

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

Свойства и применение глауконита саратовской области

АФТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТА

Студента 4 курса 421 группы

по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

факультета нано- и биомедицинских технологий

Ашырова Овезмырата Мухамметназаровича

Научный руководитель

профессор, д.ф.-.м.н.

С.Б. Вениг

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-.м.н.

С.Б. Вениг

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

Саратов 2016 год

ВВЕДЕНИЕ

России и бывших союзных республиках глауконит содержащие породы широко развиты. На территории России глауконит добывается из глауконит содержащих песков, где содержание глауконита может достигать 50 %. Наиболее перспективными считают запасы глауконитов в Московской области — Лопатинское, в Саратовской области — Саратовское и в Башкирии — Байгузинское.

Перспективы применения глауконита в промышленности, связаны, с его способностью служить сырьем для производства минерального пигмента, технического силикагеля, некоторых изделий строительной индустрии. Возможности сельскохозяйственного использования глауконита определяются его минеральными компонентами, катионообменными свойствами, способностью стимулировать рост и снижение заболеваемости некоторых растений. Немалый интерес представляет использование адсорбционных и катионообменных свойств глауконита, в связи с проблемами безотходной технологии и охраны окружающей среды для извлечения из воды и почв различных вредных веществ.

Существенными достоинствами глауконита, как и некоторых других кристаллических алюмосиликатов, проявляющих молекулярно - сорбционные и ионообменные свойства, являются: широкое распространение, доступность, дешевизна, зернистая структура, термостойкость, радиационная устойчивость, возможность путем химического и структурного модифицирования направленно изменять технологические показатели минерала. В Англии и США глауконит применяется для целей водоочистки. Американскими и английскими фирмами, путем обработки глауконитового песка изготавливаются различные промышленные марки глауконитов. Свойства глауконитов, близких по структуре, химическому составу, одного геологического возраста, но разных месторождений неодинаковы,

соответственно они не всегда пригодны для использования в той или иной области их применения.

Саратовской области регионе выходит на первых место по выявленным запасам глауконитового сырья и полезные свойства глауконита, (реабилитация земель) могут найти себе длительное применение. Остаются нерешенными вопросы, связанные с изучением свойств минерала, как факторов, определяющих область рационального использования минерала в качестве сорбента.

Целью настоящей работы является изучение применения глауконита в качестве местного комплексного удобрения, содержащего макро- и микроэлементы в различных почвенно-климатических условиях Саратовской области. Содержания в почве и растениях основных элементов питания (азота, фосфора, калия) и микроэлементов. Что внесение глауконита в качестве удобрения дает высокий эффект на зерновых, кормовых, технических, овощных культурах и картофеле. Под его воздействием в почве повышалось не только содержание доступных форм калия, фосфора и микроэлементов, но и азота и изучение сорбционных свойств, качественных и количественных характеристик природного минерала - глауконита Саратовского месторождения.

Основное содержание работы

Первый раздел посвящен анализу литературных данных об основных характеристиках глауконита. Отмечено, что глауконит относится к группе алюмосиликатов. Алюмосиликаты - группа природных и синтетических силикатов, комплексные анионы которых содержат кремний и алюминий. Как катионы выступают Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , а иногда Ba^{2+} и Li^+ . Природные алюмосиликаты являются наиболее распространенными минералами, на их долю приходится до 50% массы земной коры. И глауконит является натуральным природным минералом, содержащимся в осадочных породах, в которые можно использовать в различных сферах жизни.

Химический состав очень изменчив:

- оксид калия (K_2O) 4,4 – 9,4 %,
- оксид натрия (Na_2O) 0 – 3,5 %,
- оксид алюминия (Al_2O_3) 5,5 – 22,6 %,
- оксид железа (Fe_2O_3) 6,1 – 27,9 %,
- диоксид железа (FeO) 0,8 – 8,6 %,
- оксид магния (MgO) 2,4 – 4,5 %,
- диоксид кремния (SiO_2) 47,6 – 52,9 %,
- вода (H_2O) 4,9 – 13,5 %

Глауконит существует в виде маленьких, округленных зеленых зерен. Распространен во всех геологических системах - в песках, песчаниках, глинах, мергелях и известняках, придает окраску в зеленоватые цвета. Образование глауконита происходит и в настоящее время на дне морей с участием мелких организмов. Твердость по минералогической шкале 2 - 3, плотность 2,2 - 2,8 г/см³. Глауконит является перспективным полезным ископаемым различного применения [1]

Во втором разделе рассмотрены основные месторождения глауконита. Широко распространён в осадочных породах мелководно-морского происхождения и в современных морских осадках. Глауконит образуется

