

димо решить вопрос о создании типовых форм документации при проведении процедур переоформления прав на земельные участки.

Поправки в земельное законодательство помогут избежать проблем в толковании действующих норм, и конечно же сократят количество споров между органами государственной власти и землепользователями возникающих при переоформлении постоянного (бессрочного) пользования.

Список литературы:

1. Аббасов П.Р., Аббасова Е.В. Правовое регулирование переоформления юридическими лицами права постоянного (бессрочного) пользования // Инновационное развитие территорий: государство, бизнес, общество сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников и аспирантов, посвященной 20-летию Южно-Уральского института управления и экономики. науч. ред. О.С. Нагорная, А.В. Молодчик. 2015. С. 282-287.
2. Аббасов П.Р. Порядок определения арендной платы за земельные участки // Наука ЮУрГУ материалы 61-й научной конференции. 2009. С. 179-182.
3. Кузьмин Г.В. Переоформление права постоянного (бессрочного) пользования земельным участком / Г.В. Кузьмин // Бухгалтерский учет. 2011. №10. С 114-117.
4. Циммерман А.А. Переход права постоянного (бессрочного) пользования при продаже объекта недвижимости, расположенном на данном участке // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Право. 2012. № 30. С. 276-283.
5. Якунин Д.В. Реализация административной ответственности за неисполнение обязанности по переоформлению права постоянного (бессрочного) пользования земельным участком // Административное право и процесс. 2012. № 1. С. 40-42.
6. О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации: Федеральный закон от 25.10.2001 N 137-ФЗ (ред. от 29.07.2017) // СЗ РФ. 2001. N44.
7. О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 23 июня 2014 г. № 171-ФЗ (ред. от 29.07.2017) // СЗ РФ. 2014. №142. (часть I), ст. 3377.
8. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон от 13 июля 2015 г. N 218-ФЗ // СЗ РФ. 2015. N 29 (часть I), ст. 4344.
9. Об основных принципах определения арендной платы при аренде земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, и о правилах определения размера арендной платы, а также порядка, условий и сроков внесения арендной платы за земли, находящиеся в собственности Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 16.07.2009 № 582 // СЗ РФ. 2009. N 30. Ст. 3821.
10. Письмо Минэкономразвития РФ от 09.10.2009 N Д23-3321

**СОРБЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ AS (III) ИЗ ВОДНОГО РАСТВОРА
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ**

Ф.Е. Сапрыкин, аспирант, А.Е. Тябаев, доцент, Д.В. Мартемьянов, инженер

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-60-64-07

E-mail: saprikin_filipp@mail.ru

Аннотация: В работе проводится исследование сорбционного извлечения ионов As (III) из модельного раствора в условиях динамической фильтрации. В качестве объекта исследования выступает сорбционный материал на основе газобетона и минерала гематита модифицированный оксигидроксидом железа.

Abstract: The paper presents the results of a study of the sorption extraction of As (III) ions from a model solution under dynamic filtration conditions. The object of the study is a sorption material based on aerated concrete and hematite mineral modified with iron oxyhydroxide.

Мышьяк, содержащийся в гидросфере Земли, может представлять серьёзную угрозу для потребителей воды [1-4]. Наличие мышьяка в воде наблюдается в различных регионах планеты: Юго-Восточная Азия, США, Венгрия, Центральная Африка, Южная Америка и др. Он находится в земляных пластах, откуда происходит его вымывание на поверхность вместе с подземной водой, которую используют из пробуренных артезианских скважин. Мышьяк в водной среде содержится в трёх- и пяти валентном со-

стоянии, как правило, в ионной форме. В процессе питьевого потребления, при попадании в организм человека ионы мышьяка способны накапливаться в живых тканях, что очень плохо для здоровья и жизни человека [5]. Воздействие мышьяка на человека приведёт к отравлению всего организма, и к таким болезням как рак кожи, глаз, гортани, сахарный диабет. Для предотвращения данных пагубных последствий необходима надёжная очистка водных сред от ионов мышьяка перед их питьевым потреблением [6-9]. Одним из наиболее перспективных и широко применимых методов очистки воды от мышьяка является сорбционный способ очистки [10-15]. На водоочистном рынке присутствуют различные сорбционные материалы для очистки воды от ионов мышьяка, изготавливаемые как на синтетических, минеральных, растительных носителях, так и при использовании отходов разных производств. Из представленного разнообразия сорбентов наиболее эффективными и перспективными являются синтетические модифицированные сорбционные материалы для очистки воды от мышьяка.

Целью работы является исследование сорбционной способности материала на основе газобетона и гематита, модифицированных оксигидроксидом железа [16] при извлечении им ионов As (III) из модельного раствора в динамических условиях.

Объектом исследования выступал сорбционный материал на основе пористого газобетона и минерала гематита модифицированные оксигидроксидом железа посредством золь-гель технологии. Для получения модифицирующего агента в виде оксигидроксида железа применяли хлорное железо трёхвалентное шестиводное. Гранулометрический состав исследуемого сорбента составлял 1,5-2,5 мм. Процессы регенерации проводились в динамическом режиме с использованием перистальтического насоса. Материал на основе газобетона и гематита засыпали в стеклянную трубку с внутренним диаметром 8 мм и длиной 50 мм. Масса засыпанного сорбента (фракция 1,5-2,5 мм) составляла 1,75 г. Модельный раствор готовили на водопроводной воде (Кировский район, г. Томск) с использованием ГСО состава ионов As (III). pH исходного модельного раствора составлял 6,5, а у конечных фильтратов 6,2. Определение содержания ионов As (III) в модельном растворе осуществляли с помощью метода инверсионной вольтамперометрии на приборе-анализаторе ТА-07 (ООО «Техноаналит», Россия).

