

*Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н. Г. Чернышевского*

Зональная научная библиотека имени В. А. Артисевич

представляют виртуальную выставку

Глауконит

История изучения

Основные направления использования

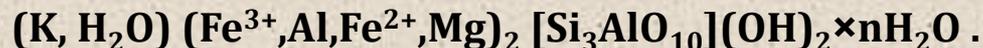


***Саратов
2021***



Глауконит (главконит, «зелёная земля», от др.-греч. γλαυκός «светло-зелёный») – минерал, водный алюмосиликат железа, кремнезема и оксида калия непостоянного состава, относится к группе гидрослюд.

Химическая формула глауконита:



Химический состав изменчивый: окись калия (K_2O) 4,4 – 9,4 %, окись натрия (Na_2O) 0 – 3,5 %, окись алюминия (Al_2O_3) 5,5 – 22,6 %, окись железа (Fe_2O_3) 6,1 – 27,9 %, закись железа (FeO) 0,8 – 8,6 %, окись магния (MgO) 2,4 – 4,5 %, двуокись кремния (SiO_2) 47,6 – 52,9 %, вода (H_2O) 4,9 – 13,5 %. Существует в виде маленьких, округленных зеленоватых зёрен, цвет от оливкового до тёмного, чёрно-зелёного. Не образует крупных скоплений, распространён в виде примеси во многих осадочных породах и в современных морских осадках. Встречается в песках, песчаниках, глинах, мергелях, известняках и в батиальном иле, окрашивая их в зеленоватые цвета. Образование глауконита происходит и в настоящее время на дне морей при участии микроорганизмов. Твёрдость глауконита по минералогической шкале 2-3, плотность 2,2 – 2,8 г/см³.

На территории России глауконит добывается из глауконитсодержащих песков, где содержание глауконита может достигать 60 %. На территории Саратовской области существует Саратовское (Белоозёрское) месторождение глауконита.

Выставка, подготовленная на материалах фонда ЗНБ СГУ, а также электронных баз данных и источников свободного доступа, представляет основные работы по изучению глауконита: общие, затем – посвящённые саратовскому глаукониту. Представлены работы саратовских учёных, изучающих глауконит в настоящее время.



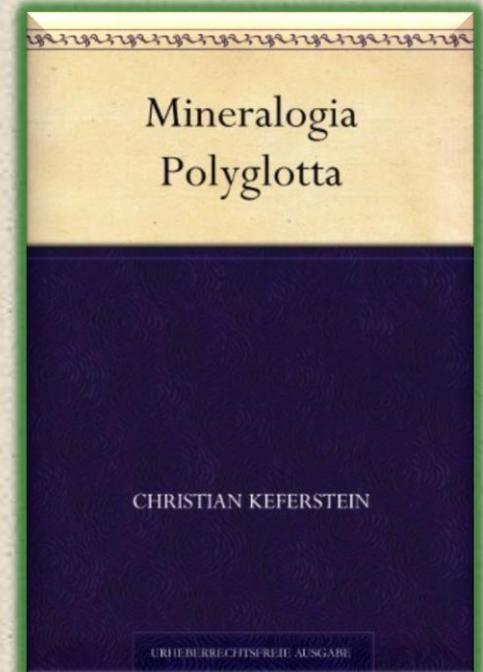
***Христиан Кеферштейн
(1784 – 1866)***

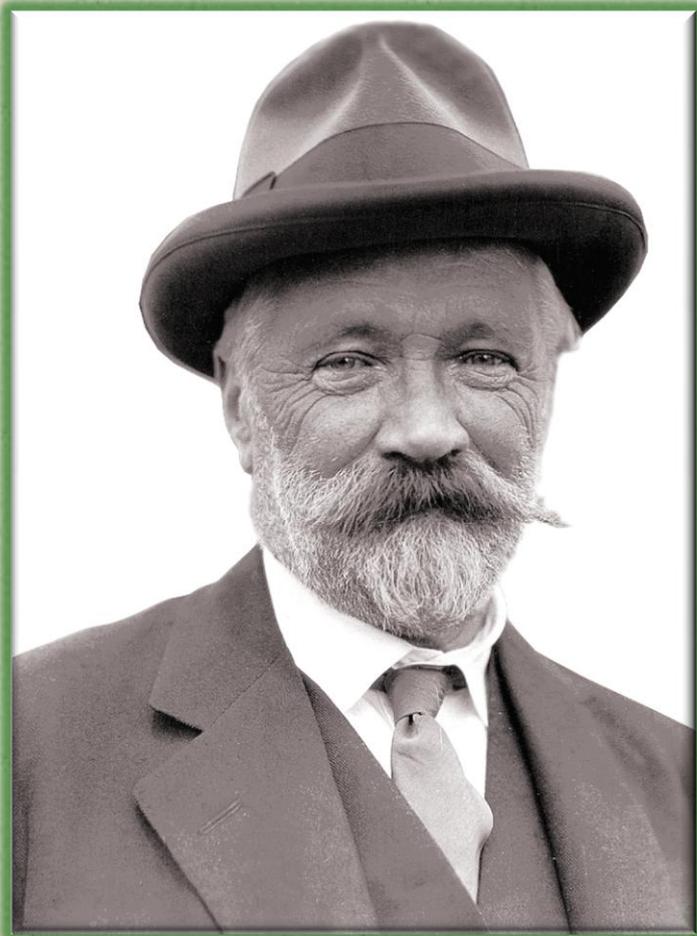
Христиан Кеферштейн – германский геолог. Изучал в Галльском университете право, в 1815 г. был юстиц-советником в Галле, но вскоре вышел в отставку и посвятил себя исключительно геодезии и геологии.

Х. Кеферштейн – автор трудов «Beitrage zur Geschichte und Kenntniss des Basaltes» (с Мейнеке, Галле, 1819), «Geognostische Bemerkungen über die basaltischen Gebilde des westlichen Deutschland» (1820), «Tabellen über die vergleichende Geognosie(1825)», «Deutschland, geognostisch-geologisch dargestellt» (7 т., 1821 – 1831),

«Naturgeschichte des Erdkörpers» (2 т., 1834), «Geschichte und Literatur der Geognosie» (1840), «Mine-ralogia polyglotta» (1849).

Именно Христиану Кеферштейну приписывается честь открытия глауконита. Он же и дал минералу название.





*Константин Дмитриевич Глинка
(1867 – 1927)*

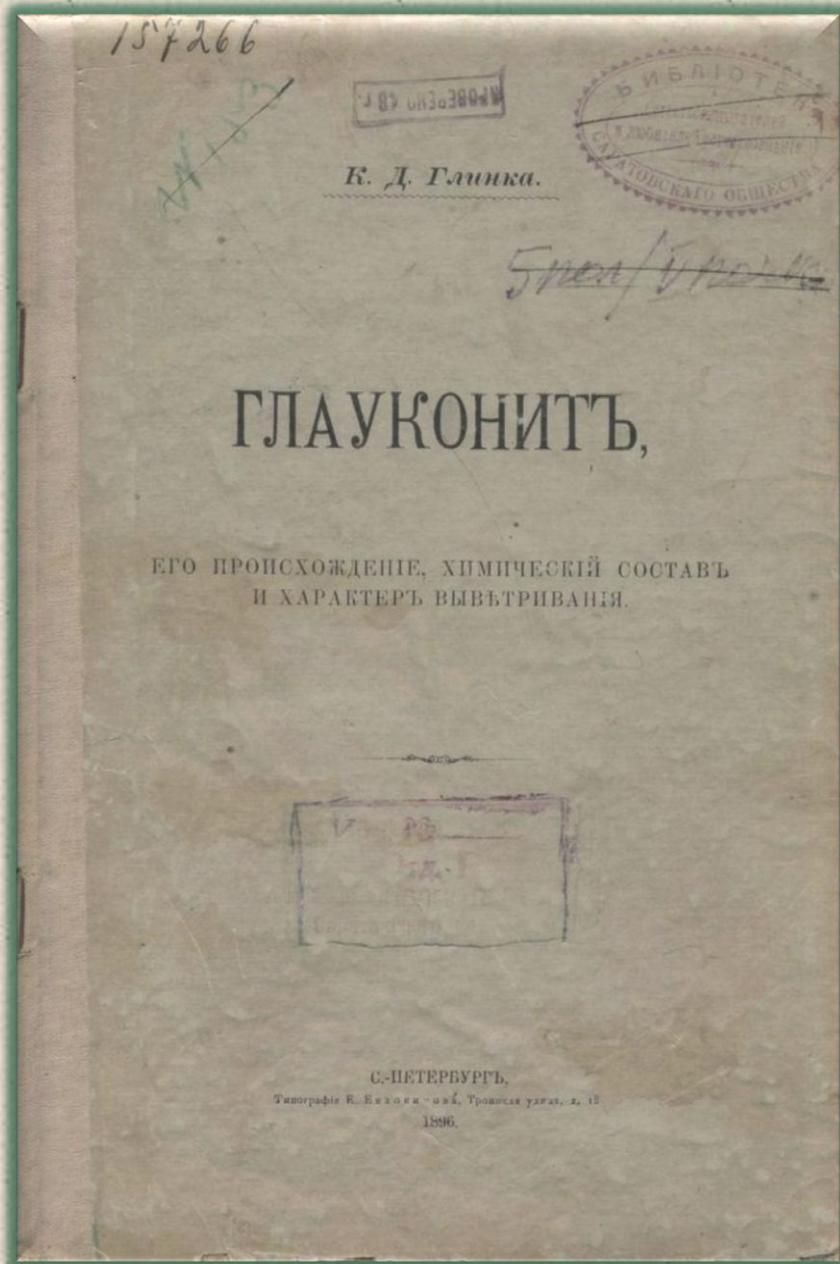
Прогрессивное значение имела пропаганда им в России и за рубежом основ генетического почвоведения.

Магистерская диссертация вышла отдельным изданием и имеется в фонде ЗНБ СГУ.

Константин Дмитриевич Глинка – почвовед, академик АН СССР (1927).

В 1889 году окончил физико-математический факультет Петербургского университета и был оставлен ассистентом при кафедре минералогии. В 1895 году – ассистент кафедры геологии и минералогии Новоалександрийского сельско-хозяйственного института, а после защиты магистерской диссертации «Глауконит, его происхождение, химический состав и характер выветривания» (1896) – адъюнкт-профессор этой кафедры. Одновременно руководил единственной тогда в России кафедрой почвоведения того же института. В 1906 году защитил докторскую диссертацию («Исследования в области выветривания»), в которой изложил стадийность процессов выветривания и превращения первичных минералов во вторичные.

К. Д. Глинка внёс много нового в понимание закономерностей географического распределения почв, генезиса, солонцового процесса, подзолообразования и образования бурых полупустынных почв. Он – основоположник палео-почвоведения.

