

## РАСТИТЕЛЬНЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОДТОВАРНОЙ ВОДЫ ОТ ИОНОВ ХРОМА

Д.А. Ваняшин

Научный руководитель – к.х.н., доцент О.В. Ротарь

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

Для обработки буровых растворов с целью направленного изменения их технологических свойств используются хроматные реагенты.

Кроме того, при обработке емкостей, используемых для хранения нефти, от смолистых веществ и хлор органики используется бихромат (хромпик). Растворы хроматов при гидролизе дают кислую среду и образуют хромат-ионы. В связи с этим для очистки подтоварной воды необходим поиск сорбентов, способных одновременно выступать в качестве нефтесорбентов, хлорорганических соединений и ионов хрома.

Существует несколько методов удаления ионов тяжелых металлов из водных растворов: осаждение, ионный обмен, электрокоагуляция, обратный осмос и электродиализ.

Известно, что для ликвидации нефтяных разливов используются растительные природные волокнистые материалы, солома, шелуха злаков, опилки, торф. Перспективным материалом является природный сорбент торфяной мох (*Sphagnum Dill.*). В качестве сорбентов были использованы мох, торф, опилки, скорлупа кедрового ореха. Определение сорбционной емкости проводилось по стандартным методикам методом фотоколориметрии.

Метод основан на измерении оптической плотности раствора вещества, полученного после контакта с навеской образца в течение точно заданного времени.

Предварительно был снят УФ-спектр раствора бихромата калия на спектрофотометре Evolution – 201.

Характерной областью для ионов хрома является области поглощения при  $\lambda=278$  и  $375$  нм. При различных концентрациях хромат ионов были сняты спектры и построен калибровочный график зависимости «концентрация соли – оптическая плотность». Определение адсорбционной способности проводилось в статических и динамических условиях.

Навеска сорбента помещалась в пробирки, выдерживалась определенное время, затем отфильтровывали сорбент и определяли остаточную концентрацию хромат ионов. Результаты приведены в табл. 1. По данным таблицы видно, что наибольшей адсорбционной способностью к ионам хрома по сравнению с другими сорбентами обладают торф и мох.

В табл. 2 приведен химический состав растительных сорбентов, который позволяет сделать некоторые выводы по полученным результатам.

В природных условиях сфагнум имеет  $pH \approx 4,5$ . Его кислотность связана с наличием в его клетках гумусовой кислоты, являющейся естественным побочным продуктом жизнедеятельности растения. Именно эта кислота действует как природный катализатор процесса образования хелатных комплексов.

**Таблица 1.** Адсорбционная способность различных сорбентов ионов хрома

№ п/п	Сорбент	Начальная концентрация ионов Cr в растворе, мг/мл	Остаточная концентрация в растворе, мг/мл	Поглощение, %
1	Опилки	2,0	0,64	67,7
2	Торф	2,0	0,044	97,8
3	Мох	2,0	0,15	92,5
4	Скорлупа кедрового ореха	2,0	0,26	36,9

**Таблица 2.** Состав растительных сорбентов

Мох сфагнум		Торф	
	%		%
Целлюлоза	17–20	Целлюлоза	4–10
Карболовая кислота	50	Гуминовые кислоты	10–50
Полисахариды, гемицеллюлоза	10–26	Лигнин	3–20
Лигнин	9,0	Фенольные соединения	10–40

Полученный результат можно объяснить тем, что торф и мох содержат минеральные компоненты, адсорбционные образования минералов с гуминовыми кислотами и другими продуктами распада, ионообменными гетерополярными органоминеральными соединениями, которые образуют замкнутые циклы с централь-

ным комплексообразователем, роль которого выполняют ионы хрома.

Таким образом, использование отходов деревообрабатывающей промышленности, воспроизводимых природных ресурсов дает социально-экономический эффект, т.к. способствует с одной стороны-утилизации отходов, а с другой – решению экологических проблем.

## ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Н.А. Волкова<sup>1,2</sup>, И.В. Русских<sup>2</sup>, И.С. Король<sup>1</sup>

Научный руководитель – д.х.н., профессор О.В. Серебренникова

<sup>1</sup>Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН Томский филиал  
634055, Россия, г. Томск, пр. Академический 4, natalyav95@mail.ru

<sup>2</sup>Институт химии нефти СО РАН  
634055, Россия, г. Томск, пр. Академический 4, rus@ipc.tsc.ru

Увеличение роста добычи нефти, масштабов ее транспортировки, переработки и потребления приводят к глобальному ухудшению экологической ситуации, следовательно, становится актуальным вопрос о защите окружающей среды. Нефть и продукты её переработки, а также тяжелые металлы пагубно действуют и вызывают серьезные нарушения деятельности основных жизненных экосистем, поэтому концентрация таких соединений и разработка способов оценки степени загрязнений объектов окружающей среды должна контролироваться и проводиться на ранних этап.

С целью выявления возможного загрязнения окружающей среды продуктами предприятия «Томскнефтепереработка» (ТНП), распо-

ложенного в 25 км от города Томска и в 1,5 км от поселка Семилужки Томской области, в непосредственной близости от нефтепровода «Транснефть», была проанализирована почва с территории, прилегающей к ТНП.

Пробы почвы отбирали после стаивания снега в середине мая с глубин 0–10 и 10–20 см (табл. 1).

Компонентный состав органических соединений почв исследован методом хромато-масс-спектрометрии. Состав микро- и макроэлементов почв проанализирован методом рентгено-флуоресцентного анализа.

В составе органических соединений идентифицированы n-алканы (Алк), ароматические углеводороды (АУВ), карбоновые кислоты (КК)

**Таблица 1.** Состав органических компонентов в почвенном покрове территории вокруг ТНП, мкг/кг

Соединение	Глубина отбора, см									
	0–10	10–20	0–10	10–20	0–10	10–20	0–10	10–20	0–10	10–20
	200 м на восток		100 м на юг		300 м на запад		1,5 км на северо-запад		1,5 км на север, п. Семилужки	
Алк	3453	4590	2503	3400	4897	3619	4287	2746	3783	5609
АУВ	453	525	305	303	251	270	164	338	533	565
КК	867	871	857	514	616	1033	399	692	1223	925
МЭ	85	88	79	61	79	98	54	56	82	81
ИПЭ	13	10	10	15	8	19	9	13	12	12
Кет	436	343	176	100	430	500	175	199	1101	598
ТФ	5	4	1	0,4	16	15	3	10	11	4
НГ	64	38	6	9	4	12	15	16	6	3
ТФФ	9	3	6	5	2	8	4	4	3	6