



Рис. 11. Озеро «Песчаное». Студенты-нефтяники (гр. 2А65) на учебной геологической практике. Август, 2007 (фото В.Н. Сальникова)

Котловина озера изометричная, блюдцеобразная, окружена пологими дюнами. Озеро питалось в основном грунтовыми водами. Были вырыты канавы, соединяющие его со «Страшным» и «Песчаным» болотами. По канавам воды стекали из болот в оз. «Песчаное». За последние 30 лет произошло обмеление озера (около 2 м). Г.А. Иванкин считал, что понижение уровня воды в озере обусловлено вымыванием глинистых частиц и увеличением дренажа воды по песчаным отложениям дн. Здесь 15 лет назад пробурили скважину, и она качает воду в озеро круглый год. Вода вкусная без запаха, её можно употреблять в пищу. Скважина остановила падение уровня воды в озере, и оно перестало зарастать камышами.

В окрестностях оз. «Песчаного» имеется еще ряд озер, но большая часть из них превратилась в болота. Представляют интерес озера, которые располагаются на водораздельных пространствах в правобережье р. Томи. Эти озера за редким исключением (оз. Белое) являются небольшими и в основном временными. Лишь в периоды весеннего таяния снега зеркало воды заливают сравнительно большие площади. К началу лета часть озер полностью исчезает, размеры других сильно сокращаются и на месте озер остаются болота [8].

На месте пляжа можно искупаться, позагорать, сварить обед и обсудить геологическую роль озер и болот.

#### Список литературы

1. Гудымович С.С. Учебная геологическая практика в окрестностях г. Томска. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 108 с.
2. Иванкин Г.В. Геологические маршруты по окрестностям г. Томска: методические указания. – Томск: ТПУ, 1993. – 28 с.
3. Славин В.Д., Шерстова Л.И. Краткий курс археологии и этнографии окрестностей г. Томска. – Томск: Ротапринт ТПУ, 1997. – 51 с.
4. Сальников В.Н., Сальникова Е.Н., Новгородов Н.С., Потылицына Е.С. Энергоинформационная модель кристаллографической самоорганизации травертиновых чаш на примере Томской области // Проблемы экиноформатики: матер. 6-го Межд. симп. – М., 2004. – С. 169–173
5. Новгородов Н.С. Сибирское лукоморье. – Томск: Аграф-Пресс, 2005. – 244 с.
6. Вертман Е.Г., Назаров А.Д. Изучение гидродинамического и гидрогеохимического режима родников в г. Томске // Информационный промежуточный отчет. – Томск, 2001. – Фонды ТПУ. – 61 с.
7. Вакарь Ю.В. Проблемы поисков антропогенных месторождений/сб. «Минерология техногенеза-2010». Миасс: ИМин УрО РАН, 2010. – С. 243-249.
8. Сальников В.Н., Потылицына Е.С. Геология и самоорганизация жизни на Земле. – Томск: STT, 2008. – 430 с.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГЛОЩАЮЩИХ СВОЙСТВ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА ПРИ ДОВЕДЕНИИ ПРИРОДНЫХ ВОД ПО ЖЕЛЕЗУ ДО ПИТЬЕВОГО КАЧЕСТВА

Пиккулева Я.Н., Валиева И.Р., Германова Т.В.

Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, Тюмень, e-mail: krolikslentoi@mail.ru

Актуальность форсированного изучения и поисков минеральных сорбентов-ионообменников связана с тем, что, во-первых, наиболее крупные и разведанные месторождения цеолитовых пород находятся за пределами России; во-вторых, в связи с интенсивным освоением Западной Сибири ухудшалась экологическая обстановка (сильное загрязнение нефтепродуктами, цветными, тяжелыми и черными металлами, органическими веществами и т.д. почв и поверхностных вод); в-третьих, воды Западно-Сибирского бассейна в большинстве случаев содержат железо, марганец, аммиак в количестве значительно выше ПДК, кроме того, реки Западной Сибири интенсивно загрязняются промышленными отходами с территории Урала, Алтая, Казахстана. Крупные месторождения цеолит-содержащих пород в России сосредоточены на юге Западной и Средней Сибири, в Забайкалье, на западе Якутии, на Дальнем Востоке и Северо-Востоке. Имеются перспективы открытия промышленных залежей цеолитов на севере Красноярского края, Амурской области, юге Якутии, западе Хабаровского края, Урале.

Одной из наиболее трудных проблем кондиционирования воды является удаление ионов аммония, железа и тяжелых металлов. Это связано с тем, что специальные фильтры, сорбирующие ионы аммония, железа и тяжелых металлов доступные к широкому использованию в области водоочистки, отсутствуют.

Своеобразным барометром научно-технического прогресса в этой сфере является использование природных сорбентов – цеолитов. Благодаря уникальным и разнообразным физико-химическим свойствам они приобретают все большую значимость в экологической промышленности, сельского хозяйства, в средозащитных технологиях экологической инфраструктуры. Цеолиты не токсичны для человека и животных, поэтому в последние годы все больше внимания уделяется их применению в медицине, ветеринарии, технологиях подготовки воды. Исследования цеолитовых месторождений Приполярного и Полярного Урала

является важной проблемой, т.к. они могут обладать комплексной способностью очищать от железа, солей металлов, аммонийного азота. При этом природные минеральные сорбенты могут значительно улучшить качество воды, уравнивать и кондиционировать содержание солей до кларковых концентраций, приближая отфильтрованную воду к физиологически полезной воде.