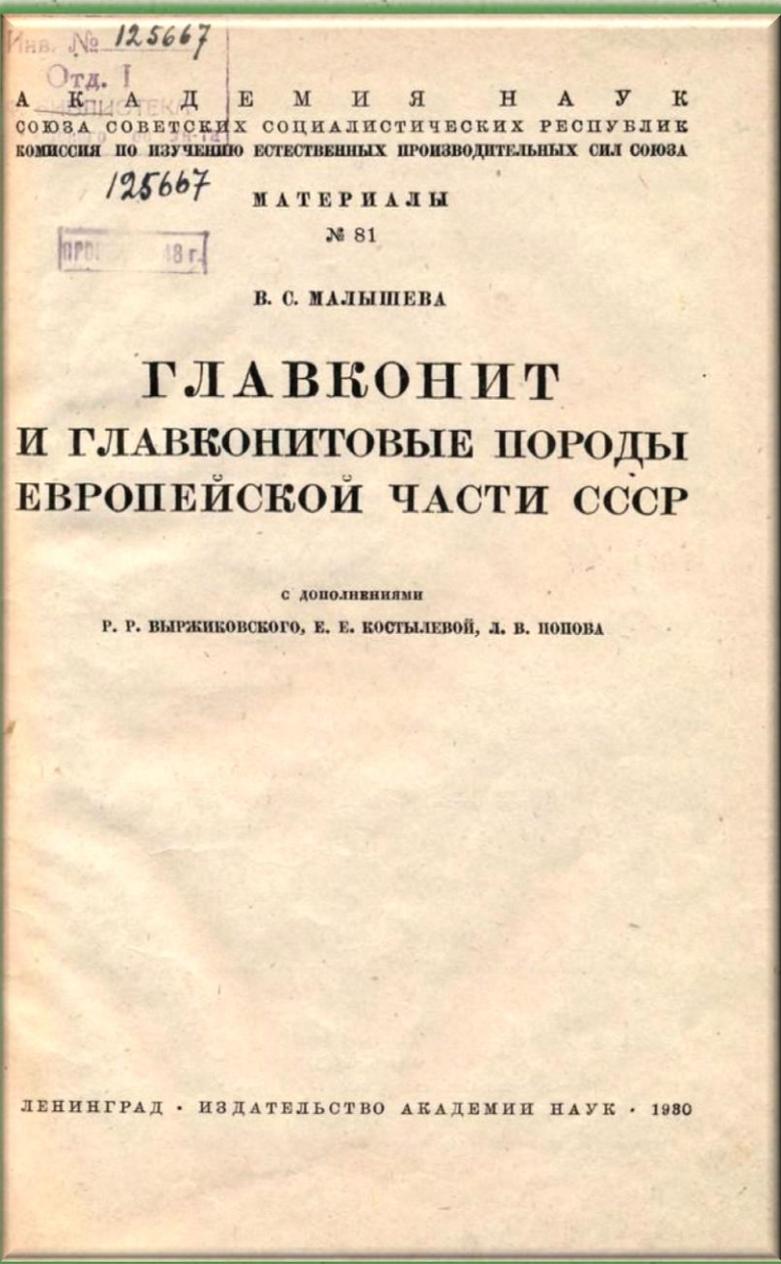


157266

Глинка, К. Д. Глауконит, его происхождение, химический состав и характер выветривания / К. Д. Глинка. – Санкт-Петербург : Типография Е. Евдокимова, 1896. – 128, [2] с. + [2] л. вкл. цв. ил. – Изображение. Текст : непосредственные.

Настоящая работа представляет результат двухлетних исследований в природе и лаборатории глауконитовых пород и самого глауконита. С практическими применениями этого минерала, в качестве калийного удобрения, давно уже знакомы в Америке, а в последнее время и в России начинают с теми же целями разрабатывать глауконитовые породы, а между тем с теоретической стороны глауконит далеко не вполне изучен. Вопрос о способе образования его, несмотря на многочисленные исследования, не выяснен, условия выветривания не изучены, да и химический состав твердо не установлен. Все это является достаточной побудительной причиной взяться за более подробное исследование глауконита.

(Предисловие - настоящее издание, с. 1)



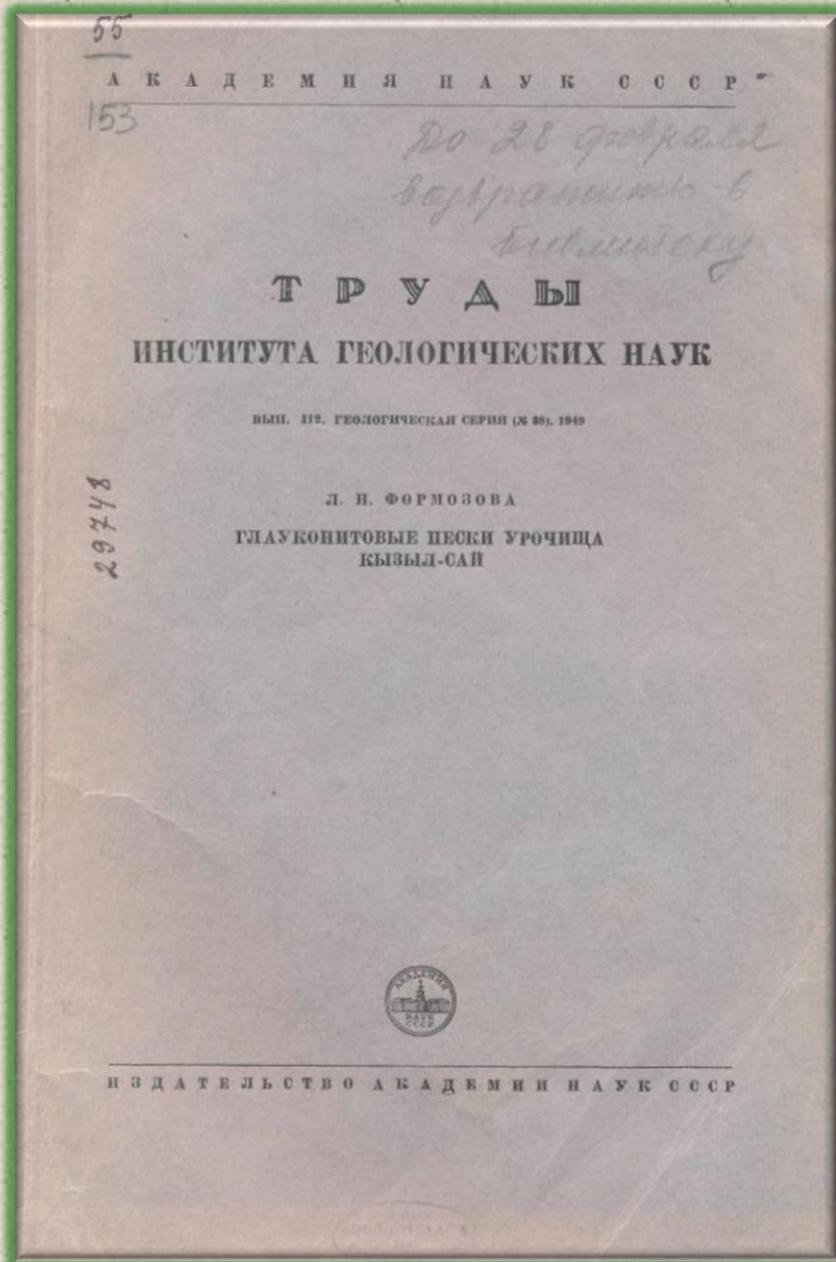
125667

Малышева, В. С. Главконит и главконитовые породы Европейской части СССР / В. С. Малышева ; с дополнениями Р. Р. Выржиковского, Е. Е. Костылевой, Л. В. Попова. – Ленинград : Издательство АН СССР, 1930. – 100 с. : ил. – (АН СССР, Комиссия по изучению естественных производительных сил Союза; Материалы, № 81). – Приложения из архивных материалов: с. 49-100. – Текст : непосредственный.

Давно уже был возбуждён вопрос о практическом применении главконита, давно производятся с ним различные опыты, но только в самое последнее время главконит стал считаться полезным ископаемым. Главным стимулом к использованию главконита в качестве агрономической руды, в качестве сырья для минеральных удобрений, послужило прекращение экспорта германских калийных солей в годы мировой войны. <...>

Кроме работы В. С. Малышевой, в выпуск вошли в качестве приложений некоторые материалы о главконите из архива Комиссии сырья Комитета военно-технической помощи и из архива Научно-технической лаборатории Военного ведомства.

(Предисловие - настоящее издание, с. 5-7)



Формозова, Л. Н. Глауконитовые пески урочища Кызыл-сай / Л. Н. Формозова. – Москва : Издательство Академии наук СССР, 1949. – 82,[4] с. : ил. – (Труды Института геологических наук / АН СССР ; вып. 112. Геологическая серия (№ 38)). – Текст : непосредственный.

В работе изложены результаты исследований глауконитовых пород песков Кызыл-сай, проведенных в 1943 году. Первая часть работы посвящена краткому описанию геологического строения урочища Кызыл-сай, вторая – литологической характеристике глауконитовых песков и условиям их генезиса. В третьей части излагаются результаты опытов по водоумягчению, даётся общая оценка песков как водоумягчителей.

Об авторе: Любовь Николаевна Формозова (1903 – 1990) – геохимик, доктор минералогических наук, сотрудник Института геологии АН СССР. Также автор работ, посвящённых осадочным рудам железа и марганца (совместно с И. М. Варенцовым) (1962), формационным типам железных руд докембрия (1973).



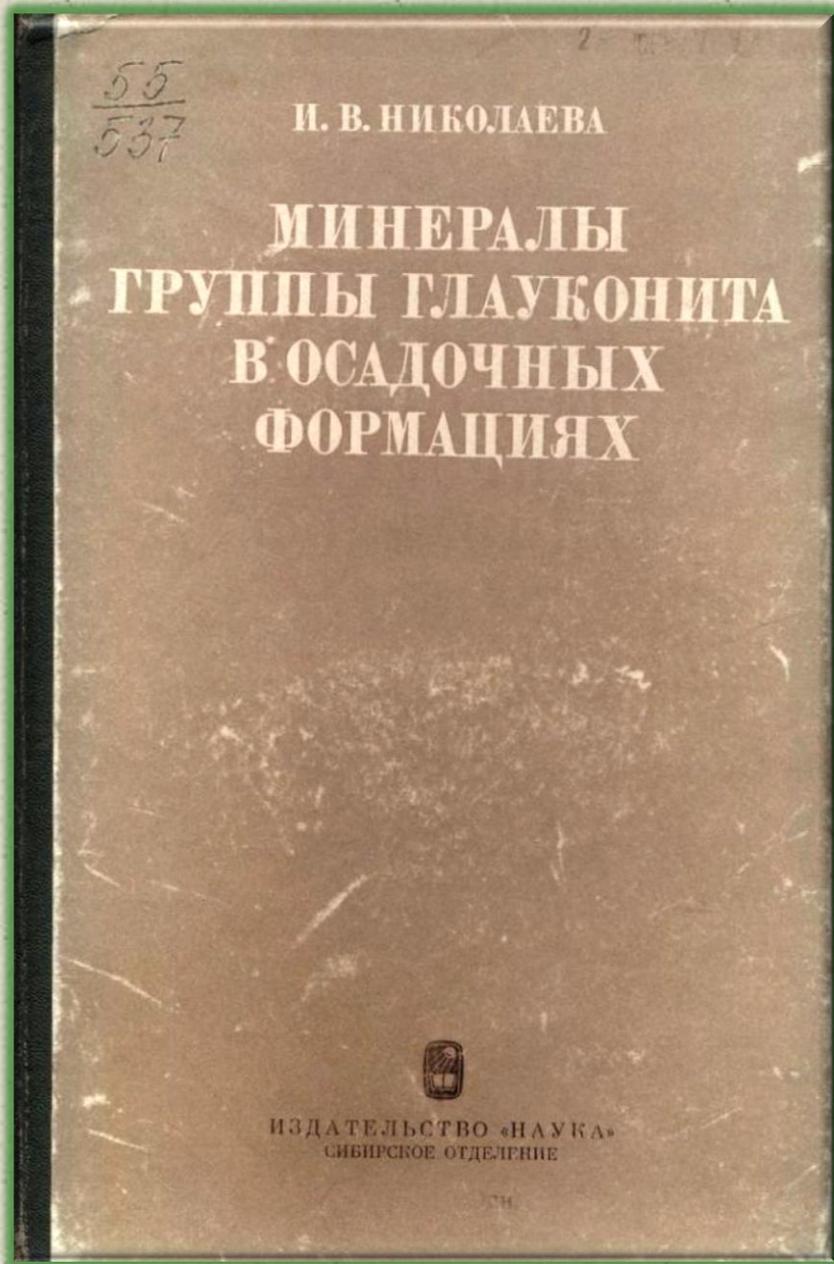
***Ирина Владимировна Николаева
(1935 - 1990)***

