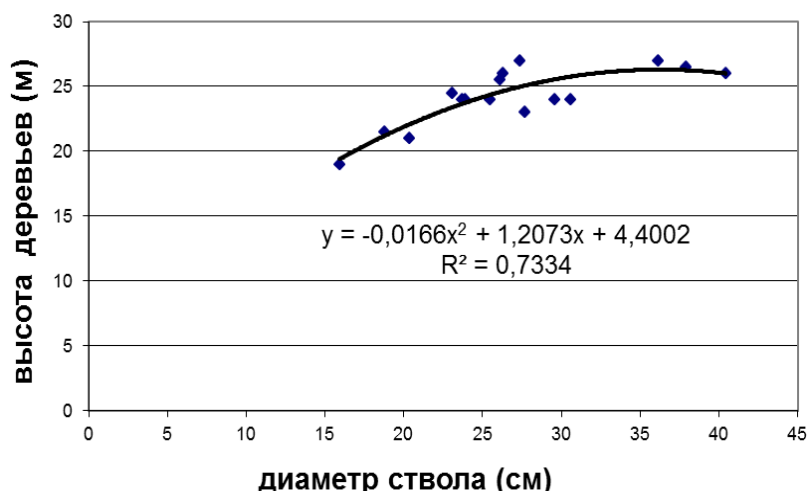


Рисунок 1 Устойчивость прироста древесных пород относительно МКАД на контрольных площадках на расстоянии 200-300 м (сезон 2013 г)

А – со стороны Москвы

Б – со стороны области

## **ГЕОНАУЧНЫЕ ЭКСПОЗИЦИИ «МУЗЕЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА В УЧЕБНОЙ И ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТАХ**

**Видишева А.В., Яшков И.А.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина,  
факультет экологии и сервиса, Саратов  
alina\_inna@list.ru*

Научный руководитель – декан факультета экологии и сервиса А.В. Иванов<sup>1</sup>

Музей Естествознания основан в 2011 году, открытие было приурочено к празднованию 80 - летия СГТУ. Первоначально музей состоял из одного зала - минералогической части, в основе которой были использованы частные коллекции в количестве 1570 образцов. Минералогическая коллекция постоянно пополняется и сегодня количество образцов составляет примерно 1800 экземпляров. В 2012 году открылись два новых зала музея, а также экспозиция под открытым небом «Микропарк палеогенового периода». За три года музей посетили более 2500 человек (без учета учебного процесса), 240 экскурсионных групп, представители более 30 городов России, а также гости из США, Германии, Ирландии, Голландии, Италии, Белоруссии и других стран мира.

Структура музея включает следующие элементы.

1. *Экспозиционный блок.* При постоянном формировании новых экспозиций, на сегодняшний день открыты: «Возникновение галактики, Солнечной системы, Земли, древнейшие горные породы», «Классификация минералов и горных пород», «Экспозиция с реконструкцией и фрагментами скелета плезиозавра», «Археологические находки на территории Саратовской области», «Техногенные отложения и горные породы», «Урбанизация территории, развитие городов и их деградация», «Техногенные ландшафты», «История естественно-научных направлений в СГТУ», «Занимательный мир

геодезии и дистанционного зондирования», «Минералы и горные породы в произведениях русских писателей», «Земля в космическом пространстве», «Обновляющиеся персональные выставки (первая – «Наука и жизнь Г.И. Худякова», вторая – «Наука и жизнь В.Г.Очева») и др.

2. *Выносная экспозиция «Микропарк палеогенового периода»* представляет собой результат синтеза комплекса крупных экспонатов – фосиллий палеогенового и мелового возраста и ландшафтной группы из глыб горных пород, зеленых насаждений и металлических скульптур динозавровой фауны в стиле хай-тек в окружении небольшого пруда с искусственным водопадом. Один из наиболее оригинальных экспонатов микропарка – фрагмент окаменелого дерева весом около 2 тонн, являющийся остатком островной флоры палеогенового периода.

3. *Блок обработки экспозиционных материалов* – специально оборудованное помещение, к котором производится препарирование, каталогизация, изучение образцов.

4. *Комплекс учебных коллекций.*

5. *Фонды музея* в (настоящее время насчитывают порядка 1000 образцов).

Так сложилось исторически, что геонаучные экспозиции составляют основу «Музея Естествознания». Большое внимание уделяется разработке и оформлению витрин оригинальной тематики. Каждую витрину курирует сотрудник факультета экологии и сервиса – специалист в той или иной области естественно-научного знания. Отметим две необычные витрины. Первая посвящена изучению феномена деградации и омертвения городов мира как природно-антропогенных систем. Она включает различные экспонаты: образцы минералов и горных пород, привезённых из таких поселений; фотографии, сделанные в городах, демонстрирующих степень деструктивных процессов; научную литературу по тематике деградации городских поселений. География этой экспозиции необычайно широка: материалы доставлены из многих городов России, а также из других стран мира – США, Германии, Афганистана, Казахстана и Таджикистана. Вторая витрина «Минералы и горные породы в произведениях русских писателей» – А.С. Пушкина, П.П. Бажова, А.И. Куприна и др. Данную витрину украшают гранаты (альмандин и демантоид), описанные в повести А.И. Куприна «Гранатовый браслет».

В музее осуществляются занятия студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата «Нефтегазовое дело», «Землеустройство и кадастры», «Экология и природопользование», «Сервис», «Туризм» и др., а также специальным курсам магистратуры по направлению «Туризм» факультета экологии и сервиса СГТУ.

На базе музея практикуются разнообразные формы учебной работы.

1. *Чтение лекций* преподавателями факультета по дисциплинам: «почвоведение и инженерная геология», «историческая геология», «общая геология», «геология нефти и газа», «геоурбанистика», «геодезия» и др.

2. *Практические занятия* для студентов всех форм обучения по геонаучным дисциплинам проводятся на основе комплекса постоянно пополняемых и обновляемых учебных коллекций, прежде всего по следующим дисциплинам: «основы геологии» и «геодезия» для студентов направления «Землеустройство и кадастры», «науки о Земле» для студентов направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «геология» для студентов направления «Экология и природопользование», «инженерная геология» для студентов направления «Строительство» и др.

3. *Подготовка курсовых работ* по материалам фондовых коллекций музея - прежде всего по дисциплине «Геология нефти и газа» для студентов направления «Нефтегазовое дело».

4. *Подготовка к учебным полевым практикам* также начинается с предварительной работы в музее, которая включает в себя анализ экспонируемых и

коллекционных образцов, собранных на соответствующих научно- образовательных полигонах.

Одна из задач Музея Естествознания СГТУ им. Ю.А. Гагарина – профориентация молодежи. По этому блоку деятельности практикуются следующие основные формы работы.

1. *Экскурсии для школьников.* На базе Музея Естествознания создана система активной популяризации «Прикоснись к науке». Здесь формируется принципиально иное отношение школьников к исследовательской деятельности и гармонизируется их геонаучная система мира.

2. *Дни открытых дверей* для абитуриентов и их родителей в СГТУ проводятся ежемесячно. Практика проведения таких мероприятий показала, что музей Естествознания пользуется у школьников особой популярностью и является весьма мощным механизмом работы с молодежью.

3. *Выездные профориентационные мероприятия* в учебные заведения города Саратова и Саратовской области осуществляются регулярно. При этом эффективно используются коллекции и наиболее значимые образцы Музея Естествознания.

4. *Подготовка научно-популярных фильмов.* На сегодняшний день при активном участии музея совместно с телевизионным центром СГТУ создано пять научно-популярных произведений. Фильм-экскурсия «Под знаком ГЕО. Прикосновение к науке» (Волкова и др., 2012) полностью посвящен геологической тематике. Другие фильмы - «Семь дней на Волге в окрестностях Саратова» (Захаров и др. 2012), «Парадоксы урбосферы» (Захаров и др., 2013), «По следам ускользающей эпохи. Промышленный туризм в России» (Иванов и др., 2011), ««Позитивная ноосфера» Г.И.Худякова» (Иванов и др., 2012) – также в той или иной степени затрагивают геонаучные аспекты.

5. *Подготовка научно-популярных книг.* При содействии музея создана научно-популярная книга «Когда Волга была морем» (Архангельский, Иванов, Нелихов, 2012).

6. *Всероссийский Фестиваль Науки.* СГТУ ряд последних лет традиционно активно участвует во Всероссийском Фестивале Науки, в процессе которого все желающие посещают музей, «прикасаются к науке» посредством работы в «Палеонтологической песочнице», препарировки реальных образцов и т.п.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках Государственного задания высшим учебным заведениям на 2014 год и плановый период 2015 и 2016 годов (СГТУ-141), Программы стратегического развития СГТУ имени Гагарина Ю.А. на 2012-2016 годы, тема 2.1.6. «Развитие учебно-научной лаборатории инженерной геоэкологии».*

#### Литература:

Архангельский М.С., Иванов А.В., Нелихов А.Е. Когда Волга была морем. - Саратов: Изд-во СГТУ, 2012. 56 с.

Волкова О.А., Захаров Е.Е., Иванов А.В., Калмыкова М.К., Яшков И.А. Под знаком ГЕО. Прикосновение к науке // Научно-популярный фильм. – Саратов: СГТУ, 2012.

Захаров Е.Е., Иванов А.В., Яшков И.А., Видишева А.В., Иконников А.В. Семь дней на Волге в окрестностях Саратова // Научно-популярный фильм. – Саратов: СГТУ, 2012.

Иванов А.В., Яшков И.А., Захаров Е.Е. «Позитивная ноосфера» Г.И. Худякова // Научно-популярный фильм. – Саратов: СГТУ, 2012.

Захаров Е.Е., Яшков И.А., Иванов А.В. Парадоксы урбосферы // Научно-популярный фильм. – Саратов: СГТУ, 2013.

Иванов А.В., Яшков И.А., Калмыкова М.К., Волкова О.А., Захаров Е.Е. По следам ускользающей эпохи. Промышленный туризм в России // Научно-популярный фильм. – Саратов: СГТУ, 2011.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД ЗОЛОТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗВЕСТИ

Головко Д.Ю.

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,  
факультет экологии и сервиса, Саратов,  
d.golowko2010@yandex.ru*

Научный руководитель – доцент А.К. Шардаков

Золотовское месторождение строительного камня расположено в 2,5 км к северо-востоку от села Золотое красноармейского района Саратовской области и находится на правом берегу волги в 6 км от ее русла.

На исследуемой площадке проводилось вертикальное электрическое зондирование в 20-ти точках, которые на местности привязывались по профилям инженерно-геологических скважин. Возможность применения электроразведки определялась разницей удельного сопротивления между породами. Судя по табл.1 наиболее низкое сопротивление имеют глины и супеси. На поисковой стадии работ точки ВЭЗ располагались по редкой сети, расстояние между ними 100 м.

