

УДК 550.83:502.7

*В.Н. Михайленко*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРА ЗАГРЯЗНЕНИЯ  
ТЕРРИТОРИИ ЗАБАЙКАЛЬЯ ТЕХНОГЕННЫМИ  
ОТХОДАМИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Семинар № 8

**Ч**итинская область обладает богатым и разнообразным природно-ресурсным потенциалом. На ее территории находятся месторождения цветных металлов, урана, ископаемых углей, плавикового шпата, редких и благородных металлов и камне самоцветного сырья. Горнорудное производство области имеет высокий удельный вес в Российской Федерации, здесь добывается около 100 % российского урана, значительная часть молибдена, тантала, золота, полиметаллов. На территории Забайкалья сосредоточены около 40 % разведанных запасов плавикового шпата.

Промышленная разработка месторождений полезных ископаемых в Восточном Забайкалье ведётся с начала восемнадцатого века, в результате чего на территории области накоплено значительное количество техногенных продуктов.

По данным паспортизации в пределах горных отводов перерабатывающих предприятий накоплено около 3 млрд. т отходов, основную массу которых составляют, некондиционные руды и хвосты обогащения, не считая продуктов геологоразведочной деятельности.

Резко континентальный климат, перепады сезонных и суточных температур способствуют формированию сильных вихревых потоков и ветровой эрозии почв и, вследствие этого, из мест

складирования отходов горного производства наблюдается интенсивная миграция тонко дисперсионного материала, который переносится на значительные расстояния. Так загрязнение атмосферного воздуха на путях миграции техногенного материала из лежащих хвостов обогатительных фабрик, особенно в осеннее-весенний период, превышает предельно допустимые концентрации (ПДК) в 20-70 раз.

Учитывая, что в Забайкалье сформировались малоустойчивые природные системы, а сложившиеся связи между их элементами легко разрушаются под воздействием техногенной нагрузки, и следствием этого является заметное ухудшение состояния приобланных комплексов.

В техногенных скоплениях расположенных на территории Забайкалья содержится фтор, сера, мышьяк, свинец, цинк, редкие и радиоактивные элементы. Эти геохимические факторы влияют на здоровье людей и способны вызвать рост патологий у населения.

В области широко распространены эндемические болезни, как эндемический зоб, а также наблюдается поражение сердечно-сосудистой, суставной и нервной систем, болезни Кешана, Кошана - Бека (уровская) и др. (Иванов, 1992).

Ветровая и водная эрозия земель непосредственно связана с техно-

генным нарушением и загрязнением поверхностных, подземных вод, атмосферного воздуха и эта неблагоприятная ситуация интенсивно развивается на территории где расположены водосборные бассейны Амура, Лены, Енисея и озера Байкал, который является природным объектом мирового значения.

Из-за сложившихся природно-климатических условий и антропогенной нагрузки формируются негативные процессы, под действием которых находится 1729,5 тыс. га земель Восточного Забайкалья из них горными работами нарушено 23,3 тыс. га причем эти площади постоянно увеличиваются

Проведенные в последний год исследования по оценке воздействия фтор перерабатывающего производства в Забайкалье подтвердили увеличение размеров загрязнения техногенным материалом прилегающих территорий. Кроме того, наблюдается интенсивное дренирование техногенного материала сквозь защитные дамбы, особенно в период дождей. Все это приводит к вторичному загрязнению почв, поверхностных и подпочвенных вод.

Содержание фтора в почвах зависит от состава материнских пород и от характеристики почвенно-растительного слоя. Уровень этого галогена в кислых горных породах - 0,08 %, а в ультраосновных - 0,01 %, концентрация фтора может увеличиваться с глубиной (1).

Вблизи флюоритовых месторождений подземные воды насыщаются фтором (находящимся в разных формах). Техногенные развалы геологической деятельности и складированные тонко дисперсионные отходы технологической переработки фторсодержащих руд мигрируют воздушным и водными путями и распреде-

ляются на больших территориях дополнительно обогащают поверхностные и подпочвенные воды.

В этом случае процесс миграции техногенного материала можно представить следующей схемой: насыщение твердыми взвешенными веществами атмосферного воздуха из техногенных скоплений и последующие атмосферные выпадения, стоки с почвы → грунтовые воды → подземные воды. Кроме этого из почвы фтор мигрирует в растения, где происходит его накопление - в побегах, листьях и в коре. Водорастворимые формы фторидов активно вовлекаются в круговорот через растительный и животный мир, но интенсивность этого процесса различна и зависит от многих факторов..

Пути поступления микроэлементов в организм человека и животных могут быть разнообразными. В суточных рационах наблюдаются значительные колебания концентраций фтора, которые зависят как от биогеохимии, так и экологии региона.