Ирина Владимировна Николаева – известный литолог, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник Института геологии и геофизики, Сибирского отделения АН СССР.

В 1957 году окончила геолого-разведочный факультет Томского политехнического института.

Круг научных интересов И. В. Николаевой определился уже в первые годы – она выбрала литологию и минералогию осадочных пород. По рекомендации академика А. Л. Яншина И. В. Николаева в течение 10 лет занималась всесторонним изучением глауконитов минералов, показана их пригодность для физико-химических реконструкций, а также для определения геологического возраста. На эту тему И. В. Николаевой написаны серия статей и монография «Минералы группы глауконита в осадочных формациях», которая была опубликована в 1977 году. В 1980 году И. В. Николаева успешно защитила докторскую диссертацию, тем самым завершив крупный этап в изучении минералов группы глауконита. Работы в этом направлении выдвинули И. В. Николаеву в число ведущих литологов Советского Союза.

И. В. Николаева – автор более 100 статей и 7 монографий.



Николаева, И. В. Минералы группы глауконита в осадочных формациях / И. В. Николаева ; ответственный редактор А. Л. Яншин. – Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1977. – 318, [4] с. : ил. – (Труды Института геологии и геофизики ; вып. 328). – Текст : непосредственный.

В монографии на основе статистической обработки анализов на ЭВМ рассматриваются минералогическая классификация глауконитов, их кристаллохимические особенности, соотношения химического состава и особенности и физических свойств. Выводятся некоторые общие кристаллохимические особенности «идеальных» минералов группы глауконита. Выявляются условия образования глауконита в морях разного возраста, закономерности изменения его в процессах седиментации, диагенеза, гипергенеза и катагенеза, возможности использования этих минералов как индикаторов солёности морской воды, осадочных полезных ископаемых и изотопного возраста. Приводятся химические анализы минералов.

Книга интересна для литологов, минералогов, геохимиков и может служить справочником по минералам группы глауконита.

55
537

МИНЕРАЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ ГЛАУКОНИТА

515



НАУЧНО-
БИБЛИОТ. ЦЕНТ.
СИБИРСКОГО ОН. ЦЕНТ.
ТЮМЕНЬ

Минералогия и геохимия глауконита : [сборник статей] / ответственные редакторы: И. В. Николаева, Д. К. Архипенко. – Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1981. – 108, [1] с. – (Труды Института геологии и геофизики ; вып. 515). – Текст : непосредственный.

Освещаются новые данные по кристаллохимии минералов группы глауконита, полученные комплексом физических методов – рентгеновского, ИКС, ЭПР, изотопного и др. Показана возможность использования этих минералов как фациальных индикаторов: солёности и температуры палеобассейнов, направленности и интенсивности выветривания, связи с полезными ископаемыми. Устанавливается решающая роль выветривания в искажении изотопного возраста этих минералов.

Книга рассчитана на специалистов в области минералогии, геохимии и литологии.

A 740805

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ГЛАУКОНИТА
В ГЕОХРОНОЛОГИИ
(КАЛИЙ-АРГОНОВАЯ СИСТЕМА)**

НОВОСИБИРСК 1986

A740805

Использование глауконита в геохронологии (калий-аргоновая система) : методические рекомендации / составитель И. В. Николаева ; ответственный редактор В. А. Панычев. – Новосибирск : Издательство Института геологии и геофизики АН СССР (Сибирское отделение), 1986. – 47,[1] с. – Ротапринт. – Текст : непосредственный.

Кратко даются понятия о минералах группы глауконита, их составе, физических свойствах, условиях образования и подверженности воздействию вторичных процессов. Предлагаются методики распознавания аутигенных неизменённых разновидностей минералов, пригодных для изотопного датирования калий-аргоновым методом.

Для геохронологов, литологов, минералогов, а также геологов общего профиля и геологов-съёмщиков.

Виктор Гаврилович Хименков – геолог и гидрогеолог. По окончании Тверской гимназии в 1899 г. Поступил в Императорский Московский университет на юридический факультет. Через год В. Г. Хименков перевелся на естественное отделение физико-математического факультета, которое и закончил в 1906 г. по специальности «геология». Ученик А. П. Павлова.

После окончания университета В. Г. Хименков преподавал естествознание и физическую географию в средних учебных заведениях Москвы и читал лекции в Народном университете им. А. Л. Шанявского. Успешно совмещал преподавательскую деятельность, полевые исследования и научную работу.

Научными исследованиями В. Г. Хименков начал заниматься, будучи студентом. В 1903 г. он изучал меловые отложения в окрестностях г. Вольска Саратовской губернии. Летом следующего года исследовал верхнемеловые отложения в окрестностях г. Хвалынска и каменноугольные отложения Тверской губернии от границы Ржевского и Осташковского уездов до г. Ржева.

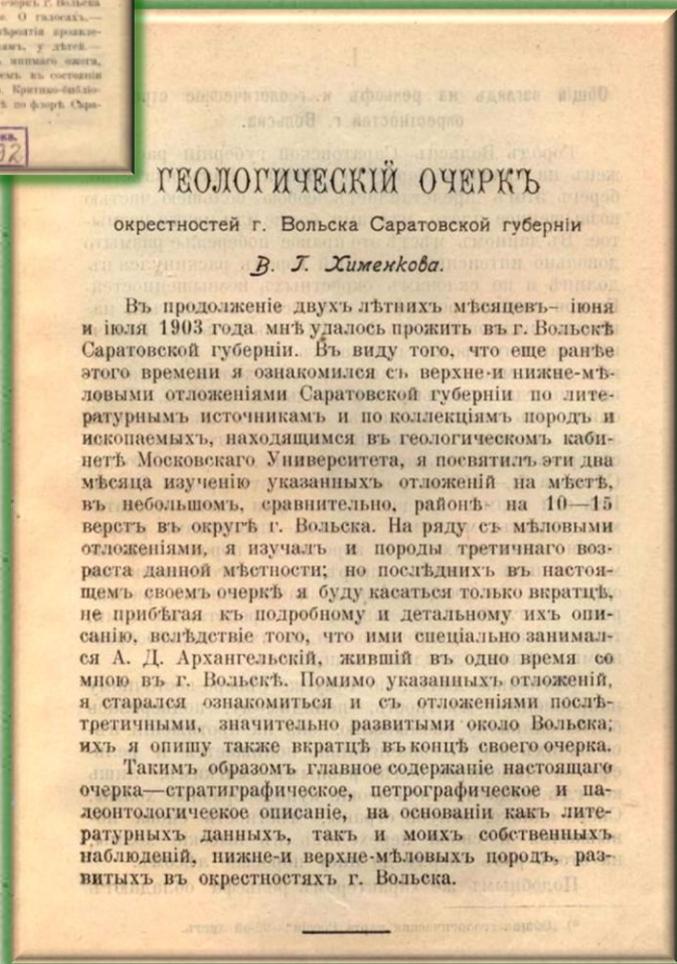
Результаты этих работ послужили материалом для его первых научных публикаций: «Геологический очерк г. Вольска Саратовской губернии» (1904), «К вопросу о геологическом строении г. Хвалынска и меловых отложениях северного Поволжья Саратовской губернии» (1907). Им опубликованы 54 научные работы.



***Виктор Гаврилович Хименков
(1881 – 1949)***



Хименков, В. Г. Геологический очерк г. Вольска Саратовской губернии / В. Г. Хименков // Труды Саратовского общества естествоиспытателей и любителей естествознания = Travaux de la Société des Naturalistes à Saratow, 1903-1904. - Саратов : Паровая скоропечатня Губернского Правления, 1905. С. 193-258 с. + 3 л. фото. - Текст : непосредственный. - Имеется электрон. версия публикации. - URL: <http://cretaceous.ru/pub/~/id/2316> (дата обращения 17.02.2021).



Главное содержание настоящего очерка – стратиграфическое, петрографическое и палеонтологическое описание, на основании как литературных данных, так и моих собственных наблюдений, нижне- и верхне-меловых пород в окрестностях г. Вольска.

(Настоящее издание, с. 193).



***Павел Прокопьевич Пилипенко
(1877 – 1940)***

Павел Прокопьевич Пилипенко – геолог, минералог, геохимик; профессор Томского, Саратовского и Московского университетов.

В 1902 г. окончил естественное отделение физико-математического факультета Московского университета по специальности «Минералогия»; ученик В. И. Вернадского.

Будучи приват-доцентом Томского университета П. П. Пилипенко в сентябре 1917 года был избран профессором кафедры минералогии и петрографии, созданной при медицинском факультете Императорского Николаевского университета (Саратовского университета), а в 1927 году по рекомендации В. И. Вернадского и А. Е. Ферсмана – профессором кафедры минералогии Московского университета.

В 1930 г. утвержден заведующим кафедрой минералогии и кристаллографии Московского геолого-разведочного института (МГРИ), одновременно оставаясь профессором минералогии в Московском университете.

Автор свыше 50 работ по региональной и генетической минералогии, петрографии, геохимии, в том числе – «Литий в глауконитах» (1927).



Глауконит с горы Лысой у Саратова.

П. П. Пилипенко.

Глауконит является одним из самых распространенных минералов Саратовского края; можно сказать без преувеличения, что почти нет отложений мелового и третичного возрастов, в которых глауконит не встречался хотя бы в минимальных количествах. Особенным распространением он пользуется в верхне-меловых отложениях, представляя притом объект весьма удобный для обследования как по легкости его получения в больших количествах, так и по однородности выделяемого материала. Такие особенности нахождения глауконита позволили предпринять более детальное исследование его химического состава и условий генезиса.

