

3. Зотеев В.Г. Теоретические основы обеспечения устойчивости и формирования скальных откосов глубоких карьеров: Дис. ... д-ра техн.наук. - Свердловск, ИГД Минчермета СССР, 1981. - 395 с.

4. Зотеев В.Г., Семячков А.И., Тагильцев С.Н. Формирование зоны экзогенной трещиноватости в горно-складчатых областях //Изв.вузов. Геология и разведка. - 1990. - №8. - С.80-84.

5. Ново-Шемурское медноколчеданное месторождение: Отчет о результатах геологоразведочных работ с 1975 по 1986г. с подсчетом запасов по состоянию на 01.09.86./Мингео СССР, Уральское ПГО, Северная геологоразведочная экспедиция. - Ивдель, 1986. - 195 с.

6. Прочук Д.П. Трещины разгрузки в скальных основаниях высоких плотин //Советская геология. - 1964. - №7. - С.64-79.

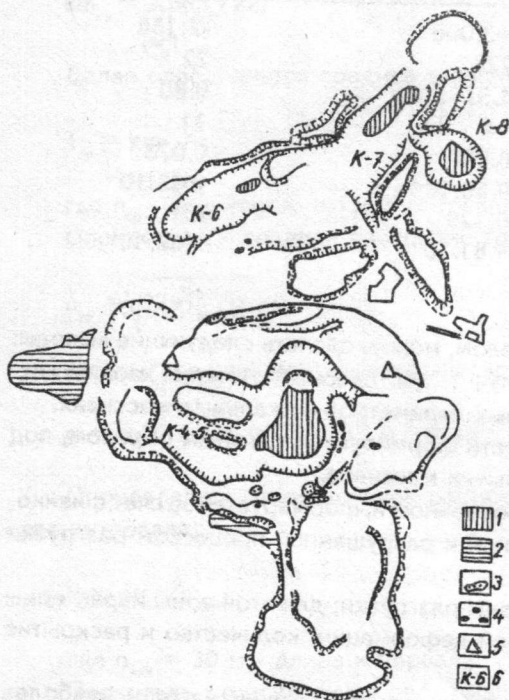
УДК 550.4

О.Г.Кецко, С.Н.Волков, В.И.Кайнов

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕСУРСОПОЛЬЗОВАНИЯ НА РЕГРЕССИВНОЙ СТАДИИ ТЕХНОГЕНЕЗА ЛИПОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Липовское месторождение силикатного никеля, представленное ныне динамичной геотехнической системой, находится на регрессивной нестационарной стадии своего развития. Структура и этапы развития Липовской ГТС отражены в книге «Город Реж и его окрестности: природа, техника, человек» [1]. Эта геотехническая система не только содержит реликты частично отработанных минеральных месторождений (никеленосные коры выветривания, контаминированные пегматиты), но активно преобразует и создает новые ресурсы. Ситуационный план Липовской ГТС приведен на рисунке.

РЕСУРСЫ ЛИПОВСКОЙ ГТС



Ситуационный план Липовской ГТС. Условные обозначения: 1 - карьерные озера; 2 - приотвальные озера; 3 - озера трансаккумулятивные; 4 - автоморфные; 5 - куст водозаборных скважин; 6 - наименование карьеров

I. Минеральные ресурсы:

1. Потерянные руды никеля, железа, марганца и складированные во внешних отвалах забалансовые руды.

2. Пегматитовые жилы, несущие лепидолит-рубеллитовую минерализацию (ограниченное и коллекционное сырье). Известная с начала века Шерлова копь сейчас скрыта под отвалами. В бортах карьера 4-5 обнажены небольшие по мощности жилы, активно обрабатываемые хитниками.

3. Мрамор (в бортах карьеров и во внешних отвалах). Мрамор пригоден в качестве флюса при шахтной плавке, а также для производства облицовочной плитки и других строительных целей.

4. Лигниты (три линзы суммарной мощностью до 30 м) представляют определенный интерес как химическое и энергетическое сырье.

5. Серпентиниты, плотные разновидности которых можно использовать для производства щебня, а возможно и как поделочный камень.

6. Глины представляют интерес для кирпичного производства, мелиорации почв и грунтов.

7. Коллекционное сырье и поделочный камень - это уже упомянутые выше мраморы и серпентиниты, а также листовиниты, черный и бурый опал с интересным контрастным рисунком, шпинель, рубин и сапфир. Наконец, интересен набор коллекционных минералов, охватывающих разнообразие гипергенных ассоциаций, накладывающихся на своеобразную эндогенную минерагению метаморфитов, магматитов и пегматитов.