только в морских бассейнах, но зёрна его устойчивы к выветриванию и поэтому во вторичном залегании они встречаются в пресноводных и даже наземных отложениях. Вследствие этого по присутствию одних только зёрен глауконита в тех или других отложениях нельзя судить об их морском происхождении. В виде крупных зёрен входит в состав грубозернистых песков и мелкогалечниковых конгломератов, часто фосфоритовых. [2]

Основные месторождения глауконита: в Московской области - Лопатинское, в Саратовской области - Саратовское и в Башкирии - Байгузинское. Кроме того, известен ряд проявлений и естественных обнажений осадочных пород, содержащих глауконит, в Рязанской, Московской, Ленинградской, Калужской, Ивановской, Пензенской областях. Наиболее богатыми по качеству и содержанию глауконита являются месторождения глауконитовых песков и глин в Ленинградской и Псковской областях и в сопредельных районах Эстонии.

В третьем разделе рассмотрены способ получения гранулированного глауконита. Описан состав для изготовления гранул из природного глауконита, представляющий собой пластическую массу глинистого глауконита с влажностью 15-30% и плотностью от 1,1 до 1,6 г/см³, содержащего балластную фракцию, включающую кварц, в количестве не более 0,5%. Описаны также гранулы из природного глауконита, состоящие из глинистого глауконита, содержащего балластную фракцию, включающую кварц, в количестве не более 0,5%. Описан способ получения заявляемого состава для изготовления гранул из природного глауконита, включающий измельчение глауконитового песка до размера зерен 30-60 мкм, перемешивание измельченного глауконитового песка с жидкостью, отстаивание полученной взвеси до расслоения взвеси на слой осажденного кварцсодержащего глауконита и слой растворенного в жидкости глинистого глауконита, отделение слоя глинистого глауконита, его обезвоживание до достижения влажности 15-30% и плотности от 1,1 до 1,6 г/см³. [3]

Технический эффект - получение как промежуточного продукта - пластической массы, так и конечного продукта - гранул из природного глауконита, характеризующихся высокими сорбционными свойствами, без применения стороннего связующего.

Группа изобретений [3] относится к технологиям производства сорбентов и промежуточных продуктов для производства сорбентов, которые могут использоваться для очистки воды в жилищно-коммунальном хозяйстве, в нефтехимической промышленности, в пищевой промышленности и т.п., а также красящих пигментов из природных компонентов. Исходным компонентом, используемым при реализации заявляемой группы изобретений, является глауконит. Глауконит - глинистый минерал переменного состава с высоким содержанием двух- и трехвалентного железа, кальция, магния, калия, фосфора, который, как правило, содержит более двадцати микроэлементов, среди которых медь, серебро, никель, кобальт, марганец, цинк, молибден, мышьяк, хром, олово, бериллий, кадмий, и другие. Все они находятся в легко извлекаемой форме сменных катионов, которые замещаются находящимися в избытке в окружающей среде элементами. Этим свойством, а также наличием слоистой структуры, объясняются высокие сорбционные свойства глауконита по отношению к нефтепродуктам, тяжелым металлам, радионуклидам. В то же время, для глауконита характерен низкий процент десорбции (удаление из жидкостей или твердых тел веществ, поглощенных при адсорбции или абсорбции) и пролонгированное действие, высокая теплоемкость, пластичность и пр. Однако, при всех положительных качествах природного глауконита, существует проблема его гранулирования в чистом виде, без привлечения стороннего связующего, вследствие высокой плотности и гидравлического сопротивления. Известны способы гранулирования глауконита с предварительным смешиванием с различными видами связующего.

В четвертом разделе рассмотрена организация практико-ориентированной подготовки специалистов на базовой кафедре сорбционных материалов Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского.

Для России добавляются проблемы уменьшения и неравномерного развития промышленности по отраслям и регионам, низкая зарплата на еще работающих предприятиях, падение престижа инженерного труда, обвал относительного уровня зарплаты преподавателей, старение материально-технической базы в вузах. Эти и другие проблемы инженерного образования хорошо известны и многократно обсуждались на съездах, конференциях и семинарах, проводимых с участием Ассоциации инженерного образования России и Международного общества по инженерному образованию IGIP [4].

Создание в России сети национальных исследовательских университетов (НИУ) позволяет решить часть проблем за счет собственных ресурсов НИУ и эффективного взаимодействия с промышленными предприятиями [5]. Этому способствует и новый закон об образовании №273-ФЗ от 29.12.2012 г., в котором по инициативе Саратовского университета существенно изменен порядок образования кафедр и иных структурных подразделений, обеспечивающих практическую подготовку обучающихся на базе иных организаций, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы.

На протяжении нескольких лет Саратовский университет совместно с ООО «Экосорбент» занимался разработкой технологий создания гранулированного обогащенного глауконита и композиционных материалов на основе глауконитового связующего. Глауконит – природный минерал, которым богато Поволжье, результаты исследований могут найти применение при очистке воды, почв, в частности от нефтяных загрязнений, в сельском хозяйстве, в качестве минерального, органоминерального удобрения, подстилки для животных, в строительстве как красящий пигмент, медицине, быту.