На Лысой горе у Саратова, в той ее части, которая прилежит к Саратовскому вокзалу и известна под названием Вокзальной горы, глауконит в изобилии встречается в слюдястых песках и суглинках буровато- и зеленовато-серого цвета, залегающих в основании сеноманских песков (железнодорожные карьеры к юго-западу и к северо-западу от вокзала), затем попадает отдельными скоплениями вместе с мелкими фосфоритами в серых опоковидных глинах с *Pteris tenuicostata* (Sn.i.), кроме того в зеленовато-сером, местами сильно окременном песчанике с *Belemnitella mucronata* (Sn.s₁) и наконец в рыхлом мергеле зеленовато-белого и серого цвета, налегающем на мергеля с *Belemnitella lanceolata* (Sn.s₂) и подстилающем палеоценовые опoki сызранского яруса (Sz.1).

В последнем обнажении (южный крутой обрыв Вокзальной горы, обращенный к Агафоновке) глауконит местами переполняет пласт мергеля, достигающий мощности 5 метров, и составляет по весу около 45% всей породы (среднее из нескольких определений по методу отмучивания).

Выделение глауконита из мергеля производилось следующим способом: порода, рыхлая сама по себе, легко разбивалась на мелкие куски, разминалась руками в воде и затем подвергалась повторному отмучиванию током воды. Отмытый таким образом глауконит содержит примесь немногочисленных, большей частью окатанных зерен прозрачного кварца, округлых комочков фосфоритов, а также более плотного, сильно железистого мергеля и неокатанные обломки мелких раковин фораминифер *Nodosaria*, *Cristellaria* и др.

Дальнейшее очищение материала производилось или вручную, или при помощи электромагнита; последний способ предпочтительнее, так как и легче, и скорее позволяет получить материал, почти свободный от всяких примесей. Отобранный таким образом глауконит состоит из смеси зерен темно-зеленого с серым оттенком цвета. Величина зерен обычно достигает 0,1—0,3 мм., редко больше, форма неправильно круглая, в виде мелких желвачков или округленно-угловатая, с поверхностью, покрытой рядом белых штрихов, которые, пови-

Пилипенко, П. П. Глауконит с Лысой горы у Саратова / П. П. Пилипенко. – Текст : непосредственный // Учёные записки Саратовского государственного имени Н. Г. Чернышевского университета. – Том V : (по продолж. Том XIV «Известий Сар. Ун.»), вып 2. Педагогический факультет. – 1926. – С. 254-265 : табл.

Глауконит является одним из самых распространённых минералов Саратовского края; можно сказать без преувеличения, что почти нет отложений мелового и третичного возрастов, в которых глауконит не встречался хотя бы в минимальных количествах. (Наст. изд., с. 294).

В работе изложены результаты детального исследования химического состава и условий генезиса глауконита, «в изобилии встречающегося на Лысой горе у Саратова в слюдястых песках и суглинках буровато- и зеленовато-серого цвета, залегающих в основании сеноманских песков (железнодорожные карьеры к юго-западу и к северо-западу от вокзала)». Подробно описаны опыты, проводившиеся с образцами глауконита, данные приводятся в таблицах.



Иван Николаевич Антипов-Каратаев – почвовед, академик АН Таджикской ССР (1951). Член КПСС с 1946 года. В 1927 году окончил МГУ. В 1926 – 1965 годах научный сотрудник Почвенного института им. В. В. Докучаева (Москва). В 1936 – 1951 годах – научный руководитель Вахшской почвенно-мелиоративной станции, а с 1951 года института почвоведения АН Таджикской ССР.

Основные работы посвящены исследованию поглотительной способности почв, природе почвенных агрегатов, почвенных растворов и разработке методов коренного улучшения солонцовых почв. Премия им. В. В. Докучаева (1964).

***Иван Николаевич
Антипов-Каратаев
(1888 - 1965)***

Иван Дмитриевич Седлецкий – минералог, доктор геолого-минералогических наук, профессор. Ректор Уральского государственного университета. Окончил Каменец-Подольский сельскохозяйственный институт (1931). Организатор и заведующий рентгенографической лабораторией по изучению дисперсных минеральных почв и глин (Почвенный институт АН СССР, 1936–1944). Профессор кафедры почвоведения Московского гидро-мелиоративного института (1943). Ректор, заведующий кафедрой минералогии и кристаллографии Уральского государственного университета (1944–1946). Ученик И. Н. Антипова-Каратаева. Автор более 200 печатных работ, в том числе в области минералогии.



*Иван Дмитриевич Седлецкий
(1907 – 1974)*

И. Н. АНТИПОВ-КАРАТАЕВ и И. Д. СЕДЛЕЦКИЙ

О СОСТАВЕ КОЛЛОИДНО-ДИСПЕРСНЫХ МИНЕРАЛОВ И
ОБМЕННОЙ СПОСОБНОСТИ ГЛАУКОНИТОВ САРАТОВА*

(Представлено академиком В. Г. Хаюниным 5 XII 1942)

Известно, что водоумягчающие свойства как искусственных, так и естественных материалов зависят от степени выраженности их обменной способности в отношении катионов щелочных и щелочно-земельных элементов. Чем выше их поглотительная способность, тем лучше они применимы для целей водоумягчения. Вторым условием пригодности является предварительная насыщенность этих материалов в той или иной степени такими обменными щелочными катионами, как натрий. Третье условие — возможность фильтрации воды через колонки водоумягчителей. Первое условие, т. е. обменная емкость водоумягчителей, при всех прочих равных условиях, находится в зависимости от их минералогического состава. Известно, например, что емкость обмена каолинитов не превышает 8—10 миллиэквивалентов на 100 г массы, мусковита — 30—40 миллиэквивалентов, тогда как емкость обмена монтмориллонита достигает 80—100 миллиэквивалентов на 100 г вещества.

В связи со специальным исследованием обменной способности глауконитов Лысой Горы (Саратовская обл.) проф. Б. П. Никольский обратился к нам с просьбой провести рентгено-минералогическое изучение образцов глауконита, искусственно насыщенных им различными катионами (водородом, литием, магнием, натрием, барием).

Подготовка образца глауконита для исследований была произведена следующим образом: методом дробного отмучивания и отсеивания отделена порода; выделенный глауконит обработкой соответствующими хлористыми солями насыщен различными катионами, и избыток солей отмыт дистиллированной водой.

Исследование всех представленных образцов показало: 1) насыщение различными катионами, как нужно было ожидать, не изменило рентгенографической картины: все образцы глауконита как исходные, так и искусственно обработанные, имели один и тот же состав коллоидно-дисперсных минералов; 2) этот состав определялся тремя минералами: глауконитом, монтмориллонитом и серицитом.

* Доложено в Саратове (V 1941 г.) на конференции по производительным силам Поволжья.

Антипов-Каратаев, И. Н. О составе коллоидно-дисперсных минералов и обменной способности глауконитов Саратова / И. Н. Антипов-Каратаев, И. Д. Седлецкий. — Текст : непосредственный // Доклады Академии наук СССР. — 1943. — Т. 39, № 3. — С. 116-119 : табл. — Библиогр.: с. 117.

Изложены результаты рентгено-минералогического изучения трёх образцов глауконита (Лысая Гора, Саратовская область), искусственно насыщенных катионами водорода, лития, магния, натрия и бария.

В приложенной таблице приведены рентгенографические данные исследования.

104613

ЛЬВОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени ИВАНА ФРАНКО
Книги 3-я и 4-я Вопросы минералогии осадочных образований 1956И. Ф. ЛОБАНОВ
(Саратов. Госуниверситет имени Н. Г. Чернышевского)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГЛАУКОНИТА В САРАТОВСКОМ ПОВОЛЖЬЕ

Изучение распространенности глауконита в Саратовском Поволжье можно разделить на три периода.

Первый период начинается с проведения детальных геологических исследований в Саратовской губернии. Наиболее подробно описаны глауконитсодержащие породы И. Синцовым (1870), В. Хименковым (1905, 1907), А. Д. Архангельским (1912, 1913) и другими. В этом периоде разработана стратиграфия палеозойских, мезозойских и третичных отложений, описан литологический состав пород, составлены первые геологические карты, изучено несколько разрезов по берегу и вблизи Волги.

Второй период относится ко времени появления специальных исследований по глаукониту Лысой горы г. Саратова, выполненных П. П. Пилипенко. С. 1924 по 1934 г. им выяснен генезис, химический состав, физические свойства и установлена химическая формула глауконита Лысой горы. В опубликованных статьях (1926, 1927, 1934, 1935, 1940) П. П. Пилипенко осветил не только основные свойства глауконита, но и обнаружил наличие в нем аксессуарных элементов — лития, бора и других. Указанные статьи привлекли внимание промышленных организаций к саратовскому глаукониту. Когда в стране возникла необходимость замены дорогостоящего импортного неопермунита местными водоумягчителями, то, естественно, научные организации занялись уже более или менее изученными месторождениями глауконита. В это время ЦНИГРИ организует специальную глауконитовую лабораторию. Работники этой лаборатории собирают образцы глауконита из многих месторождений, в том числе и из верхнемеловых отложений в окрестностях Саратова. А. Д. Желонкин (1938), А. Е. Рыковсков и Н. П. Населенко (1932, 1937, 1938) изучают технологию и способы добычи глауконита. Е. А. Матерова (1945) исследует обмен катионов в глауконите, а И. Н. Антипов-Каратаев и И. Д. Седлецкий (1943) производят рентгеноструктурный анализ саратовского глауконита. Этими работами положено начало третьему периоду в изучении этого глауконита.

К третьему периоду относится и наше участие в названных исследованиях. В 1933—1940 гг. обследованы десятки месторождений глауконита в Саратовском Поволжье. Образцы минерала из 1) Лысой горы, 2) Алтынской горы, 3) психололонии, 4) Н. Банновки, Золотовского района, 5) Латырского участка, близ с. Верещагино, 6) у р. Горючки (совхоз им.



104613

Лобанов, И. Ф. Распространение глауконита в Саратовском Поволжье / И. Ф. Лобанов // Вопросы минералогии осадочных образований / Львовский государственный университет имени Ивана Франко. — Львов, 1956. — Кн. 3,4. — С. 394-397. — Библиогр.: с. 397. — Отдельный оттиск. — Текст : непосредственный.

В работе рассматриваются три периода изучения распространённости глауконита в Саратовском Поволжье. Излагаются результаты опробований образцов глауконита из различных месторождений Саратовской области. Отмечаются перспективные для добычи глауконита месторождения.

Об авторе: один из первых аспирантов кафедры минералогии и петрографии (1934) СГУ.

В 1938 году защитил кандидатскую диссертацию, получил звание профессора. До 1941 года вёл преподавание на кафедре.

Участник Великой Отечественной войны.

В 1950-е годы принимал участие в работах по геологической съемке в бассейне р. Дон, в средней части Верхоянского хребта, поисках алмазов в Якутии.