Чтобы представить, как распространяются высокие сопротивления на глубину, проводились ВЭЗ, после которых на наиболее благоприятных участках закладывались скважины.

**Таблица 1**

### Удельное электрическое сопротивление пород месторождения строительных материалов Золотовского месторождения

| Горная порода  | Состояние горной породы | Уэс ом.м             |
|----------------|-------------------------|----------------------|
| Почвенный слой | Влажный                 | 100-200              |
| Песчаники      | Плотные<br>Нарушенные   | 400-6000<br>650-8000 |
| Супеси         | Маловлажные             | 400-1800             |
| Пески          | Маловлажные             | 2000-6000            |
| Глины          | Твердые<br>Влажные      | 4-30<br>1-15         |
| Известняки     | Плотные<br>нарушенные   | 700-7000<br>900-6000 |

С учетом данных контрольных скважин удалось установить основные закономерности изменения формы кривых ВЭЗ и величин сопротивления, соответствующих горным породам, характеризующимся теми или иными литологическими особенностями, получить ориентировочное представление о предполагаемом геолого-литологическом разрезе в соответствующих точках и исключить явно бесперспективные участки.

Установлены основные закономерности в форме графиков ВЭЗ;

- супесчано-суглинистые отложения характеризуются резким широким минимумом с подъемами правой ветви, близкими к 25-30° рис. Б

- содержащиеся в разрезе глинистые отложения отражаются искажениями на кривых ВЭЗ со значениями минимальных сопротивлений рис. а в

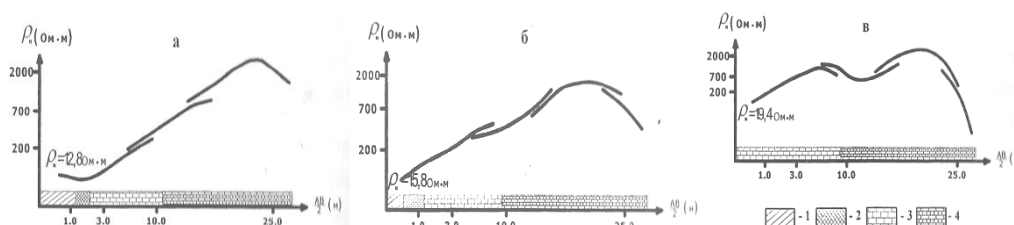


Рисунок 1 - Кривые ВЭЗ (а, б, в) над известняками (1 – суглинки, 2 – известняковый щебень, 3 – известняки, 4 – водоносный горизонт)

Неоднородность известняков месторождения отмечаются по кривым ВЭЗ. В основном получены кривые электрозондирования типа АК, а для известняков, в которых содержится сода, – более сложных типов в следствии изменение левой ветви. На всех кривых наблюдается резкое уменьшение сопротивления начиная с некоторых разностей. Это может быть объяснено высокой минерализацией вод, залегающих на значительной глубине. По неодинаковому проявлению промежуточного слоя на правой ветви кривых, связанному с наличием подземных вод, можно судить о различной водонасыщенности известняков, что, несомненно обусловлено неодинаковой трещиноватостью. На кривой *рис. в* видно, что промежуточный слой внешне почти не заметен, он выявляется четко только с помощью палетки. На средней кривой *рис. б* он виден ясно, а на нижней *рис. а* представлен резким седловидным прогибом правой ветви. Следовательно, водообильность известняков охарактеризованных верхней кривой, минимальная, а нижней кривой – максимальная.

Некоторые кривые ВЭЗ выявили заполненные заглублиения в кровле известняков, не отражающиеся в наземном рельефе. По материалам электроразведочных работ, проведенных на месторождении, сопоставленным с данными геолого-разведочных выработок установлено следующие:

- кровля известняков неровная, в ней наблюдаются заглублиения, выполнение рыхлыми образованиями;
- в контуре запасов развит карст, заполненный глинами с обломками известняков;
- известняки разрушены с поверхности, причем зона разрушения распространена и на глубину, что связано с обводненностью

Резкое снижение правой ветви кривой ВЭЗ указывает на наличие высоко проводящего слоя, который может быть связан с минерализованными водами.

Сложным для применения электроразведки из-за соотношения сопротивлений горных пород. На обследованной площади получены ВЭЗ различных типов, в основном А, АА и АК. Типы кривых определяются глубиной залегания и мощностью слоя с высоким сопротивлением. При неглубоком его залегании и небольшой мощности получены кривые типа А, а при более глубоком залегании – типа АА. на начальных точках кривых ВЭЗ нередко наблюдается повышение сопротивления, обусловленные рыхлым поверхностным слоем отложений небольшой мощности.

### Литература:

1. Смилевцев О.Д. Комплексные геофизические исследования верхней части геологического разреза при проектировании технических сооружений.- Саратов. Издательство «Научная книга», 2003.- 167 С. (Тр. НИИГео СГУ им Н.Г. Чернышевского.Нов сер. Т. XIII).

## **ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РЕК БОГАЧУХА И УРУП (КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКАЯ РЕСПУБЛИКА)**

## Громова В.А.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва,  
leragro@gmail.com

Научные руководители - ст.н.с. Шестакова Т.В., н.с. Липатникова О.А.

Донные отложения в условиях интенсивного антропогенного воздействия играют заметную роль во внутриводоемных процессах. Обычно они являются депонирующей средой, но при изменении физико-химических условий могут стать источником вторичного загрязнения водоема. Для прогнозирования этих процессов необходимо определение миграционно-способных форм нахождения микроэлементов.

Объектом исследования являлись донные отложения рек Богачуха и Уруп, находящихся в зоне влияния выведенного из эксплуатации Урупского хвостохранилища, предназначенного для складирования отходов обогащения медно-колчеданных руд Урупского месторождения.

Целью исследования являлось определение форм нахождения микроэлементов в донных отложениях рек Уруп и Богачуха.

Исходным материалом для проведения работы были 5 проб донных отложений, отобранные в ходе летней производственной практики в 2012 году и представленные в основном песком и супесью.

Валовые содержания микроэлементов определяли методом рентгенофлуоресцентного анализа с использованием портативного спектрометра ThermoNitonXL3t (модификация NitonXL3t900). Формы нахождения элементов в донных отложениях анализировали методом селективных вытяжек по упрощенной схеме Тессье (Tessier, 1979). Были выделены 3 фракции: 1 – подвижные, слабосвязанные формы элементов, способные переходить в раствор при незначительном изменении pH или солевого состава (вытяжка ацетатно-аммонийным буфером при pH=4,8), 2 – связанные с гидроксидами Fe и Mn (вытяжка солянокислым гидроксиламином при pH=2), 3 – формы, связанные с органическим веществом (вытяжка 30% раствором H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> при pH 2).

Микроэлементы (Sr, Cd, Pb, Mn, Fe, Cu, Zn, As) в вытяжках определяли методом ICP-MS на приборе ELEMENT2 фирмы ThermoFinnigan. Все измерения проводили на кафедре геохимии МГУ.

Результаты анализов представлены в таблице 1.

Данные анализов показали, что в пробах р. Богачуха, испытывающих влияние хвостохранилища, наблюдается превышение валовых содержаний по Zn, Cu и Fe до 5 раз по сравнению с фоновыми концентрациями. Содержание остальных элементов находится на уровне фона.

Стронций, мышьяк, никель и железо в основном находятся в неизвлекаемом остатке, процент извлечения всех миграционно-способных форм от вала не превышает 20%. Суммарное извлечение миграционно-способных форм свинца и марганца находится на уровне 40% от вала. Процент извлечения цинка и меди достигает 50% и 60% соответственно, и уменьшается до 20 и 30% в фоновой пробе реки Уруп.

Таблица 1

### Микроэлементы в донных отложениях рек Богачуха и Уруп.

| Элемент | Валовое содержание в донных отложениях, мкг/кг | Сумма миграционно-способных форм, мг/кг | Формы нахождения, % суммы миграционно-способных форм |                   |                       |
|---------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
|         |                                                |                                         | Подвижные                                            | Связанные с Fe-Mn | Связанные с органикой |

|    |                                  |                                 |                         |                         |                         |
|----|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Cu | $\frac{33 \div 90}{46}$          | $\frac{7,4 \div 56,6}{28,3}$    | $\frac{13 \div 32}{22}$ | $\frac{15 \div 61}{45}$ | $\frac{16 \div 73}{33}$ |
| Zn | $\frac{36 \div 189}{85}$         | $\frac{11,9 \div 116,3}{46,8}$  | $\frac{10 \div 44}{28}$ | $\frac{44 \div 67}{59}$ | $\frac{6 \div 23}{12}$  |
| Pb | $\frac{12 \div 20}{15}$          | $\frac{4,9 \div 6,8}{5,3}$      | $\frac{15 \div 29}{21}$ | $\frac{59 \div 77}{70}$ | $\frac{7 \div 11}{9}$   |
| Sr | $\frac{84 \div 101}{90}$         | $\frac{6,9 \div 17,7}{10,8}$    | $\frac{66 \div 68}{66}$ | $\frac{22 \div 26}{24}$ | $\frac{8 \div 16}{10}$  |
| Fe | $\frac{30123 \div 58900}{37871}$ | $\frac{2205 \div 19070}{6720}$  | $\frac{4 \div 15}{9}$   | $\frac{82 \div 92}{87}$ | $\frac{4 \div 15}{5}$   |
| Ni | $\frac{45 \div 63}{54}$          | $\frac{8,7 \div 22,0}{12,1}$    | $\frac{8 \div 37}{17}$  | $\frac{40 \div 70}{59}$ | $\frac{16 \div 52}{24}$ |
| As | $\frac{13 \div 15}{14}$          | $\frac{0,5 \div 1,0}{0,7}$      | $\frac{9 \div 19}{13}$  | $\frac{77 \div 89}{83}$ | $\frac{2 \div 6}{4}$    |
| Mn | $\frac{405 \div 855}{679}$       | $\frac{98,0 \div 333,5}{236,7}$ | $\frac{17 \div 62}{35}$ | $\frac{33 \div 81}{61}$ | $\frac{2 \div 5}{4}$    |

Для всех элементов, за исключением стронция и марганца, преобладающей среди миграционно-способных являются формы, связанные с гидроксидами Fe и Mn (от 40% до 80%). Для стронция характерны подвижные формы (до 70 %). Распределение марганца имеет более сложную картину: есть пробы с преобладающими подвижными формами и пробы, где главной среди миграционно-способных являются формы, связанные с гидроксидами Fe и Mn.