II. Водные ресурсы

По условиям водообмена и ландшафтно-геохимической дифференциации вещества, водные ресурсы Липовской ГТС подразделяются на пять групп:

2.1. Липовское месторождение питьевых вод

Эксплуатируется с 1989 г. и является основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения г.Реж. Водовмещающая среда - мраморы и гнейсы Мурзинской свиты.

2.2. Карьерные озера - разновидность техногенно измененных подземных вод, постепенно заполняющих выработанные карьеры. Этап гидрологически - метастабильного состояния, когда движение воды осуществляется в восходящем направлении, длится с 1990 г.. В настоящее время развитие водоемов вовлечено в стадию замедленного водообмена, периодически активизируемого режимом эксплуатации кустовых скважин водозабора. Ландшафтно-гидрологическая характеристика приведена в табл. 1.

Таблица 1

Ландшафтно-гидрологическая характеристика среды миграции элементов в карьерных озерах по состоянию на 1993 г.

Наименование карьера	Площадь зеркала воды, м.кв	Г л у б и н а , м			Оценка водных ресурсов, тыс.м.куб.	Площадь водосбора, га
		min	max	средняя геом-я,Х		
К 4-5	4360	5.2	54	24.7	107.8	152.3
К 6	650	3.4	5.5	4.8	3.1	42.1
К 7	2990	2.8	19.8	11.2	33.5	43.8
К 8	1464	5.4	12.9	9.2	13.5	15.0

2.3. Автоморфные водоемы генетически обязаны схождением метеорных вод в замкнутых впадинах микрогрядового рельефа водораздельных пространств. Их образование происходило одновременно с формированием отвалов. Максимальный возраст оценивается в 25-30 лет. Площадь зеркала составляет от 18-20 до 50-60 кв.метров, максимальная глубина - 2,7 м. Некоторые участки понижения рельефа, заполненные водой, образуют целостные гидрологические системы, состоящие из двух-трех водоемов. Озера бессточные, характеризуются замедленным режимом водообмена. Различия в субстрате микро-водосборов и фильтрационных свойствах водовмещающей среды, пятнистая структура распространения биогеоценозов предопределяет ландшафтно-геохимическое разнообразие миграционных потоков. В большинстве случаев водоемы находятся в эвтрофной стадии развития. Из восьми водоемов встречено только одно олиготрофное озеро.

2.4. Трансаккумулятивные водоемы распространены в пределах бортов карьеров и межгрядовых пространств. Они представляют собой заполненные внутриотвальными инфильтрационными водами понижения техногенного ландшафта. Современная стадия развития - интенсивная эвтрофикация, переходящая на отдельных участках в развитие болотных экосистем. Площадь зеркала водоемов до 100-150 кв.метров при глубине 1,0-1,2 м. Озера находятся в зоне нисходящей циркуляции миграционных потоков и образуют каскадные геохимические системы.

2.5. Приотвальные озера образованы нарушением естественного водообмена за счет перехвата поверхностного стока отвалами вскрыши. Нами обнаружено два крупных водоема, сформированных вдоль западной границы Липовской ГТС. Площадь зеркала воды каждого из них достигает двух гектаров, глубина - до 1,5 м. Водовмещающая среда представлена заболоченными участками лесного, лугового и агроландшафта. Процессы гниения корневой системы деревьев привели к отмиранию зеленой массы и интенсивному развитию болотных микробиоценозов. Режим циркуляции воды - замедленный.

Геохимическое своеобразие техногенного ландшафта Липовской ГТС предопределяется значительной неоднородностью растительного покрова (биогеоценозов). Наличие серпентинитов и мраморов, с одной стороны, и гранитов - с другой, программирует поступление в миграционные потоки и неопочвы всех жизненно важных элементов питания - Са, Mg и К. Если участок ландшафта геохимически подчинен трансэллювиальному субстрату коры выветривания карбонатных магнезиальных пород, то в его пределах развивается нейтральная или слабо щелочная (до pH 7,98-8,37) среда миграции элементов с окислительным (Eh + (242-292) мв.) режимом. В целом геохимическое разнообразие миграционных потоков автоморфных трансэллювиальных и трансаккумулятивных ландшафтов можно оценить изменчивостью pH от 5,26 до 8,59 и Eh от - 48 до + 372 мв. Состав вод - самый разнообразный, но преобладает смешанный гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниевый тип. Минерализация изменяется от 98 до 1993 мг/л.