Глауконит в работах учёных СГУ



Сергей Борисович Вениг

Сергей Борисович Вениг – декан факультета нано- и биомедицинских технологий, директор Института физики СГУ. В 1979 году окончил Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского. Кандидат физико-математических наук (01.04.03. Радиофизика) «Особенности распространения электромагнитных волн в экранированных и открытых полупроводниковых волноводах» (1988), доктор физико-математических наук (01.04.03. Радиофизика) «Исследование нелинейных явлений в электродинамических системах, содержащих полупроводниковые структуры» (1999). Профессор по кафедре физики твердого тела. Научные интересы: материаловедение, нанотехнологии, управление качеством в образовании, педагогика.

Виктор Геннадьевич Сержантов - заведующий базовой кафедрой сорбционных материалов Института физики СГУ. Кандидат физико-математических наук. С 2007 года – исполнительный директор ООО «Органикс-Кварц». В ООО «Органикс-Кварц» развивал научную тематику по применению глауконита как наносорбента для решения экологических задач по очистке техногенно-загрязненных объектов (почва, осадок очистных сооружений, сточные воды и т.д.). Разработал и запатентовал технологический регламент очистки техногенно-загрязненных объектов природным минералом глауконитом, который прошел экологическую экспертизу в Ростехнадзоре РФ. С 2011 года по настоящее время – генеральный директор ООО «ЭкоСорбент».

Под руководством В. Г. Сержантова бакалаврами и магистрантами СГУ ведётся научно-исследовательская работа по изучению свойств глауконита (см. след. слайды).



Виктор Геннадиевич Сержантов

Глауконит Саратовской области, свойства, композиты на его основе, области применения

© Вениг* Сергей Борисович, Сервантов Виктор Геннадьевич,
Чернова Римма Кузьминична, Дорониц* Сергей Юрьевич,
Селифонова Екатерина Игоревна, Захаревич Андрей Михайлович
и Солдатенко Елена Михайловна

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. Ул. Астраханская, 18/3,
г. Саратов, 410012, Россия. Тел.: (8452) 26-45-53. E-mail: Doronitsa@mail.ru

*Ведущий направление, *Поддерживающий персонал

Ключевые слова: неорганические сорбенты, глауконит, сорбция, композиты.

Аннотация

Исследован элементный, гранулометрический, морфологический состав природного минерала глауконита (Белоозёрское месторождение Саратовской области). Получены: мелкодисперсные (60 и 5 мкм) и гранулированная фракция обогащенного глауконита и композиты на их основе. Исследованы их сорбционные, физико-химические свойства и экологическая безопасность. Показана целесообразность применения глауконита и композитов на его основе для очистки вод, ремедиации почв, компонентов премиксов для животных.

Введение

Глаукониты – слоистые гидрослоида, непостоянного и сложного состава, могут быть представлены общей формулой: $(K, H_2O)Fe^{2+}, Al, Fe^{3+}, Mg)_2 [Si_4AlO_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$. Структура минерала имеет однотипные алюмосиликатные слои 2:1, разделенные прослойками из катионов K^+ (слои), воды и обменных катионов (монтмориллонит). Это трехслойные силикаты: в их кристаллической решетке на одну сетку октаэдров приходится две сетки тетраэдров, обращенных навстречу друг к другу (рис. 1). Ионы кремния в тетраэдрах способны замещаться на ионы алюминия, что приводит к возникновению положительного заряда [1, 2].

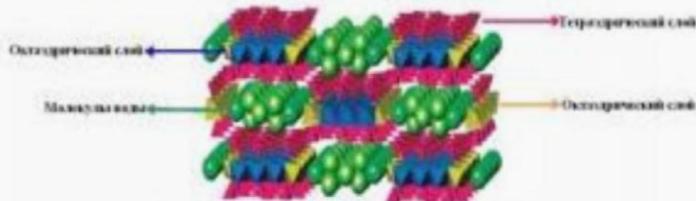


Рис. 1. Трехмерная модель структуры глауконита

Экспериментальная часть

Саратовская область богата месторождениями глауконита. Поскольку глауконит разных месторождений различается по составу, нами был определен элементный состав глауконита Белоозёрского месторождения. Исследовали глауконит-руды, обогащенный глауконит, а также его модификации: мелкодисперсные фракции (5 мкм и 60 мкм) и гранулят. Глауконит-руды предварительно просеивались через сито для отделения от посторонних примесей с последующим прокаливанием при 400 °С. Обогащенный глауконит получали сепарацией кварца от магнитной фракции глауконита; мелкодисперсные фракции получали измельчением магнитной фракции на дельтатерморе (DESI-16); гранулированную фракцию получали из увлажненной (до 32%) массы

Глауконит Саратовской области, свойства, композиты на его основе, области применения / С. Б. Вениг [и др.]. – Текст : непосредственный // Белгородские сообщения. – 2014. – Т. 39, № 8. – С. 17-26. – ISSN 2074-0212. – ISSN 2074-0948.

Исследован элементный, гранулометрический, морфологический состав природного минерала глауконита (Белоозёрское месторождение Саратовской области). Получены: мелкодисперсные (60 и 5 мкм) и гранулированная фракция обогащенного глауконита и композиты на их основе. Исследованы их сорбционные, физико-химические свойства и их безопасность. Показана целесообразность применения глауконита и композитов на его основе для очистки вод, ремедиации почв, компонентов премиксов для животных.



Сведения о статье:

Солдатенко Е. М., Доронин С. Ю., Чернова Р. К., Вениг С. Б., Сержантов В. Г., Шаповал О. Г., Захаревич А. М. Сорбционные и биоцидные свойства композита на основе глауконита Саратовской области и наномеди

| Данные о статье: | |
|---|--|
| Название статьи: | Сорбционные и биоцидные свойства композита на основе глауконита Саратовской области и наномеди |
| Все авторы публикации в порядке следования: | Солдатенко Е. М., Доронин С. Ю., Чернова Р. К., Вениг С. Б., Сержантов В. Г., Шаповал О. Г., Захаревич А. М. |
| Аннотация: | Синтезирован глауконитовый композит с наночастицами меди восстановлением <i>in situ</i> медно-аммиачного комплексного иона и охарактеризован различными аналитическими методами. Наночастицы меди интеркалированы в глауконит и адсорбированы на её поверхности. Изучены сорбционные свойства глауконита и композита на его основе по отношению к ионам железа (III), построены изотермы сорбции. Наблюдалась высокая антимикробная активность композита по отношению к штаммам <i>Escherichia coli</i> и <i>Staphylococcus aureus</i> . Композит на основе глауконита и наночастиц меди перспективен для приложений в медицинской практике. |
| ROI: | jbc-01/15-42-6-1 |
| Ключевые слова: | неорганические сорбенты, глауконит, наномедь, сорбция, композиты. |
| Общий форум статьи: | Смотреть форум |
| Шапка статьи в pdf: | Скачать [размер файла: 209кб.] Дата: 19.05.2016 14:13:45 |
| Einrich online: | Скачать [размер файла: 194кб.] |

Сорбционные и биоцидные свойства композита на основе глауконита Саратовской области и наномеди = Sorption and biocidal properties of the composite based on glauconite Saratov region and copper nanoparticles / Е. М. Солдатенко [и др.]. – Текст : непосредственный // Бутлеровские сообщения. – 2015. – Т. 42, № 6. – С. 1-6 ; Butlerov Communications. – 2015. – Vol. 42, № 6. – P. 1-6. – Библиогр.: с. 6 (9 назв.). – Имеется электрон. версия публикации на рус. яз. – URL: <https://butlerov.com/files/reports/2015/vol42/6/1/1-6.pdf> (дата обращения: 18.12.2017). – ISSN 2074-0212. – ISSN 2074-0948.

СОРБЦИЯ ИОНОВ АМБРОКСОЛА РАЗЛИЧНЫМИ ФРАКЦИЯМИ БЕЛООЗЁРСКОГО ГЛАУКОНИТА

С. Б. Вениг, Р. К. Чернова, В. Г. Сержантов, В. П. Силюхин, М. А. Переселова, Е. Н. Селфинова, Г. Н. Наумова, А. М. Захаревич, А. А. Селфинов, И. О. Коженинко, Н. Н. Щербакова

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского (Образовательно-научный институт наноструктур и биосистем, отдел наноматериалов)

Поступила в редакцию 6.05.2014 г.

Аннотация. Разработаны способы получения четырёх новых фракций глауконитового сорбента на основе природного минерала Белоозёрского месторождения Саратовской области. Приведены результаты изучения химического состава, структуры поверхности и некоторых физико-химических свойств этих фракций. В статических условиях изучена сорбция ионов амброксола полученными фракциями сорбента. Получены изотермы сорбции, которые описываются уравнением Ленгмюра, и рассчитаны значения максимальных сорбционных ёмкостей. Наибольшая степень извлечения ионов амброксола из водных растворов выявлена для мелкодисперсной фракции глауконита (до 60 мкм) и приближается к 90 %.

Ключевые слова: глауконит, сорбция, ионообменник, амброксола гидрохлорид, очистка воды, фатмолитоиды.

Abstract. Ways of receiving four new fractions of glauconite's sorbent on the basis of a natural mineral of the Belozyorsky's field of the Saratov region are developed. Results of studying of a chemical composition, structure of a surface and some physical and chemical properties of these fractions are given. In static conditions sorption of ions of Ambroxol by the received fractions of a sorbent is studied. Sorption isotherms which are described by Lengmyur's equation are received, and values of the maximum sorption capacities are calculated. The greatest extent of extraction of ions of Ambroxol from water solutions is revealed for fine fraction of a glauconite (to 60 microns) and approaches 90%.

Keywords: glauconite, sorption, an ion exchanger, Ambroxol hydrochloride, water treatment, fatmopolitoid.

В последние годы для очистки сточных вод всё больший интерес представляют природные сорбенты, к которым относится глауконит. Существенными достоинствами этого минерала являются: широкое распространение, дешевизна, доступность, зернистая структура, термостойкость, хорошие ионообменные и фильтрационные свойства, а также возможность путем химического и структурного модифицирования направленно изменять технологические показатели минерала. Глауконит - широко распространенный в природе

© Вениг С. Б., Чернова Р. К., Сержантов В. Г., Силухин В. П., Переселова М. А., Селфинова Е. Н., Наумова Г. Н., Захаревич А. М., Селфинов А. А., Коженинко И. О., Щербакова Н. Н., 2016

ВЕСТНИК ВГУ, СЕРИЯ: ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ, ФАРМАЦИЯ, 2016, № 4

Сорбция ионов амброксола различными фракциями Белоозёрского глауконита / С. Б. Вениг [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2016. – № 4. – С. 11-18. – Библиогр.: с. 17 (16 назв.). – Имеется электрон. версия публикации. – URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/chembio/2016/04/2016-04-02.pdf> (дата обращения: 30.10.2017). – ISSN 1609-0675.

Разработаны способы получения четырёх новых фракций глауконитового сорбента на основе природного минерала Белоозёрского месторождения Саратовской области. Приведены результаты изучения химического состава, структуры поверхности и некоторых физико-химических свойств этих фракций. В статических условиях изучена сорбция ионов амброксола полученными фракциями сорбента.