Доля извлечения форм, связанных с органическим веществом для всех элементов, за исключением меди и никеля, составляет порядка 10%. В среднем вытяжкой 30%-ным раствором H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> при pH 2 извлекается 24% никеля и 33% меди. В отдельных пробах извлечение никеля достигает 53%, а меди – 73%.

#### Литература:

1. Tessier A., Campbell P.G.C., Bisson M. Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals // Analytical chemistry, 1979, vol. 51, no. 7, 844-851.

### **КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В РАЙОНЕ ЗАВОДА ЗАО «СЕВЕРСТАЛЬ – СОРТОВОЙ ЗАВОД БАЛАКОВО»**

**Кузнецов В.В.**

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,  
kvv92@list.ru*

Научный руководитель – доцент М.В. Решетников

Объектом исследования была выбрана территория Быково-Отрогского муниципального образования Балаковского района Саратовской области, вблизи строящегося завода ЗАО «Северсталь – Сортвой завод Балаково». Основной целью нашего исследования является изучение физических (магнитная восприимчивость (МВ)), физико-химических (рН и Eh) и химических (концентрация тяжелых металлов и нефтепродуктов) характеристик почв исследуемого участка.

Полевые измерения МВ проводились прибором КТ-6, при лабораторных измерениях использовался каппабридж МФК1-FB. Определение рН и Еh осуществлялось на многоканальном иономере-кондуктомере АНИОН-410, гранулометрический состав, концентрация тяжелых металлов и нефтепродуктов определялись согласно существующим ГОСТам.

Сведения об изменении почвенного покрова вблизи крупных металлургических предприятия и в целом на урбанизированных территориях отражены во многих работах различных авторов. Особенную роль в процессе исследования преобразования почвенного покрова играет петромагнитный метод, основанный на измерении МВ [1-3]. В развитие этих построений мы, провели обследование данной территории. Особенностью исследуемого участка является высокая техногенная нагрузка и наложение зон влияния различных промышленных объектов на почвенный покров. Такое положение дел вызывает необходимость получения информации об исходном состоянии почвенного покрова до начала эксплуатации нового производства.

На исследуемой территории нами было отобрано 30 почвенных образцов по площади исследуемого участка. Анализ значений МВ образцов отобранных по площади показал, что они изменяются от 28 до  $110,4 \times 10^{-5}$  ед.СИ. Щелочно-кислотный показатель варьирует в пределах от 7,44 до 8,4, а редокс-потенциал от -56,7 до -2,5 мВ. Образцы, отобранные на содержании тяжелых металлов и нефтепродуктов, находятся в стадии проведения аналитических исследований.

Проведенные нами исследования являются первым этапом инженерно-экологических исследований, проводимых нами на данной территории. Полученные данные отражают исходное состояние почвенного покрова на исследуемом участке до запуска в эксплуатацию производственных цехов. В дальнейшем наши результаты могут лечь в основу инженерно-экологического мониторинга над состоянием почвенного покрова.

#### Литература:

1. Решетников М.В., Добролюбова Н.В. Магнитная восприимчивость и концентрация тяжёлых металлов в почвах урбанизированных территорий (на примере г. Саратова). – Цветные металлы. Выпуск № 11, 2009г. с.15-18
2. Решетников М.В., Гребенюк Л.В. Применение метода измерения магнитной восприимчивости для выделения ареалов техногенного загрязнения почв города Ульяновска Известия Саратовского Университета. Новая Серия. Серия Химия. Биология. Экология Том 12, вып. 2, 2012. с. 103-110
3. Чашин А.Н. Оксиды железа и тяжелые металлы в загрязненных металлургическим производством почвах г. Чусовой (Среднее Предуралье) : автореф. дис. ... канд. г.-м. наук. Уфа, 2010.

## **МОНОПРОФИЛЬНЫЕ ГОРОДА РОССИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ**

**Ларионов А.А.**

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,  
факультет экологии и сервиса, Саратов  
lesha5048@yandex.ru*

Научный руководитель – доцент И.А. Яшков

На протяжении последних десятилетий проблема развития моногородов России являлась весьма актуальной и свою значимость имеет и поныне. Данная проблема является немаловажной в выработке и применении рациональных технологий регионального развития, которые должны включать в себя экономическую и социальную оценку эффективности регионов России.

Проблемы развития моногородов нашли свое подробное освещение в публикациях многочисленных российских ученых - Гранберга А.Г., Любовного В.Я., Ивашиной Н.С., Крючиной Л.И., Поповичевой Н.Е., Тульчинского Г.Л. и др.

Обращаясь к рассмотрению этимологии понятия «моногород» стоит отметить, что в настоящее время единое определение термина «моногород» отсутствует. Однако, синонимом термина «моногород» принято считать понятие «градообразующее предприятие», истоки которого берут свое начало из отечественной урбанистической советской практики, как влияющему на различные аспекты жизни города, благодаря тесной его взаимосвязи и постоянному взаимодействию его предприятия и его населения, проживающего в данном городе.

Сформированный конгломерат моногородов является исторически сложившимся фактом. Анализируя аспекты возникновения монопрофильных городов в нашей стране, можно с уверенностью сказать, что большинство моногородов относятся к советскому периоду, являются пережитками советского прошлого, плановой экономики и эпохи тогдашней повсеместной индустриализации страны.

Следует обратить внимание и на стремительный повсеместный рост моногородов в России, так, например, в июле 2013 года был опубликован актуальный и на сегодняшний день подобный список, который составил уже 342 моногорода, хотя в 2012 году их насчитывалось 333.

Существует два варианта решения проблем монопрофильных городов. Первый вариант – *переселение жителей* кризисного города в связи с утратой городом экономической функции. В данном случае население покидает свои дома либо с получением от государства субсидии, денежных средств на покупку жилья в других районах России, или выдачу жилья в другом городе, либо по собственному желанию без получения выплат. Второй вариант разрешения проблем – *санация* – «восстановление» города путем проведения системы государственных мер по предотвращению банкротства предприятий города с целью улучшения его финансового состояния и повышения конкурентоспособности города. Одним из средств санации является создание комплекса инфраструктурных объектов, так называемых технопарков, цель которых заключается в мотивировании людей разного профиля создавать инновации. В подобных технопарках могут располагаться выставочные комплексы, объекты индустрии, деловые центры и учебные заведения.

Другим средством санации и диверсификации экономики является развитие в моногороде малого и среднего бизнеса. Его развитие способствует поддержанию конкурентной среды в городе, обеспечению его население товарами и услугами, созданию новых рабочих мест для работников, которые подвергаются высвобождению с предприятий. Еще одним средством санации является освоение и использование туристического потенциала моногорода. Примерами могут служить Рурский регион в Германии, чешский город Острава и российский город Байкальск. В данные территории были вложены огромные деньги, из-за чего были проведены переобучение и перепрофилирование данных территорий и развитие в них инфраструктуры. В результате туда пришел новый вид бизнеса - туристический бизнес.

Таким образом, моногорода требуют постоянного контроля и своевременной оценке экономической ситуации. Нами предложено два варианта решения проблем монопрофильных городов и в зависимости от экономических, географических, социальных факторов региона обусловлен выбор той или иной стратегии дальнейшего развития. Методы санации весьма продолжительные по времени и требуют большого

привлечения инвестиций со стороны федеральных властей и, на наш взгляд, данная стратегия развития будет применима к большинству монотерриторий России. Главная цель санационных мероприятий состоит в снижении зависимости экономики региона от градообразующего предприятия путем развития других отраслей. Таким образом, благодаря данным мероприятиям город становится полипрофильным, что делает его в перспективе более устойчивым и экономически конкурентоспособным.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ «КЛИНИЧЕСКОЙ БОЛЬНИЦЫ ИМЕНИ МИРОТВОРЦЕВА СГМУ»**

**Межевова К.С.**

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,  
k-mezhevova@mail.ru*

Научный руководитель – доцент, Т.К.Хавкина

Городские почвы изменяются под воздействием тех же факторов почвообразования, что и естественные почвы, но определяющим фактором является антропогенным. Почва занимает важное место среди объектов окружающей среды, оказывающих влияние на условия жизни и здоровье населения. Загрязнение почвы и накопление в ней токсикантов приводит к ухудшению ее физических и химических свойств, нарушению биологической активности, процессов самоочищения. Наибольшая потенциальная опасность среди загрязняющих веществ городских территорий обусловлена наличием тяжелых металлов, обладающих высокой стабильностью и биологической активностью.

Целью работы являлось оценка загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами на территории Клинической больницы им. Миротворцева СГМУ

Для достижения поставленной цели было отобрано 8 образцов, два раза в год. Работы проводились на протяжении 2012 и 2013 года. Отбор проб и пробоподготовки велись в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 (почвы). Точки отбора проб размещались с учетом особенностей микрорельефа, плана размещения зданий и коммуникаций. В соответствии с требованиями ГОСТа опробованию подвергалась верхняя часть почвенного горизонта до глубины 5 сантиметров, где обычно накапливается основная масса загрязнителей, выпадающих из атмосферы. После пробоподготовки пробы были отданы в лабораторию для определения тяжелых металлов: мышьяк, ртуть, свинец.

Почвенный покров на выбранной территории испытывает определенную техногенную нагрузку. Степень трансформации почв оценивалась путем сравнения полученных результатов с нормативными данными (ОДК, ПДК) и фоновыми концентрациями. Содержание свинца, мышьяка, ртути на площадках соответствует нормативам ( $As < 10$  мг/кг,  $Hg < 2,1$  мг/кг,  $Pb < 130$  мг/кг,) (Гигиенические нормативы, 2006, 2009).

Выходит за рамки нормативов содержание мышьяка и свинца. Превышение мышьяка в пробах составила в 2,3 раз над ОДК (10 мг/кг), а в пробе 2 (пересечение улиц Новоузенская и Большая Садовая) в 10 раз над ОДК. Значения по годам однородны и не сильно отличаются друг от друга. Можно сделать предположение, что мышьяк в почвах связан с использованием на территории города мышьякосодержащих пестицидов.

