

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГЛАУКОНИТА И АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ В ОТНОШЕНИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Г.Д. Вачадзе, И.В. Мартемьянова, Д.В. Мартемьянов, Е.В. Плотников  
Научный руководитель – к.х.н. С.П. Журавков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, vachadzeg@mail.ru

Присутствие микроорганизмов питьевой воде является важнейшим санитарно-гигиеническим параметром, который строго нормируется. Однако, очистка воды от микробиологических загрязнений по-прежнему остается сложной проблемой, особенно в полевых и экстремальных условиях. Поэтому создание и изучение свойств эффективных сорбционных материалов является актуальной темой исследований [1, 2].

В данной работе, в качестве основы для фильтровальных материалов, был выбран глауконит, добываемый в Томской области. Целью исследования была сравнительная оценка сорбционной эффективности разных фракций глауконита и широко используемого сорбента – активированного угля для очистки водных сред от микробиологических загрязнений. В качестве тестовой культуры использовали *E. coli*, как основной показатель для оценки качества воды. Извлечение микробиологических загрязнений из модельной суспензии с помощью исследуемого фильтровального материала проводилось в динамическом режиме. Фильтровальный материал на основе глауконита (Бакчарское месторождение) и активированного угля (марки БАУ-А) загружался в засыпной фильтровальный модуль (стеклянная трубка, длина 150 мм, внутренний диаметр 8 мм), в количестве от 5 до 10 г, в зависимости от соответствующей фракции. Нужные фракции сорбентов получали механическим измельчением и просеиванием через соответствующие сита. Модельная бактериальная суспензия готовилась на отстоянной водопроводной воде путем внесения культуры *E. Coli* для получения конечной концентрации  $2,5 \times 10^7$  КОЕ/мл. Пропускание бактериальной суспензии

через исследуемый материал, находящийся в фильтровальном модуле, осуществлялось с помощью перистальтического насоса. После фильтрации 100 мл бактериальной суспензии, проводится отбор пробы в стерильных условиях. Для выявления бактерий *E. Coli* в пробе проводили посев материала (серию десятикратных разведений) на чашки Петри с мясо-пептонным агаром, которые затем помещали в термостат при  $37^\circ\text{C}$ . Учёт результатов проводился через 24 часа, путём подсчёта колоний и выражался числом колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 мл образца.

В таблице 1 показана эффективность извлечения микробиологических загрязнений из модельной бактериальной суспензии в динамических условиях.

Полученные результаты показали, что крупные фракции сорбентов как глауконита, так и активированного угля показали низкую эффективность при очистке от микробиологических загрязнений. Концентрация бактерий в пробе начинает заметно снижаться фильтрах с загрузкой в диапазоне 0,1–0,5 мм, более эффективно в данном диапазоне сработал активированный уголь. Фракция сорбентов менее 0,1 мм эффективно очищает тестовую суспензию от бактерий *E. Coli*, при этом глауконит полностью удалил бактерии из суспензии, до уровня гигиенических нормативов к питьевой воде. В результате сравнения сорбенты показали близкие результаты, показав удовлетворительную очистку от бактерий только при размере фракций менее 0,1 мм. Стоит отметить, что активированный уголь обладает меньшим гидродинамическим сопротивлением, однако не обладает достаточной механической прочностью.

Таблица 1. Результаты активности сорбентов в отношении микробиологических загрязнений

Исходная концентрация микроорганизмов, КОЕ/мл	Фракция сорбента, мм.	Глауконит. Количество бактерий после фильтрации, КОЕ/мл	Активированный уголь. Количество бактерий после фильтрации, КОЕ/мл
$2,5 \times 10^7$	менее 0,1	0	$7,2 \times 10$
	0,1–0,5	$4 \times 10^4$	$8,2 \times 10$
	0,5–1	$1,25 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$

В результате проведённых исследований фильтровального материала установлено, что глауконит Бакчарского месторождения имеет перспективу применения в качестве сорбента. Однако, необходимы расширенные исследования данного материала, в том числе с различной

модификацией поверхности сорбентов.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых №МК-5939.2016

### Список литературы

1. E. Plotnikov, I. Martemianova, D. Martemianov, S. Zhuravkov, T. Kan, O. Voronova *The study of surface parameters and sorption properties of aerated concrete-based sorbents for water purification from E.Coli bacteria // Journal of Materials and Environmental Science, 2016.*– 7(11).– 3944–3948.
2. Плотников Е.В., Мартемьянов Д.В. и соавт. *Сравнительное изучение свойств модифицированных минералов глауконита и цеолита при очистке воды от микробиологических загрязнений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2017.*– №1–1.– С.106–108.

## МИКРОКРИСТАЛЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ КАК ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЩЕГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА (НА ПРИМЕРЕ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ЧЕЛОВЕКА)

Ю.Г. Виноградова, Е.С. Чиканова

Научный руководитель – д.г.-м.н., профессор О.А. Голованова.

*Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского  
644077, Россия, г. Омск, пр. Мира 55-А, Yuligradova@yandex.ru*

Изучение микрокристаллизации биологических жидкостей представляет большой интерес для развития методик диагностики человека [1]. Установлено, что характер микрокристаллов ротовой жидкости имеет индивидуальные особенности, которые связаны с состоянием организма, тканей полости рта, характером питания и экологической обстановкой, а значит может служить критерием для оценки общего состояния организма [2].

Основу микрокристаллов ротовой жидкости (смешанной слюны) составляет хлорид натрия, который при кристаллизации в тонкой пленке в присутствии белков образует кристаллы дендритной формы. При высушивании слюны здорового человека под микроскопом видны микрокристаллы, имеющие характерный рисунок сформированных «листьев папоротника» или «коралловых ветвей» [2]. При отклонении состава слюны от нормы характер рисунка может изменяться в соответствии с пятибалльной шкалой: от полного отсутствия листьев (0 баллов) до полностью развитых (5 баллов) [3].

Для установления типа микрокристаллизации (МКС) слюны использовалась методика кри-

сталлизации в тонкой пленке. Образцы слюны собирали у баскетболистов в возрасте от 18 до 22 лет, а также у группы девушек, начинающих заниматься фитнесом (большой частью не занимавшихся ранее спортом систематически) в возрасте от 18 до 25 лет. Отбор проб проводился до и после тренировки, а также на следующий день после неё. Капли слюны наносили на обезжиренное предметное стекло и высушивали при 25 °С. Кристаллы рассматривали в микроскоп XSP-104 и делали снимки с разрешением 2048×1536 на камеру TopCam UCМOS03100КРА. Полученные изображения оценивали по пятибалльной шкале.

При сопоставлении результатов баскетболистов и девушек было выявлено различие в характере и динамике МКС. Средний балл по группе баскетболистов оказался выше чем средний балл в группе девушек. Это соответствует тому факту, что люди, регулярно занимающиеся спортом, находятся в лучшей физической форме, чем нетренированные люди.

В процессе тренировки тип МКС у баскетболистов практически не изменялся, что говорит о привыкании организма к постоянным нагруз-