Наибольший интерес в прикладном геохимическом значении представляют карьерные озера. В процессе перехода в замедленный режим водообмена произошло их гидрохимическое перерождение. В сравнении с составом вод исходной геосистемы - гидрокарбонатно-кальциевым (pH - 6,67-7,31; Eh +

(312-327) мв., минерализация 408 мг/л) - в водоемах в условиях интенсивного прогревания приповерхностного слоя воды до +21,2-23,8 градусов происходит стратификация водной толщи. Щелочно-кислотные условия приповерхностного слоя воды (до 0,5 м) изменяются от 8,15 (озеро К 4-5) до 9,37 (озеро К 6)*. При этом на поверхности зеркала воды происходит образование минеральной пленки сульфатов магния. Гидрогеохимическая стратификация водной среды носит как латеральный, так и радиальный характер. Во всех водоемах наблюдается горизонтальная изменчивость pH и Eh как в приповерхностном, так и в придонном слое, контролируемая литогенетическим составом вмещающей контактной среды. В вертикальном направлении на глубине 1,5 м зона эпиплимниона (t+21) переходит в зону металимниона, где в интервале глубин 1,5-6,5 м происходит резкое снижение температуры до постоянного значения 8,4±0,3 град. При этом закономерно увеличивается кислотность, в среднем на 0,03 ед.pH на каждый метр глубины, и редокс-потенциал (изменяется от +4,68 до +5,72 на глубине 54 м).

Основным эколого-геохимическим следствием техногенеза Липовской ГТС является нарушение в контуре водных потоков баланса форм азота. Как известно, щелочная среда с кальциево-магнезиально-карбонатным составом при поступлении органического вещества способствует развитию биохимической аммонификации водоемов [2]. Наличие резерва щелочности обуславливает высокую буферность против подкисления и окисления иона аммония до нитратов. В итоге аммонийный азот концентрируется во всех карьерных озерах от 0,4 до 1,0 мг/л при изменчивости содержания NO₃ от 4,3 до 16,6 мг/л.

Ион аммония, являясь хорошим мигрантом, «включился» в режим эксплуатации Липовского водозабора. Через неделю после запуска нижнего куста городского водозабора в воде, отобранной из скважин, его содержание составило 0,05 мг/л. Через две недели после запуска его концентрация достигла 0,8 мг/л и уровень воды в К 4-5 понизился на 21 см. Таким образом, между зеркалом карьерных озер и гидродинамическим уровнем подземных вод водозабора установлена гидрогеохимическая связь.

Краткий обзор состояния водных ресурсов Липовской ГТС позволяет сделать следующие выводы:

1. Впервые в уральском регионе описана геотехническая система, не имеющая аналогов по геохимическому разнообразию ландшафтов. В сравнении с исходным, не затронутым техногенезом лесным ландшафтом слабо кислого класса и сильно окислительного ряда произошло резкое усложнение структуры миграционных потоков с возникновением нетипичного сульфатно-гидрокарбонатно-магнезио-кальциевого ландшафта щелочного класса и более восстановительной обстановки. В этой связи, на наш взгляд, необходимо предусмотреть в системе пользования ресурсами Липовской ГТС, во-первых, создание стационара регионального ландшафтно-геохимического мониторинга, во-вторых, учебно-методической базы практики для студентов экологической профессиональной ориентации.

2. В процессе регрессивной стадии техногенеза система вступила в неуправляемую стадию развития. Самопроизвольное затопление карьеров привело к созданию механизма постоянного воздействия на химический состав подземных вод Липовского месторождения. При этом регулярное поступление органического вещества с водосборных бассейнов, накопление донных отложений, возникновение гидрогеохимической стратификации значительно усложняет решение проблемы обеспечения качественной питьевой водой г.Режа. Полностью локализовать влияние карьерных водоемов на Липовский водозабор можно лишь при условии сухой консервации К 4-5 наряду с оптимизацией режима эксплуатации кустов водозаборных скважин.

3. Информационные ресурсы обусловлены:

1) разнообразием профилей автоморфной и перемещенной кор выветривания;

2) геохимическим разнообразием ландшафтов и своеобразием сочетания геохимических барьеров (окислительно-восстановительного, кислотно-щелочного, сульфидного, сорбционного и термодинамических);

3) широким спектром геодинамических систем: склоновых процессов, карстовых явлений, морфологических типов эрозионного микрорельефа;

4) минерагеническим разнообразием и гетерогенностью (табл.2): по сути дела, здесь ярко представлены все звенья петрогенетического цикла от магматитов и метаморфитов до гипергенеза и седиментогенеза, от химических, костных минералообразующих геосистем до биогеохимических и геотехногенных.