Суточный баланс фтора зависит не только от его концентрации в воде, но связан с рядом других факторов. В районах с низким содержанием фтора в воде (0,4 мг/л) с пищей его поступает 0,8 мг/сутки, с водой - 0,9 мг/сутки. При оптимальной концентрации (0,8-1,0 мг/л) взрослый человек употребляет с пищей примерно такое же количество фтора, но с водой уже в 2-3 раза больше, то есть 2,8 мг/сутки. Установлено, что допустимая суточная нагрузка фтора при всех путях его поступления составит 2,44-5,55 мг фтора: с пищей - 1,50-1,75 мг, с водой - 0,9-2,8 мг и с воздухом - 0,04-1,0 мг для взрослого населения в районах с низким и оптимальным содержанием фтора в воде (0,6-1,0 мг/л) (2).

Концентрация этого микроэлемента в питьевой воде в пределах 0,8-1,0 мг/л

**Результаты количественного анализа обследования территорий поселка В. Усугли (5)**

Химический элемент	Ед. изм.	Диапазон концентраций	ПДК	Диапазон концентраций по отношению к ПДК	Класс опасности
Фториды растворимые	Мг/кг	46.2 – 215.0	10.0	4.6 – 21.5	1
Мышьяк	Мг/кг	6.8 – 185.0	3.3	2 - 92	1
Цинк (подвижная форма)	Мг/кг	23.8 – 377.2	23.0	1.04 – 16.4	1
Свинец (подвижная форма)	Мг/кг	8.97 – 733.2	6.0	1.43 – 122.2	1
Медь (подвижная форма)	Мг/кг	0.46 – 37.0	3.0	0.1 – 12.0	2

обладает противокариозным эффектом, а при 1,1-1,5 мг/л она является потенциально флюорозогенной (3).

Проводимые исследования на содержание фторидов в природных водах южной части Читинской области показали, что минерализация в них изменяется от 0,34 мг/л в реках до 14,3 г/л в озерах (4).

Фториды в природных водах имеют следующие концентрации:

- реки и ручьи - 1,3+0,28 мг/л;
- озера - 11,9+0,64 мг/л;
- колодцы - 1,56+0,28 мг/л;
- воды артезианских скважин - 3,11+0,19 мг/л;

Проводя площадные исследования в районах размещения, фтор перерабатывающих производств помимо наличия значительных концентраций фтористого кальция, который связан с рудной минерализацией и потерями при добыче ее технологической переработке наблюдается загрязнение территорий различными химическими элементами значительно превышающие ПДК.

Так при обследовании почв территорий рудничного поселка Усугли зарегистрированы следующие концентрации различных элементов, которые представлены в таблице.

Источником загрязнения поселка фторидами является промплощадка обогащательной фабрики и хвостохранилище. Из этих источников загрязнения в течение многих лет происходит миграция техногенного материала, причем отмечается тенденция увеличения загрязненных территорий и формирования локальных площадей с высокими концентрациями различных химических соединений.

Источниками загрязнения тяжелыми металлами является отвалы вскрышных пород и техногенный материал, используемый для отсыпки дорог и сооружения различных коммуникаций в поселке.

В подземных и поверхностных водах в сухое время года также наблюдается превышение содержания фторидов в пределах 2 ПДК, однако при начале дождевого периода наблюдается резкое повышение концентраций растворимых и не растворимых форм фтора в поверхностных водах, что можно объяснить миграцией (смывом) рассеянного тонкодисперсионного материала с прилегающих территорий.

Подобная картина наблюдается и в других рудничных поселках Восточного Забайкалья, что требует формирования работ по рекультивации техногенных скоплений и обустройству жилых тер-

риторий находящихся в непосредственной близости с источниками загрязнения. Важным и необходимым элементом оценки техногенного воздействия на че-

ловека является диспансеризация населения и исследование факторов воздействия на здоровье людей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Циприян В.И. и др. Гигиеническое обоснование допустимого содержания в почве. // Гигиена и санитария. - 1998, №3.
2. Красовский Г.Н. Методические основы установления региональных показателей питьевой воды А\ Гигиена и санитария. - 1998. - №3-4.
3. Кузина И.В. и др. Геохимические особенности природных вод юго-восточного Забайка-
- ля // Эндемические болезни Забайкалья: Сб. трудов. - Чита, 1989. - С. 38-40.
4. Захарченко М.П. и др. Гигиеническая диагностика водной среды // СПб: Наука, 1996-247с.
5. Анисеева Л.В., Исакова Н.В. Оценка техногенного загрязнения тяжелыми металлами и фторидами территории поселка в. Усугли. (Информационный отчет). Чита, ФГУ «ЦЛИАМ МПР» 2004. **ГИАБ**

#### Коротко об авторе

Михайленко В.Н. – аспирант, Читинский государственный университет.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 8 симпозиума «Неделя горняка-2007». Рецензент д-р техн. наук, проф. В.А. Харченко.



#### ДИССЕРТАЦИИ

##### ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
<b>ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «БУРЕНИЕ»</b>			
СКОРОДИЕВСКИЙ Вадим Геннадиевич	Разработка технологии водо-изоляционных работ в скважинах с подошвенным залеганием водоносного пласта	25.00.15	к.т.н.