**Таблица 1**

### **Концентрация мышьяка (мг/кг) в исследуемых образцах**

|  | Мышьяк (мг/кг) |
|--|----------------|
|--|----------------|

|           | 2012  |       | 2013  |       |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
|           | осень | весна | осень | весна |
| Точка № 1 | 25,7  | 26,2  | 27,4  | 28,2  |
| Точка № 2 | 98,4  | 99,3  | 102,3 | 104,7 |
| Точка № 3 | 36,84 | 37,42 | 36,23 | 38,36 |
| Точка № 4 | 32,4  | 33,8  | 34,2  | 35,3  |

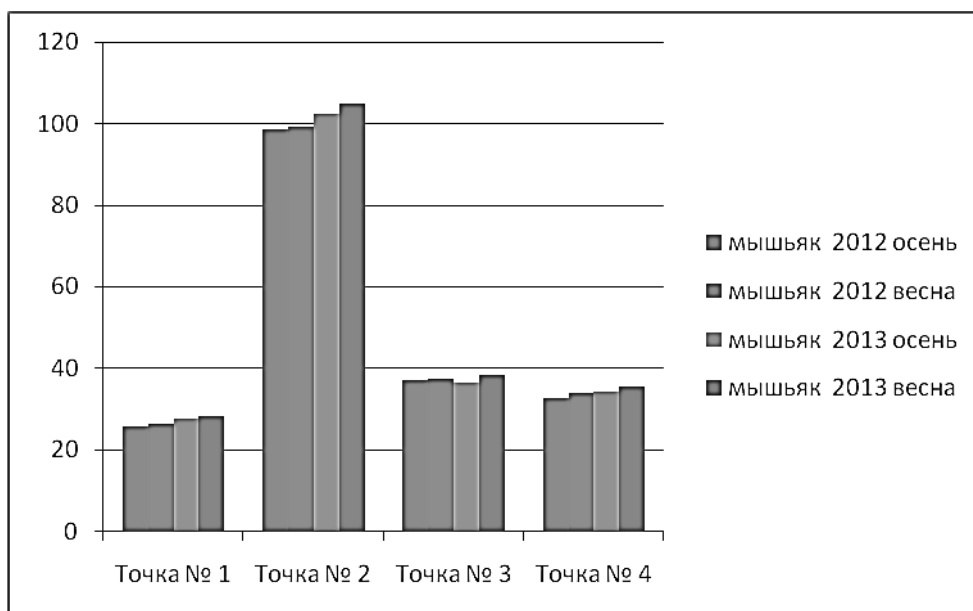


Рисунок 1 – Диаграмма распределения концентрации мышьяка в исследуемых образцах.

Содержание ртути на исследуемых участках не превышает ПДК ( <2,1 мг/кг). Значения варьируются от 0,324-0,473 мг/кг. Все значения однородны, колебания незначительны. Потенциальной опасности для территории нет.

**Таблица 2**

**Концентрация ртути (мг/кг) в исследуемых образцах**

|           | Ртуть |       |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
|           | 2012  |       | 2013  |       |
|           | осень | весна | осень | весна |
| Точка № 1 | 0,27  | 0,34  | 0,3   | 0,32  |
| Точка № 2 | 0,38  | 0,43  | 0,42  | 0,473 |
| Точка № 3 | 0,37  | 0,38  | 0,41  | 0,42  |
| Точка № 4 | 0,28  | 0,31  | 0,38  | 0,39  |

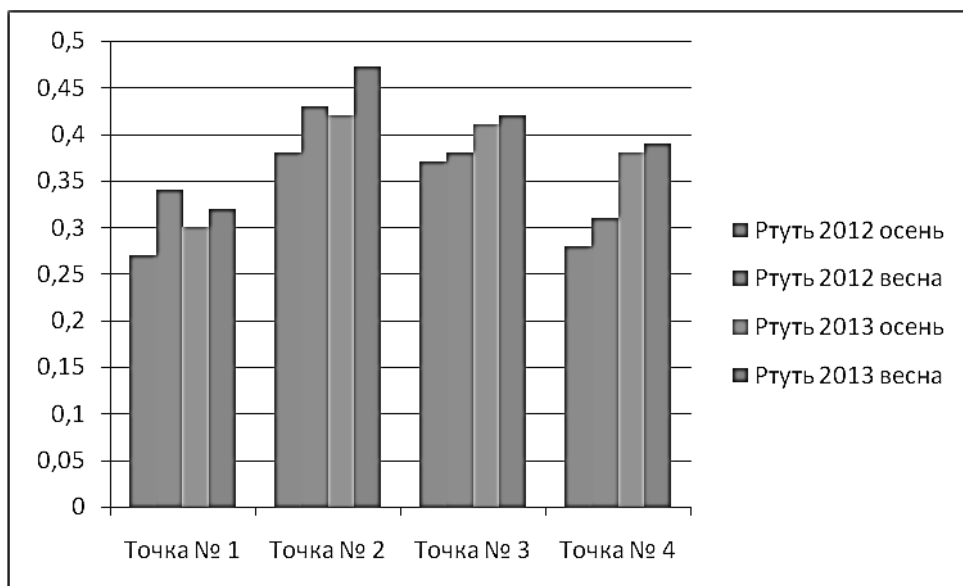


Рисунок 2 – Диаграмма распределения концентрации ртути в исследуемых образцах.

Превышение свинца в 1,2 раза над ОДК (130 мг/кг), в пробе 2 в составила в 5 раз над ОДК. Показатели по годам практически не отличаются друг от друга. Завышенное содержание свинца в почвах связаны с большой интенсивностью движения автомобильного транспорта.

Таблица 3  
Концентрация свинца (мг/кг) в исследуемых образцах

|           | свинец |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
|           | 2012   |        | 2013   |        |
|           | осень  | весна  | осень  | весна  |
| Точка № 1 | 143,2  | 147,8  | 140,4  | 143    |
| Точка № 2 | 680,4  | 683,9  | 703,4  | 722,04 |
| Точка № 3 | 215,2  | 218,3  | 219,4  | 221,55 |
| Точка № 4 | 209,32 | 210,41 | 212,42 | 213,38 |

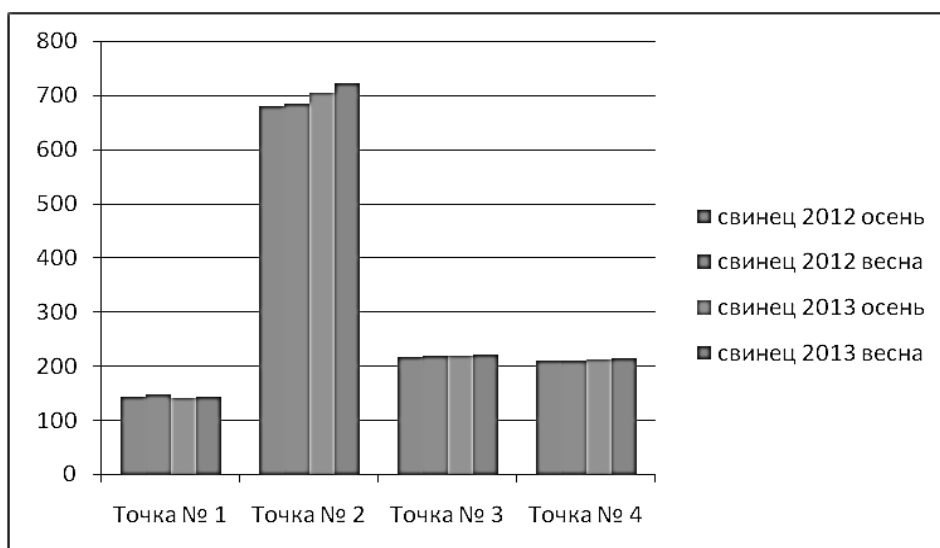


Рисунок 3 – Диаграмма распределения концентрации свинца в исследуемых образцах.

Таким образом, на исследуемой территории была проведена химическая оценка почвенного покрова, на содержание: мышьяка, ртути, свинца. Ртуть в пределах территории в пределах нормы. Выявлены превышения над нормативными показателями концентраций мышьяка и свинца. Повышенное содержание мышьяка связано с плановой санитарной обработкой территории мышьякосодержащими пестицидами. Повышенное содержание свинца связано с интенсивностью автомобильного транспорта.

#### Литература:

Ахметов, Н. С. Неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — М.: Высшая школа, 1969. — 610 с.

Гигиенический норматив ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве». [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.infosait.ru/norma\\_doc/46/46714/index.htm](http://www.infosait.ru/norma_doc/46/46714/index.htm).

Гамаюнова, В. С. Мышьяк в экологии и биологии / В. С. Гамаюнова. — М.: Наука, 2003. — 208 с.

Захарина Т.Н. Гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха соединениями свинца в результате выбросов автотранспорта // М., 2012- С 114-116

Ларионова Т.К. Ртуть в организме людей в условиях загрязнения окружающей среды ртутьсодержащими промышленными отходами // 2010- С. 99-101

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГЛИН В ОКРЕСТНОСТЯХ Г.МАРКСА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Моисеев О.В.**

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,  
факультет экологии и сервиса, Саратов,  
oleg-moiseev-1996@mail.ru*

Научный руководитель – профессор О.Д. Смилевцев

Исследование глин выполнялись на двух новых, наиболее рентабельных участках, предназначенных для карьерных разработок, т.к. запасы старого участка около кирпичного завода, на южной окраине г. Маркса, полностью исчерпаны. Вновь подробно изученные участки находятся в 4-5 км. от действующего кирпичного завода: первый у с. Андреевки и второй у с. Павловки.

Первый участок, предназначенный под возможные карьерные разработки глинистых отложений, находится в 4 км. юго-восточнее г. Маркса, вблизи восточной окраины с. Андреевка на правом берегу р. М-Карамана. Местность сложена древне-каспийскими глинистыми отложениями, которые образуют крутые высокие берега названной реки.

Второй участок вблизи южной окраины с. Павловки находится на 5 км. южнее г. Маркса, вдоль автодороги Маркс-Саратов. Местность сложена древне-каспийскими глинистыми отложениями Хвалынского яруса, которые обнажены в правом крутом овражном борту на глубину до 10 м. Глинистые отложения прослеживаются по оврагу на протяжении более 900 м.

Возможность использования керамического сырья в любой местности зависит прежде всего от условий залегания и распространения глинистых отложений. Эти условия в свою очередь определяются геологической историей местности.

В пределах Саратовского Заволжья широким распространением пользуются плиоценовые отложения двух верхних ярусов: акчагыльского и апшеронского. Мощность акчагыльского яруса не превышает 100 м. и состоит он в нижней части из песчаных отложений, в средней и верхней частях из темно-цветных глин.

В акчагыльских морских отложениях находится апшеронский ярус. В Саратовском Заволжье преобладают континентальные апшеронские отложения, виде «сыртовых» красноцветных глин и «подсыртовых» песков. Общая мощность апшеронских отложений колеблется от 38 до 70 м., на долю глинистых пород приходится 38-45 м. В течение неогена и четвертичного периода в Заволжье отлагались преимущественно глинистые породы, которые представляют собой огромные залежи керамического сырья.

В результате полевых исследований установлено, что месторождения находятся в пределах распространения верхнечетвертичных отложений (хвалынского яруса).