Современные фильтрующие материалы при всем их кажущемся многообразии мало отличаются от аналогов середины XX века, хотя и претерпели незначительные усовершенствования. Так, катализаторы для очистки железа, основанные на применении соединений марганца, были известны и использовались для этих целей еще в начале прошлого века, то же можно сказать и о песке, кварце, активированных углях. Следует отметить, что клиноптилолитовые загрузки кроме извлечения примесей из воды способны сорбировать  $NH_4$ , Pb, Си, Zn и др.

Основными предпосылками к использованию цеолитов в качестве загрузки водопроводных фильтров в Тюмени и Тюменской области являются открытие месторождения цеолитов на Урале (в пределах Тюменской области) и возможность его разработки открытым способом.

Одним из наиболее перспективных направлений в очистке питьевых вод является применение природных ионообменников – цеолитовых и литофицированных цеолит-монтмориллонитовых пород. В результате наших исследований впервые получены данные по сорбционной емкости клиноптилолитов Приполярного Урала.

Для оценки ионообменных свойств клиноптилолита были проведены опыты в АО «Центральная лаборатория» по сорбции в статических условиях железа из водных растворов. Раствор готовился в лаборатории «Минеральных сорбентов» ООО «Литос» по следующим параметрам: в дистиллированную воду добавлялись соли кальция, магния и калия в количестве: Са – 40 мг/л, Mg – 13 мг/л и К – 3,0 мг/л (среднестатистический состав поверхностных вод Западно-Сибирского артезианского бассейна (Крайнов С.Р., Швец В.М., 1992 г.).

Затем в приготовленный раствор вводилась соль исследуемого вещества. В колбу насыпалась навеска 10 г сорбента и наливался приготовленный раствор 1:100, время контакта сорбента с раствором 14 часов. Затем раствор отдавался на анализ и заменялся новым.

Подобные опыты были выполнены на растворах, содержащих железо – 20 мг/л. В качестве сорбента использовались порошки цеолита фракцией 0,3-0,6 мм и для сопоставления использовались угли типа АГ-3 фракцией 1-2 мм.

По результатам химических исследований воды, которые проводились в АО «Центральная лаборатория» на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Спектр АА 640Z», необходимо отметить: время контакта 14 часов, проскок по опыту  $Fe^{3+}$  наблюдается с 15 (концентрация ионов после сорбции составила 4 мг/л) порции.

Расчетная емкость для цеолита составила по железу 31 мг на 1 г сорбента. Следует отметить, что угли очень быстро насыщались, имея сорбционную емкость в 5-10 раз ниже, чем клиноптилолит. Это отражено в таблице.

Статическая сорбционная способность клиноптилолита (в мг/1грамм сорбента)

Исходная концентрация в исходном растворе (мг/л)	Название сорбента	
	Клиноптилолит	Уголь
Fe = 20	31	6

Опыты в динамических условиях на определение сорбционных свойств клиноптилолита по удалению железа из раствора также проводились в АО «Центральная лаборатория».

Через колонку, заполненную клиноптилолитом, пропускать раствор, содержащий 20 мг/л железа. Содержание других конкурирующих катионов во всех опытах было относительно постоянным и составляло: Na – (9,5-10,5); К – (1-2); Са – (35-42); Mg – (8-11) (мг/л).

После пропуска 35 л раствора заметного проскока не наблюдалось. Содержание железа в очищенном растворе не превышало 0,2 мг/л.

Проведенная первая регенерация раствором, содержащим 5% поваренной соли при объеме 1 л из цеолита железа 60,6%, при объеме 2,0 л раствора 63,4%. После регенерации опыты были повторены. Появление железа после первой регенерации зафиксировано в 28 л очищенного раствора. При второй регенерации удаление железа из цеолита с 5% содержанием NaCl объемом 1 л снижало содержание железа из цеолита на 82%, при 2 л – 85,0%.

После второй регенерации цеолита сорбент начал пропускать железо на 23,0 литре. На этом опыты были прекращены. Результаты исследований показали высокую эффективность использования цеолитов для извлечения железа из воды. При этом низкая себестоимость цеолитов позволяет ставить вопрос о его использовании в сорбционных процессах, как с регенерацией, так и без нее.

**ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РУДОВМЕЩАЮЩИХ ТОЛЩ И МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ЗОЛОТОНОСНОГО УЧАСТКА «ЖАРКИЙ» (МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Черданцева Д.А.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, e-mail: daria\_90@sibmail.com*

Лазовский рудный узел расположен на территории Магаданской области и является одним из районов, обладающим достаточным металлогеническим потенциалом для выявления крупных месторождений золота. В настоящее время на данной территории – участок Жаркий – ведутся поисковые работы и в ближайшем будущем возможно вовлечение его в промышленную разработку.

Целью данной комплексной работы является петрографическое изучение пород и определение минерализации золоторудного участка Жаркий. Автором изучено 26 образцов вмещающих пород и руд, 17 шлифов и 10 аншлифов.

Вмещающие породы представлены биотитовыми и роговообманково-биотитовыми гранитами, умеренно-щелочными лейкогранитами, долеритами, диорит-порфиридами, гранит-порфирами. Из осадочных пород развиты песчаники, алевролиты, интенсивно ороговикованные вплоть до образования типичных роговиков. Для всех вмещающих пород характерна высокая степень автомагматической и гидротермально-метасоматической переработки до практически полного изменения первичного состава с образованием различных метасоматитов. Во вмещающих породах развиты кварцевые жилы и прожилки.

На Лазовском рудном узле и участке Жаркий отмечается разноэтапность и многостадийность оруденения (рис. 1).

Наиболее ранний этап, вероятно, связан с внедрением мелко-среднезернистых гранитов и гранит-порфиров и проявился в формировании прожилкового