минерал, общие ресурсы, которого оцениваются в 35,7 млрд. тонн. В России и бывших союзных республиках глауконит содержащие породы широко распространены [1]. Глаукониты различных месторождений имеют неодинаковый химический состав и различные сорбционные и ионообменные способности. Большое число работ посвящено изучению сорбционных свойств глауконита Бондарского месторождения Тамбовской области. Показано, что данный глауконит является полифункциональным сорбентом, эффективно извлекающим из водных растворов амидин (2), фенол [3,4], катионы тяжелых металлов Cu^{2+} , Fe^{2+} , Pb^{2+} [5,6], катионы магния (II), кальция (II) [7, 8]. В работе [9] описан сорбционный метод очистки



ПРОБЛЕМЫ
ОПТИЧЕСКОЙ
ФИЗИКИ И
БИОФОТОНИКИ

SFM 2016

ГЛАУКОНИТ И ЕГО КОМПОЗИТЫ В МЕДИЦИНЕ

С.Б. Вениг, Р.К. Чернова, В.Г. Сержантов, А.А. Селифонов, О.Г. Шаповал, О.В. Нечаева, В.П. Сплюхин,
Е.И. Селифонова, Г.Н. Наумова, Н.Н. Шербакова
Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов

Глауконит – глинистый минерал общей формулы $(K,Na)(Fe^{3+},Al,Fe^{2+},Mg)_2[Si_4AlO_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$, издавна применяемый в медицине как наружное средство для физиотерапевтических процедур при лечении остеохондроза, подagra и других заболеваний суставов, способствует также быстрому заживлению ран и других повреждений кожи. Используется глинистая составляющая минерала, известная как «зеленая глина».

Кремы на основе глауконита хорошо показали себя в косметологии при лечении воспалительных и аллергических заболеваний кожи, угревой сыпи, жирной себореи, псориазе,

34

ПРОБЛЕМЫ ОПТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И БИОФОТОНИКИ

дерматите. Глауконит, попадая в пищеварительный тракт, улучшает обмен веществ: участвует в каталитических процессах, регулирует содержание свободной жидкости в кишечнике, состав и концентрацию электролитов, минеральный обмен и кислотно-щелочное равновесие, иммобилизует ферменты желудочно-кишечного тракта, повышая их активность, способствует образованию кремниевой кислоты, которая обеспечивает высокое буферное действие в отношении органических кислот [1].

Известные немногочисленные антибактериальные препараты на основе глин включают в основном антибактериальное лекарство или наночастицы металлов. Так монтмориллонит и донные отложения способны сорбировать сульфонамиды, антибиотики [2, 3]. Сведения о сорбции глауконитом доксициклина и антибактериальных свойствах полученного композита в литературе отсутствуют.

Цель настоящей работы – исследование сорбционных свойств глауконита Белоозерского месторождения Саратовской области по отношению к доксициклину и создание композитов на основе глауконита, обладающих антибактериальными свойствами.

В качестве сорбента использовали обогащенную фракцию глауконита, полученную из глауконитового песка методом магнитной сепарации и содержащую 85 % глауконита [4].

Морфологические характеристики зерен глауконита и элементный состав исследован ранее [5]. Установлена слоистая поверхность зерен, образованная чешуйками различной формы и размеров. Толщина чешуек варьирует от 10 до 90 нм, расстояние между ними составило 10-200 нм. Элементный состав обогащенного глауконита установленный с помощью системы энергодисперсионного микроанализа INCA Energy 350 (СЭМ), а также рентгенофлуориметра Innov

Глауконит и его композиты в медицине / С. Б. Вениг [и др.]. – Текст : непосредственный // Проблемы оптической физики и биофотоники. SFM-2016 : материалы 4-го Международного симпозиума и 20-ой Международной молодежной научной школы Saratov Fall Meeting 2016, 26-30 сентября 2016 года, Саратов / под редакцией Г. В. Симоненко, В. В. Тучина. – Саратов : Новый ветер, 2016. – С. 34-36. – Библиогр.: с. 36 (5 назв.). – Имеется электрон. версия сборника в целом. – URL: http://optics.sgu.ru/_media/library/pop/sfm2016.pdf (дата обращения: 03.06.2019). – ISBN 978-5-98116-214-5.

Цель настоящей работы – исследование сорбционных свойств глауконита Белоозерского месторождения Саратовской области по отношению к доксициклину и создание композитов на основе глауконита, обладающих антибактериальными свойствами.

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра инноватики на базе
АО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН

**Производство обожжённого гранулированного
сорбента глауконит для очистки воды**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 441 группы
направления (специальности): 27.03.05 "Инноватика"
факультета нано - и биомедицинских технологий
наименование факультета, института, колледжа
Айтмуханбетовой Асель Сийбатовны
фамилия, имя, отчество

Научный руководитель

доцент к.ф.-м.н.
должность, уч. степень, уч. звание
фамилия

дата, подпись

В.Г.Сержантов
инициалы,

Заведующий кафедрой

к.ф.-м.н.
должность, уч. степень, уч. звание

фамилия

Е.М.Ревзина
инициалы,

Саратов, 2016

Айтмуханбетова, А. С. Производство обожжённого гранулированного сорбента глауконит для очистки воды : автореферат выпускной квалификационной работы бакалавра / А. С. Айтмуханбетова ; научный руководитель В. Г. Сержантов ; заведующий кафедрой Е. М. Ревзина ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского». – Саратов, 2016. – 10 с. – Текст : непосредственный. – Имеется электронная версия полного текста: http://elibrary.sgu.ru/VKR/2016/27-03-05_001.pdf.

Полученные комплексные гранулированные сорбенты нового поколения предприятия «ЭкоСорбент», на основе природного связующего минерала с разными наполнителями по энергосберегающей технологии, могут быть применимы для очистки и дезактивации воды, загрязнённой нефтепродуктами, тяжёлыми металлами, органикой, кислотами, щелочами, пестицидами и другими ядовитыми веществами, радионуклидами.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра материаловедения, технологии
и управления качеством

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРОИЗВОДСТВЕ
ГРАНУЛИРОВАННОГО СОРБЕНТА ГЛАУКОНИТ

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки магистратуры 2 курса 207 группы
направления 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
профиль «Менеджмент высокотехнологичного инновационного производства и
бизнеса»
факультета nano- и биомедицинских технологий

Важинской Майры Мрзабаевны

Научный руководитель

доцент, к.ф. - м.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.Г. Сержантов

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

профессор, д.ф. - м.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

С.Б. Вениг

инициалы, фамилия

Саратов 2020

Важинская, М. М. Система менеджмента качества на производстве гранулированного сорбента глауконит : автореферат выпускной квалификационной работы магистра / М. М. Важинская ; научный руководитель В. Г. Сержантов ; заведующий кафедрой С. Б. Вениг ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского». – Саратов, 2020. – 17 с. – Текст : непосредственный. – Имеется электрон. версия : http://elibrary.sgu.ru/VKR/2020/22-04-01_008.pdf (дата обращения 27.08.2020).

Опираясь на установленный план максимального размера добычи глауконитосодержащего песка, предприятие «Эко-Сорбент» может просуществовать около 30 лет. За это время предприятие может выйти на международный рынок, освоить новые направления производства, заключить договора с крупными корпорациями. Начало этому положит не только экономически обоснованный бизнес-план, но и нормативная документация.

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра материаловедения, технологии
и управления качеством

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ОБОГАЩЕННЫЙ
ГЛАУКОНИТ БЕЛООЗЁРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса 637 группы
специальности 220501 «Управление качеством»
факультета nano- и биомедицинских технологий
Никуленко Михаила Викторовича

Научный руководитель

зав. б.к., доцент, к.ф.-м.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.Г. Сержантов

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-м.н.

должность, уч. степень, уч.
звание

подпись, дата

С.Б. Вениг

инициалы, фамилия

Саратов, 2016

Никуленко, М. В. Разработка технических условий на обогащённый глауконит Белоозёрского месторождения : автореферат выпускной квалификационной работы специалиста / М. В. Никуленко ; науч. рук. В. Г. Сержантов ; зав. каф. С. Б. Вениг ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского». – 2016. – 9 с. – Имеется электрон. версия. – http://elibrary.sgu.ru/VKR/2016/220501_008.pdf (дата обращения 27.08.2020).

Собраны и систематизированы исходные данные относительно действующих стандартов и других нормативных документов, аналогичных или близких к разрабатываемым ТУ. Проанализированы данные о продукции и нормативные документы. Разработаны технические условия на обогащённый глауконит, полученный на основе глауконитсодержащей руды Белоозёрского месторождения Саратовской области.



Яков Андреевич Рихтер

динамической геологии, геодинамики складчатых поясов и древних платформ, а также петрологии, геохимии и формационного анализа вулканогенных образований. Участвовал в исследованиях Института вулканологии РАН на геотермальных полях Камчатки и Курильских островов (1989-1995), Геологического института РАН в экваториальной Атлантике (1990). С 1995 года занимается изучением геодинамики территории Юго-востока европейской части России, в том числе нефтегазоносной Прикаспийской впадины.

С 2015 года изучает проблемы флюидодинамики земной коры и верхней мантии, актуальность которых согласно новым данным определяется ролью гидротермально-флюидных систем в формировании эндогенных рудных и углеводородных месторождений.

В настоящее время – профессор кафедры общей геологии и полезных ископаемых геологического факультета СГУ.

Яков Андреевич Рихтер окончил Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского в 1954 году. В 1965 году защитил кандидатскую диссертацию «Эффузивные формации восточного крыла Магнитогорского мегасинклинория». С 1990 года – доктор геолого-минералогических наук («Палеозойский вулканизм и геодинамика Южного Урала»).

В середине 90-х годов Яков Андреевич начал изучение проблем геодинамики Юго-Востока Восточно-европейской платформы, в частности, Прикаспийской впадины и её обрамления. Круг его научных интересов тесно связан с проблемами

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Геологический факультет
Кафедра общей геологии и полезных ископаемых

Рихтер Я.А.

ГЕОЛОГИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

учебное пособие
(курс лекций)

Саратов, 2015

Рихтер, Я. А. Геология полезных ископаемых : учебное пособие (курс лекций) / Я. А. Рихтер ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского», Геологический факультет, Кафедра общей геологии полезных ископаемых. – Саратов, 2015. – 121 с. : рис. – Библиогр.: с. 121 (8 назв.). – Просмотр полного текста доступен в ЭБС «Электронная библиотека учебно-методической литературы».

Появление настоящего учебного пособия вызвано необходимостью восполнить отсутствие современного и краткого руководства для студентов - бакалавров 4-го года обучения по дисциплине "Геология полезных ископаемых". Известные учебники в той или иной степени устарели и независимо от этого нередко имеют недостатки общетеоретического и учебно-методического характера. Огромный объем доступного материала в интернете часто дезориентирует читателя (пользователя) и требует систематизации. Предлагаемое пособие соответствует утвержденной программе и действующему учебному плану по подготовке студентов - бакалавров очного отделения. Оно составлено на основе лекционного курса, прочитанного в 2013-2014 и 2014-2015 учебных годах.