У с. Андреевки по разрезам буровых скважин установлена следующая последовательность в залегании пород: сверху, толщиной 0,5-1,0, лежит почвенный слой коричневатого-черного цвета, в прибрежной полосе почвенного слоя нет. Ниже до 2,5-6 м. находится желтовато-бурый суглинок, местами суглинок имеет темно-бурую или красновато-бурую окраску, в прибрежной полосе суглинок переслаивается с темно-бурой «шоколадной» глиной, местами в суглинке обнаруживается прослой супеси, или тонкозернистого глинистого песка. Многочисленными скважинами под суглинком обнаружена желтовато-бурая супесь или тонкозернистый глинистый песок. Судя по разрезам буровых скважин, в пределах изученного участка у с. Андреевки преобладают суглинки, которые вместе с почвенным слоем представляют основную массу керамического сырья, пригодного для производства строительного кирпича.

У с. Павловки по разрезам буровых скважин правого овражного борта установлена следующая последовательность в напластовании глинистых пород хвалынского яруса: сверху лежит почвенный слой коричневатого-черного цвета мощностью 0.5-0.8 м. Ниже находится мощная толща (свыше 10 м) желтовато-бурых или красновато-бурых суглинков. В южной части изученного участка над суглинками под почвенным слоем обнаружен пласт темно-бурой «шоколадной глины», мощностью 1.5-2.7 м. Также преобладают суглинки в составе хвалынского яруса, но с более мощным пластом «шоколадных» глин. Вместе с почвенным слоем обнаруженные глинистые породы представляют основную массу керамического сырья, пригодного для производства высококачественного строительного кирпича (Шиндяпин, 1943).

На исследуемых площадках проводилось вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ) в 15 точках. Точки ВЭЗ на местности привязывались по профилям скважин инженерно-геологических изысканий. Многообразие геологических условий, характерных для месторождений строительных материалов, можно свести к сравнительно ограниченному количеству геолого-геофизических условий, типичных для большей части месторождений строительного минерального сырья. Возможность применения

электроразведки определялась разницей удельного электрического сопротивления (УЭС) между породами (Смилевец, 2001).

В пределах 1-го участка у с.Андреевки, площадью в 15.36 га проведены последовательно поисковая и детальная разведка. В целях изучения состава и последовательности напластования глинистых отложений 19 буровых скважин большого диаметра (91 мм) закладывались на глубину 5-6 м. равномерно в пределах изучаемого участка на расстоянии 100-150 м. одна от другой. Отобрано 89 образцов, которые в полевых условиях подвергались предварительному макроскопическому изучению в целях определения состава породы, содержания вредных примесей, - гальки, щебня, а также наличия крупных включений извести. Десять глинистых примесей на опорных скважин подвергались более тщательному гранулометрическому анализу и количественному определению карбонатов в глинистых пробах, а также определению физико-механических и керамических свойств.

В пределах II участка у с.Павловки площадью 6.7 га, также проводились последовательно поисковая и детальная разведки, в целях определения состава и последовательности напластования древне-каспийских глинистых отложений.

При макроскопическом изучении отобранных образцов из буровых скважин и расчисток установлено, что все они окрашены гидратами окислов железа в красноватые и желтоватые цвета с разными оттенками. Глины всюду имеют темную коричневатую-бурую окраску - «шоколадные». Супеси имеют, преимущественно, светлую желтовато-бурую окраску.

В составе глинистых смесей II участка – (у с.Павловки) содержание песчаных частиц 22.6-39.3%, а тонко-дисперсных частиц больше: частиц пылевой фракции 45.7-55.1%, а глинистых частиц от 15.0 до 24.0%. Опробованием в полевых условиях 10% раствором соляной кислоты установлено было в глинистых образцах («по вскипанию») небольшое количество пылевидного карбоната кальция.

Необходимо отметить, что глинистые смеси I участка (у с.Андреевки), из более опесчаненных глинистых отложений, пригодны без добавок для производства строительного кирпича невысокой и средней прочности ( $R_{сж}$  51.0-89.0 кГ/см<sup>2</sup>).

Глинистые смеси, приготовленные из глинистых пород II участка (у с.Павловки) оказались также пригодными без отошающих добавок для производства более прочного строительного кирпича ( $R_{сж}$  117-195 кГ/см<sup>2</sup>).

Размер детально разведанное и оконтуренной площади, предназначенной к подсчету запасов у с.Андреевки, определяется в 15.36 га или 153.600 м<sup>2</sup>. Средняя мощность апробированных глинистых пород принимается в 4.6 м.

Запасы глинистых пород, пригодных для кирпичного производства, равны:  $153.600 \times 4.6 = 706.560 \text{ м}^3$  и они доступны карьерным разработкам открытым способом.

По степени изученности эти запасы могут быть отнесены к категории (A<sub>2</sub>).

Запасы глиняного сырья, при производительности завода в 6 млн.штук кирпича в год, могут обеспечить с избытком потребность завода в течении 25-30 лет.

Размер подробно изучаемого и оконтуренного II участка у с.Павловки определяется в 6.7 га или 67000 м<sup>2</sup>. Средняя мощность опробованных глинистых пород принимается в 6.3 м.

Запасы глинистых пород, пригодных для кирпичного производства, равны:  $67000 \times 6.3 = 422100 \text{ м}^3$ , они также, как и на I участке, доступны карьерным разработкам, открытым способом. По степени изученности запасы могут быть отнесены к высокой категории (A<sub>2</sub>-B).

Запасы сырья, при производительности завода в 6 млн.штук кирпича в год, могут обеспечить действующий завод в течение 20-25 лет.

Глинистые породы двух изученных участков в небольшом удалении от г.Маркса, оказались несколько различными по составу: у с.Андреевки они более опесчаненные, чем у

с.Павловки, но они без вредных примесей в пределах двух оконтуренных участков и без водоносных прослоев на глубину возможных карьерных разработок 5-6 м.

#### Литература:

1. Милованов В.И., Смилевец О.Д. Анализ ошибок при работах методом ВЭЗ при обследовании трасс трубопроводов и строительных площадок //Недра Поволжья и Прикаспия. – 1999. – Вып.20. – с.48-53
2. Пылаев А.М. Руководство по интерпретации вертикальных электрических зондирований. – М.: Недра, 1968.
3. Смилевец О.Д., Слуцкий Ф.В., Рейтунхов К.С. Особенности интерпритации данных ВЭЗ при расчленении верхней части разреза песчано-суглинистых толщ // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2001. – Вып.26. – с.67-71
4. Шиндяпин П.А. Дорожно-строительные материалы 28 районов Саратовской области. Саратов. САДИ им. П.М. Молотова ГУШОССДОР АКВД, 1940. 399с.
5. Шиндяпин П.А. Дорожно-строительные материалы 19-ти южных районов Саратовской обл. Саратов: САДИ им.Молотова, 1943.

### **ООПТ Г. БРЯНСКА «РОЩА СОЛОВЬИ»**

**Москаленко И.В.**

*ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет  
имени академика И.Г. Петровского»*

На правобережных лесных склонах Брянской возвышенности долины р. Десны и прилегающих участках левобережной поймы реки в черте города Брянска располагается особо охраняемая природная территория областного значения, лесопарк «Роща Соловьи»-сложный ландшафтный комплекс, в пределах которого тесно соприкасаются пойменные, склоновые местности, в составе которых насчитывается более 40 различных типов урочищ. Территорию пересекают многочисленные балки и овраги.

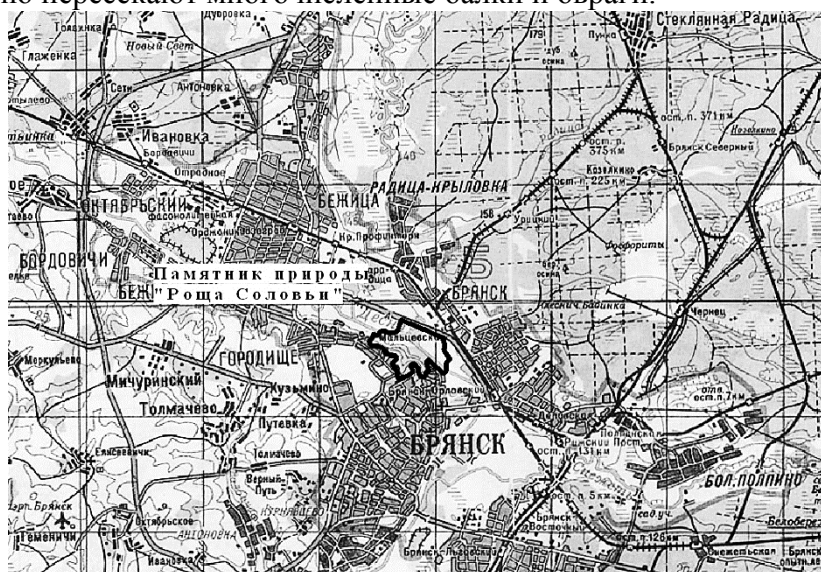


Рисунок 1 – Памятник природы «Роща Соловьи» (Паспорт ООПТ г. Брянска «Роща Соловьи», 2007)

Организован памятник природы в 1962 году, общей площадью 290 га на территории Советского и Володарского районов города Брянска (рисунок 1). Географические координаты: 53°27'68" с.ш.; 34°36'68" в.д. (центр). Расположен на землях: трест зелено-паркового хозяйства г. Брянска. Участок широколиственных лесов на коренных правобережных склонах р. Десны, дубравы, луга, старицы левобережной поймы реки, расположенные в центре г. Брянска.

Лесопарк имеет очень важное природоохранное значение. Ботаническое – место произрастания 2 видов растений, внесенных в Красные книги Российской Федерации и Брянской области: пыльцеголовник длиннолистный (*Cephalanthera longifolia* L.) и пыльцеголовник красный (*Cephalanthera rubra* L.); место произрастания 15 видов растений, внесенных в Красную книгу Брянской области: ветреница лесная (*Anemone sylvestris* L.), волчегонник обыкновенный (*Daphne mezereum* L.), дремлик широколистный (*Epipactis helleborine* L. Crantz), ирис сибирский (*Iris sibirica* L.), кувшинка чисто-белая (*Nymphaea candida* J. Prest), любка двулистная (*Platanthera bifolia* L.), любка зеленоцветковая (*Platanthera chlorantha* Cust.), наперстянка крупноцветковая (*Digitalis grandiflora* Mill.), пальчатокоренник мясокрасный (*Dactylorhiza incarnata* L.), пальчатокоренник пятнистый (*Dactylorhiza maculata* L.), подлесник европейский (*Sanicula europaea* L.), пузырник ломкий (*Cystopteris fragilis* L.), сальвиния плавающая (*Salvinia natans* L.), страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris* L.), тайник овальный (*Listera ovata* L.) [2].