В таблице 1 представлены сорбционные характеристики исследуемого модифицированного сорбента по извлечению из модельного раствора ионов As (III) в процессе динамической фильтрации на перистальтическом насосе.

Из таблицы видно, что в процессе динамической фильтрации водного раствора сквозь слой исследуемого сорбционного материала было пропущено 5 дециметров кубических модельной среды. На первом дециметре кубическом фильтрата наблюдается очень хорошая очистка воды от ионов As (III). На пятом дециметре кубическом пропущенной водной среды степень очистки падает уже более чем в два раза. В процессе фильтрации вначале видно небольшое улучшение производительности пропускаемой среды, но затем наблюдается очень резкое (более чем в два раза) ухудшение пропускного режима, то есть увеличивается время пропускания.

Таблица 1

Извлечение ионов As (III) из модельного раствора в процессе его динамической фильтрации через слой исследуемого сорбционного материала на основе гематита и газобетона помещённого в стеклянную трубку

Пропущенный объём раствора, дм ³	Время фильтрации, мин.	Начальная концентрация As (III) в растворе, мг/дм ³	Конечная концентрация As (III) в растворе, мг/дм ³	Степень сорбции, %
1	397	4,7	0,14	97,03
2	340	4,7	1,7	63,83
3	320	4,4	1,9	56,82
4	550	4,1	2,1	48,79
5	775	5	2,8	44

Выводы.

- по результатам проведённой работы определены динамические сорбционные характеристики исследуемого сорбционного материала на основе газобетона и гематита при извлечении из водного раствора ионов As (III).
- на первом дециметре кубическом фильтрата степень очистки раствора от ионов As (III) составляет 97 %. На пятом дециметре кубическом фильтрата степень извлечения из раствора ионов As (III) снижается до 44 %.

- в процессе динамической фильтрации модельного водного раствора сквозь слой сорбента уже на третьем дециметре кубическом фильтрата наблюдается снижение пропускной производительности (уменьшение на 42 %), то есть идёт увеличение гидродинамического сопротивления слоя сорбента. На пятом дециметре кубическом фильтрата снижение производительности при пропускании раствора наблюдается более чем в два раза.

Список литературы:

1. Гамаюрова В.С. Мышьяк в экологии и биологии. – М.: Наука, 1993. – 208 с.
2. Мосолков А.Ю., Плотников Е.В., Мартемьянов Д.В. Использование природных минералов для очистки водных сред от As^{3+} // Труды XI Международной конференции студентов и молодых учёных Перспективы развития фундаментальных наук. – Томск, 2014. – С. 425-427.
3. Плотников Е.В., Мартемьянова И.В., Мартемьянов Д.В. Сравнение характеристик сорбционных материалов для извлечения мышьяка из водных растворов // Труды Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Современное состояние и проблемы естественных наук. – Томск, 2014. – С. 266-268.
4. Клячкова В.А., Апельцина, И.Э. Очистка природных вод. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
5. Путилина, В.С. Поведение мышьяка в почвах, горных породах и подземных водах. Трансформация, адсорбция / десорбция, миграция: аналит. обзор. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2011. – 249 с.
6. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} из водных сред // Фундаментальные исследования. – № 8 (часть 3). – 2013 год. – С. 666–670.
7. Зарубин В. В., Мартемьянов Д. В., Мартемьянова И. В., Рыков А. В. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 187-189.
8. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Толмачёва Т.П. Исследование характеристик гранулированного минерального сорбента // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 269-272.
9. Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Толмачёва Т.П., Мартемьянова И.В. Исследование свойств модифицированного сорбента на основе цеолита // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 295-297.
10. Мосолков А.Ю., Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н. Модифицирование пористого перлита гидроксидом железа, с целью придания ему сорбционных свойств, для извлечения ионов мышьяка из водных сред // Труды XIX Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных Современные техника и технологии. – Томск, 2013. – С. 104-105.
11. Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н., Сапрыкин Ф.Е. Исследование свойств сорбента глауконит гранулированный // Сборник статей Международной научно-практической конференции Инновационные процессы в научной среде. – Уфа, 2015. – С. 31-33.
12. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А., Короткова Е.И., Плотников Е.В. Сорбция ионов As^{3+} , As^{5+} из водных растворов на вермикулитобетоне и газобетоне модифицированных оксидом железа // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2014. – Том 57. Вып. 11. – С. 30-33.
13. Мартемьянова, И. В., Мосолков, А. Ю., Плотников, Е. В., Воронова, О. А., Журавков, С. П., Мартемьянов, Д. В., Короткова, Е. И. Исследование свойств наноструктурного адсорбента // Мир науки. – 2015. – Выпуск 2. – С. 1-10.
14. Плотников Е.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Толмачёва Т. П., Кутугин В. А., Короткова Е. И., Рыков А. В. Способ получения сорбента для очистки воды от мышьяка // Описание изобретения к патенту. – Томск, 2017. – С. 1.
15. Лисецкий В.Н., Лисецкая Т.А., Меркушева Л.Н. Сорбент для очистки воды от ионов тяжёлых металлов // Описание изобретения к патенту. – Томск, 2008. – С. 1.
16. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Журавков С.П., Мухортов Д.Н., Хаскельберг М.Б., Юрмазова Т.А., Яворовский Н.А. Сорбент для очистки водных сред от мышьяка // Описание изобретения к патенту. (№2610612) – Томск, 2017. – С. 2.