В рамках реализации программы развития НИУ СГУ было закуплено технологическое оборудование для создания опытно-лабораторной установки (см. рис.). В 2012 году СГУ, как одним из учредителей, было создано ООО «Наносорбент», а затем в 2013 году на его базе – кафедра сорбционных материалов.

В пятом разделе рассмотрены области применения глауконита. В настоящее время имеются гигиенические заключения и сертификаты соответствия на применение глауконита в качестве кормовой добавки для сельское хозяйство животных и птицы, калийно-фосфорного бесхлорного удобрения, сорбента радионуклидов, тяжелых металлов и нефтепродуктов, медицинского препарата, биологически активной пищевой добавки[6].

В шестом разделе рассмотрены природные сорбенты в S/S технологиях детоксикации почв. В работе рассмотрен новый вариант S/S технологии для вывода тяжелых металлов из пищевой цепи «почва-растения-животные человек» без выемки грунта, основанный на применении природного сорбента глауконита, который, согласно ОКПО и ПВ, относится к минеральному сырью для химических производств и минеральных удобрений.

Разработан технологический регламент переработки и обогащения глауконито-кварцевых песков Саратовской области. Получены магнитная, немагнитная мелкодисперсные и гранулированные фракции глауконита, исследован их состав. Изучена сорбционная способность полученных фракций по отношению к ионам Cd(II), Pb(II) и Ni(II) в зависимости от их концентрации, pH среды. Построены pH-адсорбционные профили [7].

Показано, что в оптимальных условиях из водных сред фракциями обогащенного глауконита сорбируется до 98 % Pb(II), 96 % Cd(II) и 88 % Ni(II). Рассмотрен комбинированный механизм ионообменных сорбционных и осадительных процессов, приводящих к комплексной сорбции разных форм ионов металлов в широком диапазоне кислотности. [8]

В седьмом разделе рассмотрены сорбция тетрациклина и продуктов его деструкции глауконитом. В данной работе изучался глауконит Белоозерского месторождения Саратовской области. Был определен его состав и изучена морфология поверхности. Изучался эксперименты по изучению сорбции водных растворов тетрациклина и продуктов его деструкции в кислой и щелочных растворах.

Методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) установлено наличие различных по форме и размеру (10 - 400 мкм) зёрен в образцах обогащённого глауконита Белоозерского месторождения Саратовской области.

В настоящей работе исследована сорбционная способность глауконита по отношению к тетрациклину ($M_r(C_{22}H_{24}N_{2}O_8)=444,4$ г/моль) при различных рН раствора.[8]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассмотрены известные и перспективные направления применения глауконита в разных отраслях. Описаны свойства глауконита Белоозерского месторождения, одного из крупнейших в Саратовской области. Его нетоксичность, высокие сорбционные характеристики, возможность получения разных модификаций и композитов на его основе, опыт использования образцов глауконита других месторождений, открывают перспективы применения глауконита Белоозерского месторождения в медицине как энтеро- и иммуносорбентов, создания средств за уходом и лечением кожи, антибактериальных препаратов, в сельском хозяйстве как удобрения, в других отраслях как средство для очистки промышленных стоков, воды, почв.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смирнов, А.Д. Сорбционная очистка воды / А.Д. Смирнов. Л.: Химия, 1982. 168 с.
2. Когановский, А.М. Адсорбция и ионный обмен в процессах водоподготовки и очистки сточных вод. / А.М. Когановский. К.: Наукова думка, 1983. 240 с.
3. Патент РФ № РСТ/RU2011/001027, 4.10. 2012. Сержантов В.Г. Гранулы из природного глауконита, состав и способ получения состава для изготовления гранул // Патент России №WO 2012134341 A1.
4. Похолков, Ю.П., Инженерная мысль в России – полет прерван? [Текст] / Ю.П. Похолков // Аккредитация в образовании.- 2010.- №40 /июль/. - С.27-29.
5. Вениг С.Б., Роль ведущих классических университетов в развитии инженерного образования [Текст] /С.Б. Вениг// Инженерное образование.- 2011.- №8.- С. 88-90.
6. Смирнов, А.Д. Сорбционная очистка воды / А.Д. Смирнов. Л.: Химия, 1982. 168 с.
7. Вениг С.Б.,Сержантов В.Г.,Чернова Р.К., Селифонова Е.И., Агеева Н.В. Природные сорбенты в S/S технологиях детоксикации почв. Матер.Всерос. научн.конф. с междун. участием «Физические процессы в биологических системах» Казань.2014, с.14-16.
8. 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 // Научный альманах, 2015, № 7(9), С.930-934.