Зоологическое – место обитания 1 вида птиц, внесенного в Красные книги Российской Федерации и Брянской области: средний дятел (*Dendrocopos medius*); место обитания 2 видов птиц, внесенных в Красную книгу Брянской области: зеленый дятел (*Picus viridis*), белоспинный дятел (*Dendrocopos leucotos*) [1].

Гидрологическое: участок р. Десны; родники на правобережных склонах; водоохранные леса вдоль р. Десны; старицы и низинные болота поймы р. Десны.

Территория лесопарка служит местом проведения полевых занятий по вопросам биологии и географии со студентами и школьниками, экологических экскурсий.

На территории ООПТ запрещены все виды рубок леса, за исключением санитарных рубок, рубок ухода, прочих рубок по обустройству и поддержанию лыжных трасс и иных спортивно-оздоровительных объектов; уничтожение и повреждение деревьев и кустарников, сбор растений на букеты; проезд и стоянка автотранспорта вне отведенных для этих целей дорог и мест; разведение костров и устройство пикников вне отведенных для этих целей мест; строительство жилых, производственных и иных сооружений, кроме сооружений, связанных с благоустройством памятника природы и поддержанием спортивно-оздоровительных объектов; распахка земель и уничтожение почвенного покрова; все виды осушительной мелиорации и другая деятельность, приводящая к изменению гидрологического режима; загрязнение территории, складирование и захоронение любых отходов. Разрешены такие виды деятельности как: экологический туризм; спортивно-оздоровительные мероприятия; любительская рыбная ловля; проведение научных исследований и мероприятий, направленных на поддержание биологического разнообразия; другие виды деятельности, не наносящие вреда природным комплексам и объектам памятника природы.

Основное значение лесопарка состоит в том, что он служит источником чистого воздуха, мощным противодымным и противозвуковым фильтром, обширной рекреационной зоной, способной удовлетворить запросы самых требовательных отдыхающих. Наряду с рекреационным значением велико значение рощи и как экологического убежища растительного и животного мира Брянского ополья. Кроме того, лес на крутом склоне сдерживает развитие эрозионных процессов в черте города, служит защитой р. Десны от загрязнения.

#### Литература:

1. Красная книга Брянской области. Животные. – Брянск: ЗАО «Издательство «Читай-город», 2004 г. – 256 с., ил.
2. Красная книга Брянской области. Растения. Грибы. – Брянск: ЗАО «Издательство «Читай-город», 2004 г. – 272 с., ил.

## **ВЫБОР МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

**Нгун К.Т.**

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,  
биологический факультет, Саратов  
clementngun@yahoo.com*

Научный руководитель – профессор Е.В. Плешакова

Тяжелые металлы (ТМ) в результате широкомасштабной антропогенной деятельности загрязняют окружающую среду, в том числе, почву, где они подавляют активность почвенных ферментов, изменяют численность и состав микрофлоры, приводят к развитию фитопатогенных микроорганизмов, угнетают рост растений (Robert, 2010). Для рационального использования и воспроизводства природных ресурсов важной задачей является поиск высокочувствительных индикаторов загрязнения почв ТМ. Почвенные микроорганизмы могут служить индикаторами изменения состояния почвы, т.к. под воздействием ТМ изменяется их численность, видовой состав, биомасса и продуктивность. Способность окислять двухвалентные соединения железа и марганца и осаждать оксиды металлов на поверхности клеток присуща многим микроорганизмам (Sabrinaetal., 2011), которые играют ключевую роль в геохимическом цикле этих элементов.

Мы предположили, что при высокой концентрации ТМ в почве будут происходить существенные изменения в численности железоокисляющих и марганцеокисляющих бактерий. Оценка данных показателей позволит выявить возможность их использования для мониторинга почв, загрязненных ТМ.

Объектом исследования явились образцы почв, отобранные на территории города Медногорска Оренбургской области. Одним из ведущих предприятий города является медно-серный комбинат, приоритетные загрязнители – медь, железо, марганец, соединения серы. Отбор почвенных проб производился в июле 2012 года в составе группы студентов и преподавателей геологического факультета Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского. В почвенных пробах был определен коэффициент магнитности ( $K_{mag}$ ) – показатель, отражающий концентрацию железа в почве. Из исследованных 70-ти проб города Медногорска нами для микробиологического анализа были отобраны 10 проб, которые по результатам оценки магнитной восприимчивости характеризовались чрезвычайно высоким ( $>3$ ) уровнем коэффициента магнитности, в качестве контрольных образцов (с низким коэффициентом магнитности,  $K_{mag}<1$ ) исследовались 3 пробы (№ 11, 15 и 48). В ходе работы оценивались общая численность гетеротрофных микроорганизмов (ОЧГМ) и количество железо- и марганцеокисляющих бактерий в почвенных образцах (Захарова и Парфенова, 2007; Практикум по микробиологии, 2005). В пробах почвы с высоким уровнем магнитности ОЧГМ составляла в среднем от 14,9 до  $71,5 \times 10^5$  кл/г почвы (табл. 1). В двух вариантах наблюдалось пониженное содержание гетеротрофных микроорганизмов (№4 и 54). Именно эти образцы почв характеризовались максимальным значением магнитной

восприимчивости. Образец почвы №7 отличался высокой численностью гетеротрофных микроорганизмов, что может быть связано с другим видом загрязнения почвы, например, с высоким содержанием органических веществ.

Таблица 1

**Исследованные показатели в образцах почвы г. Медногорска**

|                                   |       | № почвенных проб |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |
|-----------------------------------|-------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
|                                   |       | 4                | 7   | 13  | 32  | 53  | 54  | 55  | 56  | 69  | 70   | 11  | 15  | 48  |
| Показатели<br>(K <sub>mag</sub> ) |       | 6,4              | 4,1 | 3,8 | 3,1 | 4,9 | 5,6 | 3,1 | 4,6 | 4,0 | 3,18 | 0,3 | 0,5 | 0,3 |
|                                   |       | 9                | 0   | 2   | 5   | 7   | 0   | 6   | 4   | 2   |      | 3   | 7   | 7   |
| ОЧГМ,                             | кл/г  | 6,1              | 325 | 71, | 24, | 26, | 0,2 | 26, | 18, | 44, | 68,5 | 14, | 1,9 | 34, |
| почвы (×10 <sup>5</sup> )         |       | 5                |     | 5   | 7   | 5   | 0   | 5   | 4   | 5   |      | 9   | 8   | 6   |
| Численность                       |       |                  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |
| железоокисляю                     |       | 2,1              | 74, | 32, | 10, | 1,1 | <0, | 0,8 | 3,3 | 19, | 17,8 | 4,8 | 2,4 | 0,6 |
| щих бактерий,                     |       |                  | 2   | 0   | 85  | 3   | 1   |     | 0   | 9   |      |     |     |     |
| кл/г                              | почвы |                  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |
| (×10 <sup>5</sup> )               |       |                  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |
| Численность                       |       |                  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |
| марганцеокисля                    |       | 0,0              | 14, | 0,1 | 2,3 | 0,8 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,6 | <0,0 | 2,0 | 0,1 | 2,8 |
| ющих бактерий,                    |       | 1                | 15  | 2   | 0   | 8   | 13  | 1   | 01  | 7   | 01   | 8   | 3   | 9   |
| кл/г                              | почвы |                  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |
| (×10 <sup>5</sup> )               |       |                  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |

Содержание культивируемых железоокисляющих бактерий в исследованных нами почвах составляло в среднем от 0,8 до 32×10<sup>5</sup> кл/г почвы (табл. 1). В некоторых вариантах наблюдалась более высокая численность по сравнению с другими образцами (№ 13, 32, 69, 70). Количество марганцеокисляющих бактерий в почвах по сравнению с железобактериями было намного меньше, в двух образцах – менее 100 кл/г почвы (№4 и 70), в четырех образцах оно составляло от 0,9 до 2,3×10<sup>4</sup> кл/г почвы. В почвенном образце №7 обнаруживалась самая высокая численность железо- и марганцеокисляющих бактерий, как и гетеротрофных. В контрольных образцах почвы содержание железоокисляющих бактерий было невысоким, составляя 0,6-4,8×10<sup>5</sup> кл/г почвы; а по количеству марганцеокисляющих бактерий контрольные варианты не отличались заметно от образцов почвы с повышенным содержанием ТМ.

Таким образом, было обнаружено, что в почвах с чрезвычайно высоким значением показателя магнитности достоверно увеличено содержание железоокисляющих бактерий по сравнению с контрольными пробами. Результаты наших исследований позволяют предположить, что данная физиологическая группа бактерий может использоваться для мониторинга загрязненных тяжелыми металлами почв.

Литература:

1. Захарова Ю.Р., Парфенова В.В. Метод культивирования микроорганизмов, окисляющих железо и марганец в донных осадках оз. Байкал // Изв. РАН. Сер. Биол. 2007. № 3. С. 290-295.
2. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. А.И. Нетрусова. М.: Академия, 2005. 608 с.
3. Robert B. Heavy metal pollutants and chemical ecology: exploring new frontiers // J. Chem. Ecol. 2010. Vol. 36. P. 46-58.
4. Sabrina H., Michael S., Johnson B. The iron-oxidizing proteobacteria // Microbiology. 2011. Vol. 157. P. 1551-1564.

## **ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИМАНО-ГРАЧЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА**

**Прокофьева Е.В.**

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,  
keti\_\_@mail.ru*

Научный руководитель – к.г.-м.н., доцент кафедры В.Б. Сельцер

Одной из важных задач современной геоэкологии является изучение территорий, подверженных техногенной трансформации, обнаружение источников загрязняющих веществ и собственно разработка мероприятий по снижению отрицательного воздействия от хозяйственной деятельности. Этот процесс является длительным и нередко распространяется за пределы участков, где непосредственно реализован процесс недропользования. Одним из распространенных последствий производственной деятельности предприятий нефтегазодобывающей отрасли является загрязнение почв и отчасти грунтов. Поскольку эти компоненты среды способны накапливать загрязняющие вещества необходимо опираться на наблюдения за динамикой этого процесса.

Целью работы являлось оценка уровней загрязнения почвенного покрова в пределах территории Лимано-Грачевского нефтегазового месторождения (Ровенский р-н, Саратовская область). Объект расположен в пределах раннечетвертичной денудационной равнины на третьей надпойменной нижнехвалынской террасе р. Волга сложенной аллювиальными и лиманно-морскими образованиями позднего плейстоцена.