Естественно, пособие по необходимости носит компилятивный характер. При составлении учебного пособия были использованы собственные материалы автора, работавшего в течение многих лет на Южном Урале, а также материалы, опубликованные в ранее вышедших учебниках и пособиях (в первую очередь В.И. Старостина и П.А. Игнатова 2006 г., А.Г. Милютина 2008 г.), а также в интернете (в частности, курс лекций П.Н. Самородского). Все заимствования указаны в ссылках. Автор заранее благодарен всем, сделавшим замечания и предложения по улучшению предлагаемого учебного пособия.

Сергей Александрович Степанов в 1979 году окончил биологический факультет Саратовского государственного университета имени Н. Г. Чернышевского. В 1991 году защитил кандидатскую диссертацию «Функциональная изменчивость апикальной меристемы побега пшеницы в связи с продуктивностью сорта». В 2001 году – диссертация на звание доктора биологических наук «Структурные и функциональные аспекты межмеристемных отношений в онтогенезе побега яровой пшеницы».

Профессор по кафедре микробиологии и физиологии растений.

Научные интересы: морфогенез и анатомия пшеницы; интеграция метамеров побега как фактора продуктивности пшеницы; склеренхима.

Основные читаемые курсы: физиология растений; анатомия растений; рост и развитие растений; биохимия растений; фитогормоны; минеральное питание; биоэнергетика растений; концепции современной биологии.

В настоящее время заведует кафедрой микробиологии и физиологии растений биологического факультета СГУ.



*Сергей Александрович
Степанов*

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ГЛАУКОНИТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

УДК 631.454(631.427.22)+579.64

ГОРЕЛЬНИКОВА Елена Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЛАРИОНОВА Ольга Сергеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ХАПШЕВ Заур Юрьевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СТЕПАНОВ Сергей Александрович, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

ЗЯЙНИТДИНОВ Дамир Равильевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Изучены эффективность использования глауконита в качестве природного сорбента в почвах, загрязненных кадмием и медью, а также возможность его применения в качестве природного адсорбента многоудобрения. Показано, что добавление глауконита в почву, загрязненную ацетатом свинца и сульфатом цинка, приводит к увеличению численности общего микробного числа, микромицетов, актиномицетов и азотфиксирующих бактерий. Определены основные параметры иммобилизации агробактерий, ризобий и флавобактерий на глауконите для создания сухих препаративных форм биопрепаратов. Установлено, что при создании сухих препаративных форм биопрепаратов оптимальными соотношениями в системе «биомасса : глауконит» являются 1:2 и 1:4 при высушивании в течение 24 ч при 22–24 °С. Внедрение разработанного способа иммобилизации будет способствовать продлению жизни способности микроорганизмов в биопрепарате на необходимом уровне в течение 4 месяцев.

Введение. Урожайность сельскохозяйственных культур находится в прямой зависимости от количества используемых удобрений, однако их разные виды и формы неодинаково влияют на свойства почв. К недостатку многих минеральных удобрений можно отнести наличие в них тяжелых металлов (кадмия, свинца, никеля и др.). Наиболее загрязнены тяжелыми металлами фосфорные и комплексные удобрения. Это связано с тем, что практически все фосфорные руды содержат большие количества стронция, редкоземельные и радиоактивные элементы. Распирение производства и применение фосфорных и комплексных удобрений ведет к загрязнению окружающей среды соединениями фтора, мышьяка [2]. Такие элементы, как ртуть, свинец, кадмий, медь, имеют свойство закрепляться в отдельных звеньях биологического круговорота, накапливаться в биомассе микроорганизмов и растений и по трофическим цепям попадать в организмы животных и человека. Кроме того, тяжелые металлы негативным образом влияют на экологическую обстановку, подавляя развитие и биологическую активность микроорганизмов [1]. Так, в некоторых почвах Саратовской области в результате техногенного загрязнения возможно превышение содержания свинца, цинка, меди [7]. В связи с этим возникает необходимость поиска веществ, способных нейтрализо-

вать негативные воздействия тяжелых металлов на почву. Таким природным минеральным удобрением может являться глауконит [3, 4, 6, 8].

Глауконит – минерал, относящийся к гидрослюдам подкласса слоистых силикатов, наиболее часто встречается в осадочных породах. Он представляет собой группу железо-алюмосиликатов калия, описываемых общей формулой $(K,Na)(Fe,Al,Mg)_2(Al,Si)_4Si_2O_{20}(OH)_2$ [6]. Одним из преимуществ использования глауконита в качестве удобрения в загрязненных почвах является его способность к сорбции тяжелых металлов. Кроме того, увеличение биологической продуктивности сельскохозяйственных культур и улучшению их качественного состава способствует также применение в сельском хозяйстве микробиологических препаратов. Многие процессы в почве происходят с участием микроорганизмов, они могут повысить доступность минеральных веществ. В последние годы все больший интерес вызывают способы приготовления биологических препаратов путем иммобилизации бактериальных и грибных клеток на различных носителях. Особое внимание при этом уделяют неорганическим носителям. Глауконит по своим свойствам может являться таким носителем.

В связи с тем, что глауконит имеет хорошие сорбционные свойства, на его основе были успешно приготовлены высокоэффективные

Биотехнологические подходы к использованию глауконита в сельском хозяйстве / Е. А. Горельникова, О. С. Ларионова, З. Ю. Хапцев, С. А. Степанов [и др.]. – Текст : непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 5. – С. 11-15 : табл.

Изучены эффективность использования глауконита в качестве природного сорбента в почвах, загрязненных тяжелыми металлами, а также возможность его применения в качестве природного минерального удобрения. Показано, что добавление глауконита в почву, загрязненную ацетатом свинца и сульфатом цинка, приводит к увеличению численности общего микробного числа, микромицетов, актиномицетов и азотфиксирующих бактерий. Определены основные параметры иммо-билизации агробактерий, ризобий и флаво-бактерий на глауконите для создания сухих препаративных форм биопрепаратов. <...> Внедрение разработанного способа иммо-билизации будет способствовать продлению жизнеспособности микроорганизмов в биопрепарате на необходимом уровне в течение 4 месяцев.





Римма Кузьминична Чернова

Римма Кузьминична Чернова окончила Саратовский Государственный университет имени Н. Г. Чернышевского в 1960 году.

В 1963 году защитила кандидатскую диссертацию «Твердые индикаторные микро-электроды в амперометрии». В 1982 году защитила докторскую диссертацию на тему «Эффекты гидрофобных взаимодействий в системах: органические реагенты – ПАВ – ионы металлов и значение их для анализа» по специальности – аналитическая химия.

Доктор химических наук.

Научные интересы: теория и практика применения органических реагентов в анализе, ионометрия, физико-химические свойства поверхностно-активных веществ, применение в анализе, гидрофобные взаимодействия в многокомпонентных системах, экологическая химия.

Автор более 500 научных публикаций, четырех монографий, 10 учебно-методических пособий; руководитель 22 диссертационных работ, научный консультант четырех докторских диссертаций.

В настоящее время – профессор кафедры аналитической химии и химической экологии СГУ.



• <http://ucom.ru/na>

**Чернова Р.К., Вениг С.Б., Наумова Г.Н., Селифонова Е.И.,
Захаревич А.М., Сержантов В.Г., Сплюхин В.П.,
Щербакова Н.Н.**

**Сорбция тетрациклина и продуктов его деструкции
глауконитом**

**Chernova R.K., Venig S.B., Naumova G.N., Selifonova E.I.,
Zakharevich A.M., Sergeants V.G., Splyukhin V.P., Scherbakova N.N.**
**Sorption of a tetracycline and products of its destruction in the
glauconite**

Глауконит – это один из наиболее характерных аутигенных минералов, вместе с кварцем, полевым шпатом и фосфатами. В данной работе изучался глауконит Белоозерского месторождения Саратовской области. Был определен его состав и изучена морфология поверхности. Проведены эксперименты по изучению сорбции водных растворов тетрациклина и продуктов его деструкции в кислой и щелочных растворах.
Ключевые слова: глауконит, тетрациклин, сорбция, пористость

Чернова Римма Кузьминична
Доктор химических наук, профессор, начальник
отдела
Саратовский государственный университет им.
Н.Г. Чернышевского
г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Glauconite is one of the most characteristic the autigenykh of minerals, an a row with quartz, feldspar and phosphates. In this work it was studied glauconite the Beloozersky field of the Saratov region. Its structure was defined and the surface morphology is studied. Experiments on studying of sorption of water solutions of a tetracycline and products of its destruction in sour and alkaline solutions are made
Key words: glauconite, tetracycline, sorption, porosity

Chernova Rimma Kuzminichna
Doctor of Chemical Science, Professor, Head of
Department
Saratov state university named N.G. Chernyshevsky
Saratov, Astrakhanskaya st., 83

Сорбция тетрациклина и продуктов его деструкции глауконитом = Sorption of a tetracycline and products of its destruction in the glauconite / Р. К. Чернова [и др.]. – DOI 10.17117/na.2015.07.930. – Текст : непосредственный // Научный альманах = Science Almanac. – 2015. – № 7 (9). – С. 930-934. – ISSN 2411-7609. – Имеется электронная версия публикации. – URL: <http://ucom.ru/doc/na.2015.07.930.pdf> (дата обращения: 20.02.2021).

Глауконит – один из наиболее характерных аутигенных минералов, вместе с кварцем, полевым шпатом и фосфатами. В данной работе изучался глауконит Белоозерского месторождения Саратовской области. Был определен его состав и изучена морфология поверхности. Проведены эксперименты по изучению сорбции водных растворов тетрациклина и продуктов его деструкции в кислых и щелочных растворах.



***Галина Николаевна
Наумова (Варламова)***

Галина Николаевна Наумова (Варламова) в 2015 году окончила химический факультет СГУ имени Н. Г. Чернышевского. Научные интересы: аналитическая химия, сорбционные методы очистки сточных вод.

В настоящее время – лаборант отдела химической технологии наноматериалов ОНИ наноструктур и биосистем СГУ



***Екатерина Игоревна
Селифонова***

Селифонова Екатерина Игоревна окончила Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского в 1994 г. Кандидат химических наук (2002).

Научные интересы: аналитическая химия, определение аминокислот, электрофоретические методы анализа, аналитические реакции биологически активных веществ в мицеллярных растворах ПАВ, клеточные технологии.

В настоящее время – старший научный сотрудник отдела химической технологии наноматериалов ОНИ наноструктур и биосистем СГУ.

Третий съезд аналитиков России

8-13 октября 2017 г., Москва

Тезисы докладов



Материалы съезда:
<http://www.rusanalytchem.org/car2017>

13 октября 2017 г., Москва. Сборник тезисов докладов

Стандовый

ГЛАУКОНИТ КАК СОРБЕНТ НА НЕКОТОРЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ И ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ

Наумова Г.Н., Селифонова Е.И., Солдатенко Е.М., Доронин С.Ю., Чернова Р.К.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», кафедра аналитической химии и химической экологии Института химии 410012, г. Саратов, Астраханская, 83, корпус 1, doronsu@mail.ru

Глаукоцит – природный минерал, алюмосиликат неустойчивого состава с условной химической формулой $(K, H_2O)(Fe^{2+}, Al, Fe^{3+}, Mg)_2 [Si_2AlO_{10}] (OH)_2 \cdot nH_2O$. В работе исследованы образцы глаукоцита Белоозерского месторождения Саратовской области.