На анализируемой площади работы проводились на пяти участках, где отбирались пробы почв. Места отбора выбирались исходя из расположения технологического оборудования: в районе нефтесборного пункта (НСП); вблизи устьевого оборудования скважин в северной и южной частях территории; в районе расположения автоматизированной групповой замерной установки (АГЗУ); в пределах границы санитарно-защитной зоны (СЗЗ). Кроме того, было выбрано 3 фоновых площадки удаленных на расстоянии 200 м от внешней границы СЗЗ.

Отбор проб почв проводился методом конверта. Объем выборки составил 15 проб, включая фоновые. После пробоподготовки было проанализировано валовое содержание по 9 элементам: свинец, мышьяк, цинк, медь, никель, кобальт, хром, железо и марганец. Анализы проводились с использованием метода рентгенофлуоресцентного анализа на базе спектрометра «Спектроскан-Макс». Погрешность результатов определялась для каждого анализируемого компонента отдельно.

Почвенный покров на выбранной территории испытывает определенную техногенную нагрузку. Степень трансформации почв оценивалась путем сравнения полученных результатов с нормативными данными (ОДК, ПДК) и фоновыми концентрациями. Содержание свинца, цинка, меди, никеля и марганца на рабочих и фоновых площадках соответствует нормативам ( $Pb < 130$  мг/кг,  $Zn < 220$  мг/кг,  $Cu < 132$  мг/кг,  $Ni < 80$  мг/кг,  $Mn < 1500$  мг/кг) (Гигиенические нормативы, 2006, 2009).

Железо является широко распространенным элементом в почве и генетически связано с подстилающими отложениями. Считается, что его содержание изменяется в пределах от 5000 до 50000 мг/кг (Aaby, Jacobsen, 1978), при отсутствии нормативов ПДК и ОДК. На рабочих точках содержание железа варьирует от 21200 мг/кг до 31900 мг/кг, в то время как фоновые значения — 28800 – 45100 мг/кг. Колебания связаны, возможно, с литологическими и гидрогеологическими особенностями территории.

Содержание кобальта в пробах находится в пределах 8,91 – 20,26 мг/кг, при фоновых значениях от 6,08 до 25,24 мг/кг. Поскольку для этого элемента значения ПДК и ОДК не определены, то мы опирались на данные полученные при исследовании фоновых проб. Трудно сделать заключение о его потенциальной опасности, поскольку результаты показывают валовое содержание этого элемента, в то время как негативное влияние в большей степени связано с подвижной формой.

Выходят за рамки нормативов содержание мышьяка и хрома. Присутствие мышьяка связано с последствиями сельскохозяйственной деятельности. Превышение его в фоновых пробах составило в 1,2 раза над ОДК (10 мг/кг). На рабочих площадках содержание мышьяка колеблется от 11,56 мг/кг до 12,91 мг/кг.

Содержание хрома оценивалось так же в валовых значениях. На рабочих площадках концентрация составляет 108,71 мг/кг — 154,77 мг/кг, на фоновых от 84,4 мг/кг до 128,8 мг/кг.

Валентность этого элемента в почвах зависит от pH показателя. Почвы территории исследования имеют слабощелочную реакцию (pH 7,77 — 8,33). В связи, с чем ожидается, что часть хрома может присутствовать как в трех- так и в шестивалентном состоянии, и, следовательно, высока вероятность усиления его негативного воздействия (ПДК  $\text{Cr}^{6+}$  – 0,05 мг/кг,  $\text{Cr}^{3+}$  100 мг/кг по рекомендациям Бессонова, Иванченко, 2011).

Таким образом, на территории Лимано-Грачевского нефтегазового месторождения проведена оценка трансформации почвенного покрова. Выявлены несущественные превышения над нормативными показателями концентраций мышьяка. Обращает на себя внимание присутствие хрома. В слабощелочной среде возрастает вероятность повышения степени окисления до  $\text{Cr}^{6+}$ . В верхних горизонтах почв биологическая аккумуляция хрома способствует его негативному воздействию.

Концентрации анализируемых компонентов на технологических площадках более высокие, по сравнению с фоновыми, что является следствием производственно-хозяйственной деятельности эксплуатируемого объекта. Присутствие этих компонентов в фоновых образцах объясняется значительной техногенной нагрузкой существовавшей на этой территории до начала эксплуатации месторождения.

#### Литература:

1. Бессонова В.П., Иванченко О.Е. Хром в окружающей среде // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2011. – Вип. 16, № 1. – С. 13–29.
2. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-06 почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почв (ПДК) [Электронный ресурс] портал нормативных документов URL: <http://www.OpenGost.ru>
3. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве [Электронный ресурс] портал нормативных документов URL: <http://www.OpenGost.ru>
4. Aaby B., Jacobsen J., Changes in biotic conditions and metal deposition in the last millennium as reflected in ombrotrophic peat in Draved Moses, Denmark, Geol. Serv. Denmark, Yearb., 1978, 5. 2. Abd-ElfattahA., WadaK.

### **ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ЭВОЛЮЦИИ ЭРОЗИОННОЙ И АВТОДОРОЖНОЙ СЕТЕЙ ПО СЕРИИ РАЗНОВРЕМЕННЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ (НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА В КРАСНОАРМЕЙСКОМ РАЙОНЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**Скворцова Ю.М. , Марьянкова Е.А.**

Научный руководитель – зав. лабораторией инженерной геоэкологии  
Т.Н. Виноградова

В работе представлены результаты исследований авторов в течение 2006–2013 гг. на модельном полигоне в Красноармейском районе Саратовской области, на территории которого наблюдается активный рост элементов эрозионной сети вдоль автодорог (Яшков, Иванов, Виноградова, 2013).

Изучаемый нами модельный полигон расположен на юге Саратовского Правобережья, в Красноармейском районе. Территория характеризуется исключительным разнообразием эрозионных форм. Здесь встречаются все основные звенья эрозионной сети: промоины, овраги, балки и речные долины. Основными объектами исследований авторов являются активно развивающиеся овраги: слева от дороги на Нижнюю Банновку непосредственно у поворота с трассы Саратов – Волгоград и слева от дороги на Елшанку).

В ходе изучения модельного полигона выполнены следующие виды работ.

1) Сбор и анализ материалов и информации по опубликованным и фондовым источникам.

2) Серия полевых маршрутов с выделением точек наблюдения и геолого-геоморфологическим описанием.

3) Отбор образцов в показательных точках наблюдений для детального описания и возможных анализов на последующих этапах исследований.

4) Картографические работы и анализ карт.

Рельеф изучаемой территории сложный. Восточная часть участка, приуроченная к Волжскому водохранилищу холмистая, изрезанная лощинами, глубокими оврагами и промоинами. Западная часть участка более спокойная в геоморфологическом аспекте. Нет больших перепадов высотных отметок.

Самая высокая точка участка расположена на юго-востоке и имеет значение 297 метров. Самой низкой высотной отметкой можно считать урез воды Волжского водохранилища - 15 метров. Участок с востока на запад пересекает долина реки Елшанка, которая на западе впадает в реку Иловля. С запада на восток протекает река Банная и впадает в Волжское водохранилище.

Анализ архивных и фондовых работ, крупномасштабных картографических материалов и космоснимков на территорию исследования с 1948 года и анализ его морфологических и динамических характеристик на протяжении 2006–2013 гг. позволяют обозначить некоторые инженерно-геоэкологические изменения на изучаемом участке

В 1948 году на территории участка сеть дорог была слабо развита. Единственной дорогой на участке связующей два населенных пункта – Елшанка и Нижняя Банновка, была грунтовая дорога, ориентированная в широтном направлении. Такую ситуацию можно объяснить и территориальными и экономическими причинами. На карте 1959 года появляется дорога с искусственным покрытием, сеть искусственных пудов на реке Елшанка. Все это оказывает влияние на эрозионные процессы данной территории. В 1990 году от шоссе Саратов-Волгоград к Нижней Банновке была построена автодорога с асфальтовым покрытием, которая прошла севернее грунтовой дороги, впоследствии потерявшей свою первоначальную роль.

Практически одновременно с окончанием строительства у левого борта автодороги был заложен овраг, первое описание и фотофиксация которого авторами выполнены в 2006 году. Возможность зарождения и развития оврага была определена строительством асфальтовой дороги. Техногенная насыпь автодороги послужила своеобразной границей водосборного бассейна оврага, позволяющей поверхностному стоку концентрироваться и размывать придорожную зону.

Развитие оврага после дорожного строительства нанесло вред хозяйственному освоению территории: началось сокращение площади пашни и ухудшение качества пахотных угодий. Отсутствие долгие годы профилактики противоовражных мер привело к значительной аккумуляции в русле оврага и его устье вынесенного временными водотоками материала.

На топографической карте 1959 года первичная эрозионная сеть не обозначена и в районе дороги Елшанка – шоссе Саратов – Волгоград, но уже имеется грунтовая дорога, ведущая в населенный пункт Елшанка. В 1989–1990 гг. от шоссе Саратов-Волгоград к Елшанке была построена автодорога с асфальтовым покрытием, заменившая собой грунтовую дорогу. Возможность зарождения и развития оврага примерно в эти же годы также была определена дорожным строительством, четкий линейный рисунок которого уже прослеживается на космоснимках 2003 года. Техногенная насыпь автодороги послужила своеобразной границей водосборного бассейна оврага и способствовала началу формирования сети первичных элементов эрозионной сети на поверхности пашни.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках Государственного задания высшим учебным заведениям на 2014 год и плановый период 2015 и 2016 годов (СГТУ-141), Программы стратегического развития СГТУ имени Гагарина Ю.А. на 2012-2016 годы, тема 2.1.6. «Развитие учебно-научной лаборатории инженерной геоэкологии», а также при финансовой поддержке РФФИ (проект 14-05-31538 мол\_а).*

#### Литература:

1. Яшков И.А., Иванов А.В., Виноградова Т.Н. Особенности взаимодействия элементов дорожной и эрозионной сетей (на примере бассейна р.Елшанки, Красноармейский район, Саратовская область) // Проблемы геологии Европейской России: сборник научных трудов Всероссийской научной конференции, посвященной 130-летию со дня рождения профессора Бориса Александровича Можаровского. – Саратов: Изд-во СГТУ, 2013. С. 77-92.

### **ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ОПРОБОВАНИЕ СНЕГОВОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ Г. САРАТОВА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2013-2014 ГГ.**

**Соколов Е.С.**

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

Научные руководители – зав. каф. геоэкологии СГУ В.Н. Ерёмин,  
доцент М.В. Решетников.

Снеговой покров является исключительно благоприятным объектом при изучении загрязнения природной среды, так как обладает высоко сорбционной способностью. Химический состав снегового покрова формируется под влиянием ряда факторов: поступления различных химических примесей вместе с выпадающими атмосферными осадками, поглощение снегом газов из воздуха и оседания из атмосферы твердых частиц, взаимодействия снегового покрова с земной поверхностью (почвенно-растительным покровом). Несомненно, существенный вклад в химический состав снега вносит деятельность человека. Геохимическая информация сохраняется в снеговом покрове в течение всего периода снегостояния.

Представленная работа является результатом проведенного опробования снегового покрова в зимний период 2013/2014 гг. Пробы отбирались вокруг промышленных зон Заводского района г. Саратова. Объектами послужили территории вблизи:

- Нефтеперерабатывающего завода г.Саратова, вокруг которого было собранно 10 проб;

- ОАО «Саратовского подшипникового завода» - 10 проб;

- ООО «Саратоворгсинтез» с прилегающим ТЭЦ-2 – 8 проб.

- В качестве фоновый участка была выбрана территория южного склона Кумысной поляны в районе Королькового сада – 8 проб.

Снеговой покров опробовался на полную мощность, особое внимание обращалось на чистоту подошвы пробы, во избежание его загрязнения подстилающими почво-грунтами. Отобранные пробы упаковывались в полиэтиленовый пакет.

Растапливались пробы в течение суток в замкнутом помещении при температуре 22-25°C. Затем талая вода фильтровалась через бумажный фильтр и разливалась по полиэтиленовым бутылкам с прикрепленными к ним сопроводительными этикетками. Объем каждой пробы составлял 2,5 -3 литра.

После таяния и фильтрования пробы были отданы на исследования аналитической химии на химический факультет СГУ и планируется передача проб исследовательской биолaborатории факультета экологии и сервиса СГТУ. Также планируется детальное изучение выпавшего осадка на фильтровальной бумаге в лаборатории геоэкологии и экологической химии геологического факультета СГУ.

В талой воде планируется определение следующих ингредиентов: pH, жёсткость, хлориды, сульфаты, нитраты, кальций, магний, медь, свинец и кадмий. В ходе исследований предполагается получить данные о содержании загрязнителей анионной среды и сравнить с аналогичными данными, полученными в результате проведения снегомерных съемок предыдущих лет. И получить данные об изменении состава атмосферы и эколого-геохимическом состоянии города Саратова.

## **МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПОСЕЛКА ПИТЕРКА (САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ) И ЕЁ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

**Утигулиев А. К.**

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,*

Научные руководители –профессор А.В. Иванов, доцент М.В. Решетников

Основной целью нашего исследования является изучение распределения значений магнитной восприимчивости (МВ) почв по площади на территории районного центра Питерского района Саратовской области – села Питерка. В процессе достижения поставленной цели нами был решен ряд задач: полевые площадные измерения МВ почв, измерение физико-химических характеристик почв (рН и Eh), определение минералов носителей магнитности.

Полевые измерения МВ проводились прибором КТ-6, при лабораторных измерениях использовался каппабриджМФК1-FB. Определение рН и Eh осуществлялось на многоканальном иономере-кондуктомере АНИОН-410, гранулометрический состав концентрация гумуса определялись согласно существующим ГОСТам.

Исследования магнитной восприимчивости на территории крупных городов (Москва, Пермь, Саратов, Медногорск, Ульяновск и другие) проводятся в последние десятилетия достаточно активно, о чем свидетельствуют многочисленные публикации [1]. В рамках наших исследований, мы уже обращали внимание на изучение магнитной восприимчивости почв на территории небольших населенных пунктов, с невысокой техногенной нагрузкой, что позволило нам сделать некоторые выводы о формировании эколого-геохимических и петромагнитных аномалий на урбанизированных территориях [2]. В развитие своих построений мы провели исследования на территории села Питерка.

На исследуемой территории нами было отобрано 70 почвенных образцов по площади населенного пункта. Анализ значений МВ образцов отобранных по площади показал, что они изменяются от 20 до  $251,2 \times 10^{-5}$  ед.СИ. В дальнейшем нами отобранные пробы просеивались через сито с размером ячеек в 1 мм, для отсеивания крупных магнитных частиц (явно техногенного происхождения), это привело к снижению средних значений МВ в образцах от 12,3 до  $115,6 \times 10^{-5}$  ед.СИ.

Полученные значения МВ в пределах населённого пункта и на фоновых участках позволили нам рассчитать коэффициент магнитности в исследуемых образцах и сделать некоторые выводы о преобразовании почвенного покрова на изучаемой территории. Установлено, что практически 90% исследуемой территории относятся к зоне допустимого и умеренного преобразования почвенного покрова по показаниям коэффициента магнитности. Отсутствие высоких степеней преобразования почвенного покрова связано с отсутствием крупных источников техногенного влияния на исследуемом участке, что нами изначально и предполагалось.

Таким образом, установлено, что МВ почвенного покрова обнаруживает достаточно широкие вариации своих значений населенного пункта. Эти вариации позволяют группировать пробы почв в зоны повышенной и пониженной МВ, через коэффициент магнитности. Последний обнаруживает приуроченность к участкам с разнообразной техногенной нагрузкой.

#### Литература:

1. Кузнецов В.В., Решетников М.В. Магнитная восприимчивость почв и грунтов города Медногорска и её геоэкологическое значение // Материалы XIII Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов «Геологи 21 века». – Саратов: ИЦ «Наука», 2012. – с. 92
2. Решетников М.В., Утиулиев А.К., Пальцев И.С. Результаты геоэкологических исследований почвенного покрова поселка Октябрьский (Дергачевский район Саратовской области) – Известия Саратовского Университета. Новая Серия. Серия Науки о Земле. Том 13, вып. 2, 2013. с. 89-94

## **КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ВБЛИЗИ ПОЛИГОНА ЗАХОРОНЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

**Мамедов Р.М.**

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

Научный руководитель – доцент М.В. Решетников

В настоящее время значительными источниками загрязнения и разрушения окружающей среды являются свалки твёрдых бытовых отходов (ТБО). Так как расширяется и изменяется набор измеряемых характеристик загрязнения, то

разрабатываются новые подходы и методы анализа для оценки состояния окружающей среды. Высокая неоднородность городского почвенного покрова вызывает проблемы представительности результатов измерений, выходом является использование экспрессных методов исследования и оптимизация отбора образцов почв для последующих анализов.

В Саратовском госуниверситете в практику геоэкологических работ внедрены методы петромагнитного картирования для предварительной оценки техногенного загрязнения грунтов и почв тяжелыми металлами и нефтепродуктами.

В наших исследованиях использовался петромагнитный метод исследования почв в сочетании со стандартными методиками определения физико-химических параметров почв (рН, Eh и гранулометрический состав).

Целью исследований являлось изучение физических параметров почв в пределах Александровского полигона захоронения твёрдых бытовых отходов (ТБО) для создания сети мониторинга за почвенным покровом.

Задачи исследований:

1. Собрать и изучить материалы о природных условиях и геологическом строении территории исследования;

2. Исследовать физические свойства почв (магнитную восприимчивость, гранулометрический состав), а также измерить рН и Eh, и составить схемы распределения исследуемых параметров на исследуемой территории.

Говоря о практической значимости, можно сказать, что измерения величин магнитной восприимчивости могут использоваться как экспресс-метод изучения техногенно-изменённых территорий для выявления ареалов загрязнённых почв. Полученные в дальнейшем в процессе исследований данные о загрязнении почв тяжелыми металлами, цифровые картографические материалы могут быть использованы в системе экологического контроля.

Отбор проб и пробоподготовка велись в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 (почвы). Точки отбора проб размещались с учётом розы ветров, особенностей микрорельефа, плана размещения зданий и коммуникаций. В соответствии с требованиями ГОСТа опробованию подвергалась верхняя часть почвенного горизонта «А» до глубины 5 сантиметров, где обычно накапливается основная масса загрязнителей.

Проведенные полевые исследования почвенного покрова на территории полигона ТБО, позволили нам получить информацию о физико-химических и физических параметрах почв. Полученные результаты могут быть сведены к следующим основным выводам:

1. Измерения магнитной восприимчивости почв показало, что её значения изменяются в почвах в широком пределе от 17 до  $80,8 \times 10^{-5}$  ед. СИ. Широкий спектр значений магнитной восприимчивости указывает на техногенную трансформацию почвенного покрова исследуемой территории и привнос техногенных магнитных частиц в почву. Степень трансформации почв и источники поступления магнитного материала требуют дополнительного исследования.

2. По результатам определения кислотно-щелочного показателя почвенного покрова было установлено, что во всех исследуемых образцах рН изменяется в пределах от 5,64 (min) до 8,29 (max), что указывает на изменение кислотности среды от кислой до щелочной.

3. Определения окислительно-восстановительного потенциала показало, что в почвах обследуемой территории протекают окислительные процессы, так как значения Eh изменяются в положительных пределах от 4,2 до 90,6 мВ.

Таким образом, можно подвести общий итог проведенных работ, который сводится к тому, что был получен оригинальный материал о состоянии почвенного покрова

полигона ТБО близ пос. Александровка. Собранные нами данные можно будет использовать как в фундаментальных, так и в прикладных исследованиях, а так же для организации сети мониторинга за состоянием почвенного покрова.

#### Литература:

1. Молостовский Э.А., Фролов И.Ю., Решетников М.В. Методическое пособие по использованию методов петромагнетизма почв для оценки загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами и нефтепродуктами для практики по геоэкологии студентов II – III курсов (по специальности 320300 – «Геоэкология»). – Саратов: Научная книга, 2008. – 19 с.
2. Шеин Е.В. Курс физики почв: Учебник. - Издательство: МГУ, 2005. – 432 с.
3. ГОСТ 17.4.3.01-83. Почвы. Общие требования к отбору почв. - М.: Госкомитет по стандартам, 1983.
4. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельментологического анализ. //М., Изд-во стандартов, 1984.

*Для заметок*

*Научное издание*

**Редколлегия:**

**Е.Н. Волкова, О.П. Гончаренко, А.Ю. Гужиков, В.Н. Ерёмин,  
А.Д. Коробов, Е.М. Первушов, С.И. Солдаткин**

# **ГЕОЛОГИ XXI ВЕКА**

## **МАТЕРИАЛЫ**

**XV ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ**

*г. Саратов, 3-5 апреля 2014 года*

**Ответственный редактор:**

**М.В. Решетников**

---

Подписано в печать 02.04.2014. Формат 60х84 1/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура TimesNewRoman. Печать RISO. Объем 6,0 печ. л.  
Тираж 300 экз. Заказ № 112.

---

Издательство СО ЕАГО

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Центр полиграфических и копировальных услуг  
Предприниматель Серман Ю.Б. Свидетельство № 3117  
410600, Саратов, ул. Московская, д.152, офис 19, тел. 26-18-19, 51-16-28