Методом СЭМ изучена морфология глаукоцита. Установлена слоистая, наноструктурная поверхность зерен, образованная чешуйками различной формы и размеров (от 100 до 1000 нм). Определен макро- (масс. %: $Al_2O_3 = 15,1$; $SiO_2 = 46,4$; $Fe_2O_3 = 19,5$; $K_2O = 14,2$; $CaO = 4,6$), микроэлементный (масс. % $\cdot 10^2$: $Mn = 5,63$; $Co = 4,26$; $Cu = 2,10$; $Zn = 4,60$ и др.) и фазовый состав, проведен термогравиметрический анализ глаукоцита.

Установлены адсорбционные характеристики глаукоцита: удельная поверхность – 19,7 м²/г, общий объем пор – 0,013 см³/г, средний диаметр микropор – 3,2 нм. Распределение пор по диаметрам (метод БЭТ) составило соответственно 2,0 – 10 нм (52%), 10 – 20 нм (34%), более 20 нм (14%). Дана интерпретация полученным изотермам.

В статических условиях исследована сорбция лекарственных веществ (тетрациклина, доксициклина, дротаверина, анаприлина, амброксола) с учетом состояния сорбатов в растворах (интервал pH 2 – 6). Величина сорбционной емкости для исследованных веществ составила: 2,01 $\cdot 10^3$ ммоль/г (тетрациклин), 2,66 $\cdot 10^3$ ммоль/г (доксициклин), 1,06 $\cdot 10^3$ ммоль/г (амброксол), 1,08 $\cdot 10^3$ ммоль/г (анаприлин), 4,27 $\cdot 10^3$ ммоль/г (дротаверин). Основной сорбционный процесс протекает в первые 5 минут сорбции, что указывает на преобладание физической адсорбции.

Построены изотермы сорбции тетрациклина на глаукоците при трех температурах, которые описываются уравнением Ленгмюра, и рассчитаны основные термодинамические параметры (таблица). На примере тетрациклина показана возможность применения глаукоцита для доочистки сточных вод фармацевтических производств с последующей термической регенерацией сорбента.

Таблица – Некоторые характеристики сорбции тетрациклина на глаукоците

| Температура, К | | Температура, К | | | -ΔH, кДж/моль | -ΔG ₂₉₃ , кДж/моль | ΔS ₂₉₃ , Дж/моль·К | |
|---|------|--|------|------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------|
| 293 | 303 | 293 | 303 | 313 | | | | |
| Константы сорбции K · 10 ³ , л/моль | | CЕ _с · 10 ⁴ , моль/г | | | | | | |
| 5,95 | 7,30 | 11,0 | 2,08 | 2,26 | 2,38 | 15,1 | 21,2 | 123,75 |

Глаукоцит как сорбент на некоторые лекарственные препараты и тяжелые металлы / Г. Н. Наумова, Е. И. Селифонова, Е. М. Солдатенко [и др.]. – Текст : непосредственный // Третий съезд аналитиков России : сборник тезисов конференции (Москва, 08-13 октября 2017 г.). – Москва : Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и ордена Октябрьской революции Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского Российской академии наук, 2017. – С. 265. – Имеется электрон. версия сборника в целом. – URL: <http://www.wssanalytchem.org/car2017/Publications/2017-Abstracts.pdf> (дата обращения: 20.02.2021).

«НАНОЭЛЕКТРОНИКА,
НАНОФОТОНИКА
И НЕЛИНЕЙНАЯ ФИЗИКА»

Доклады XI Всероссийской конференции молодых ученых
(Саратов, 6 – 8 сентября 2016 г.)

Саратов
Издательство "Техно-Декор"
2016

Электроника, нанофотоника и нелинейная физика»

БИОЦИДНЫЕ СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРНОГО КОМПОЗИТА

А.А. Селифонов¹, В.Г. Сержантов¹, В.П. Сплюхин¹, Е.И. Селифонова¹,
Г.Н. Наумова¹, О.Г. Шаповал², О.В. Нечаева²,
Н.О. Кожевников¹, Н.Н. Щербакова¹, Р.К. Чернова¹, С.Б. Венниг¹

¹Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

²Саратовский государственный медицинский университет

E-mail: self-et@yandex.ru

Глаукоцит – распространенный природный минерал общей формулы $(K,H_2O)(Fe^{3+},Al,Fe^{2+},Mg)_2[Si_3AlO_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$. В последнее время наблюдается повышенный интерес к применению данного минерала в медицинских целях [1]. В настоящей работе проведен рентгенофазовый анализ, определены химический состав и морфология глаукоцита Белоозерского месторождения Саратовской области, а также изучены биоцидные свойства композита, полученного на базе исследуемого глаукоцита.

Определение химического состава глаукоцита проводили с помощью системы энергодисперсионного микроанализа INCA Energy 350 (СЭМ), а также на рентгенофлуориметре Innov X-5000 с кремниевым дрейф-детектором. Результаты макро- и микроэлементного состава глаукоцита Белоозерского месторождения представлены в табл. 1.

Таблица 1 Средний макро- и микроэлементный состав (m, %) глаукоцита

| Макро-элементы | C | O | Mg | Al | Si | P | K | Ca | Fe |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| m, % | 14,21 | 48,27 | 1,05 | 3,54 | 20,98 | 1,10 | 1,95 | 2,16 | 7,59 |
| Микро-элементы | Cr | Mn | Ni | Co | Cu | Zn | V | Ti | Sr |
| m, % | $1,3 \cdot 10^{-2}$ | $5,6 \cdot 10^{-3}$ | $2,5 \cdot 10^{-3}$ | $4,3 \cdot 10^{-3}$ | $2,1 \cdot 10^{-3}$ | $4,6 \cdot 10^{-3}$ | $1,4 \cdot 10^{-3}$ | $1,3 \cdot 10^{-2}$ | $9,8 \cdot 10^{-3}$ |

Из приведенных данных следует, что в составе исследуемого глаукоцита кислород (O) и кремний (Si) составляют наибольший процент от общего количества. Наряду с этим в составе исследуемого глаукоцита имеется большое количество микроэлементов.

Биоцидные свойства наноструктурного композита / А. А. Селифонов [и др.]. – Текст : непосредственный // Наноэлектроника, нанофотоника и нелинейная физика : доклады XI Всероссийской конференции молодых ученых (Саратов, 6-8 сентября 2016 г.) / [редколлегия: Е. П. Селезнев (ответственный редактор) и др.]. – Саратов : Техно-Декор, 2016. – С. 180-181. – Имеется электрон. версия сборника в целом. – URL: http://nnnph.ru/data/documents/Sbornik-trudov-NNNF-2016_1.pdf (дата обращения: 11.04.2018). – ISBN 978-5-9908612-0-6.

В настоящей работе приведён рентгенофазовый анализ, определены химический состав и морфология глаукоцита Белоозёрского месторождения Саратовской области, а также изучены биоцидные свойства композита, полученного на базе исследуемого глаукоцита.



Георгий Александрович Московский

Дмитрий Александрович Шелепов – старший преподаватель кафедры петрологии и прикладной геологии геологического факультета СГУ. Выпускник СГУ 1996 г. С 1999 по 2004 год Д. А. Шелепов – инженер кафедры петрографии и минералогии. В это время занимается подготовкой практических занятий по курсам: «Кристаллографии», «Минералогии», «Петрографии магматических пород», «Полезных ископаемых», часто проводит практические занятия по этим дисциплинам.

С 2005 года и по настоящее время ассистент кафедры петрографии минералогии.

Георгий Александрович Московский – профессор кафедры петрологии и прикладной геологии геологического факультета СГУ. Выпускник СГУ. На факультете читает курсы «Геохимия», «Литология», «Нефтегазовая литология» «Геоэкология горного производства».

Г. А. Московский – автор около 100 научных работ, имеет два авторских свидетельства на изобретения и один патент. В последние годы (2006-2009) ведёт большую научную работу по договору с ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий» на Гремячинском месторождении калийных солей, где начато строительство шахт для добычи калийных солей.



Дмитрий Александрович Шелепов

ФГБОУ ВПО Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

Московский Г.А.

Шелепов Д.А.

ОСАДОЧНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
(учебное пособие)

Саратов 2013

Московский, Г. А. Осадочные месторождения полезных ископаемых / Г. А. Московский, Д. А. Шелепов ; ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского». – Саратов : [б. и.], 2013. – 64 с. : граф., ил. – Библиогр.: с. 64 (4 назв.). – Текст : непосредственный. – Имеется электронная версия публикации: <https://docplayer.ru/52622294-Saratovskiy-gosudarstvennyu-universitet-imeni-n-g-chernyshevskogo-moskovskiy-g-a-shelepov-d-a.html> (дата обращения: 10.03.2021).

Учебное пособие «Осадочные месторождения полезных ископаемых» содержит основные сведения по отдельным разделам курсов «Геология месторождений полезных ископаемых» и «Литология». В пособии приведены сведения о генезисе и строении осадочных месторождений полезных ископаемых

Предназначено для теоретических и самостоятельных занятий студентов геологических специальностей.



С 2011 года в Саратове существует ООО «ЭкоСорбент», возглавляемое Виктором Геннадиевичем Сержантовым.

Компания специализируется на производстве глауконитового песка. Впервые в промышленном масштабе, по запатентованной технологии, с помощью глауконита из Белозерского месторождения Саратовской области была проведена детоксикация 80 тыс. тонн грунта, техногенно-загрязненного нефтепродуктами, что позволило вернуть земли в разряд сельскохозяйственных угодий.

Из обогащенного мелкодисперсного глауконита изготавливается целая линейка попутной ликвидной продукции, нашедшей широкое применение: в косметологии. Благодаря содержанию большого количества микроэлементов, глауконит помогает восстанавливать гидробаланс кожи, повышает её регенерацию, имеет замечательные абсорбирующие свойства, смягчает и очищает кожу лица, снимает раздражение, обладает подсушивающим эффектом. Маски из обогащенного глауконита великолепно очищают поры лица, устраняют жирный блеск.

Глауконит можно использовать в медицине как энтеросорбент для вывода из организма различных токсинов. И хотя в этой области ещё необходимы совместные с медиками дополнительные изучения, но у изобретателей уже есть собственные наработки, проверенные на себе, и результаты получены удивительные.

Комплексные гранулированные сорбенты, не имеющие аналогов в мире, способны очищать воду от всех существующих загрязнений, так как по отношению друг к другу они химически инертны и могут использоваться в фильтрующей засыпке одновременно. В свою очередь, это намного упрощает и удешевляет систему очистки, что делает ее конкурентно-способной. Начато мелкосерийное производство продукции на опытно-промышленном комплексе, являющемся прототипом высокопроизводительного промышленного комплекса. Сайт компании: <https://ekosorbent.tiu.ru/>.

По материалам сайтов: <https://www.business-vector.info/saratovskie-proizvoditeli-innovatsio/>; <https://saratov.bezformata.com/listnews/inkubatora-viktor-serzhantov-ekosorbent/10931721/>.