4. Ландшафтные эстетические ресурсы: своеобразный микросопочный ландшафт с автомофными озерами и верховыми болотами, молодым сосняком и новыми приотвальными озерами; техногенные грунты - перемещенные коры мезозоя со своей цветовой гаммой и климатической парадоксальностью, а именно: совмещением красноцветных кор тропического климата с современным подзолом, обеспечивают эстетическое и информационное своеобразие неоландшафтов, развивающихся в Липовской ГТС.

5. Историко-культурные ресурсы

В пределах Липовской ГТС совмещены реликты старинной русской деревенской и крестьянской

* Усредненные значения; экстремальные границы pH 7,98-10,11; Eh+ (239-310) мв.

**Характеристика основных минералогических объектов
Липовского месторождения**

Объекты	Месторождение	Минеральный состав
1. Гранитные пегматиты	Южный борт К-6	Калиевые полевые шпаты, кварц, мусковит, биотит, черный и голубоватый турмалин, спессартин, берилл, хризоберилл, дюмортьерит
2. Контаминированные пегматиты	Северный борт К-4-5, южный борт К-6	Сосюртитизированные плагиоклазы, кварц, хлориты и гидрохлориты, иллиты, мусковит, лепидолит, полихромные турмалины, горный хрусталь, топаз, воровит, петалит
3. Линейные минерализованные зоны в мраморах	Северо-западная часть К-8, южный борт К-4-5	Породообразующие карбонаты, графит, пирит, пирротин, халькопирит, блеклая руда, рубин, сапфир, шпинель, кварц, гетит, титанит, турмалин, диопсид, скаполит, актинолит, мусковит, фуксит, Fe-флогопит, апатит, малахит, азурит
4. Дайки гранитоидов, сопряженные с зонами минерализации в мраморах	Северо-западная часть К-8	Породообразующие полевые шпаты, кварц, в т.ч. жильный, мусковит, пирротин, пирит, марказит, арсенопирит, молибденит
5. Остаточные и переложженные рудоносные коры выветривания - участки сохранившихся после отработки м-я залежи силикатных никелевых руд	Южный борт К-7, северный и восточный борты К-4-5	Нонтронит, монтмориллонит, галлуазит, ферригаллуазит, каолинит, гарниерит, непуит; минералы гр. серпентина, в т.ч. хризотил-асбест, гидрослюда, тальк, хлорит, гидрохлорит, актинолит, тремолит; сидерит, доломит, магнезит, опал, халцедон, мелкозернистый друзовидный кварц, гетит, гидрогетит, пиролюзит, псиломелан, тодорokit; породообразующие минералы коренных подстилающих пород, а также акцессорные магнетит, хромит, гранаты, турмалин и др.
6. Отложения нерудного карста	Восточный борт К-4-5	Перемытый песчано-глинистый материал с углефицированными растительными остатками, окатанными обломками кварца, рубина, граната и других стойких к выветриванию эндогенных минералов месторождения
7. Области современного минералообразования на испарительном барьере зоны техногенеза	Повсеместно на выветрелых серпентинитах на поверхности отвальных и карьерных мелкоземов	Водорастворимые сульфаты - эпсомит, в т.ч. никельсодержащий; гексагидрит, мелантерит

культуры с обычным для Урала сезонным интересом добытчика самоцветов. Благодаря розовому турмалину и никелю с. Липовское известно на Урале, в России и за рубежом (розовый турмалин представлен в Национальном музее естественной истории Франции, Берлинском музее и др.).

Само старинное и русское село Липовское содержит фрагменты архитектуры и старого уклада: типичные деревенские усадьбы и церковь - памятник архитектуры. Все это требует немедленного исследования, описания и восстановления.

История села Липовского должна быть осознана, описана и восстановлена, иначе потеря историко-культурного наследия неизбежна.

СИСТЕМА ПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСАМИ

Пользование всеми видами природных ресурсов Липовской ГТС целесообразно объединить в единую структуру Липовского геологического парка, главные функциональные задачи которого заключаются в следующем:

1. Сохранение и воспроизводство водных ресурсов. Для этого прежде всего необходимо сохранить гидрологическую независимость подземных вод и новообразованных карьерных озер. При эксплуатации

месторождения в результате осушения карьеров водопонижающими скважинами структура водных потоков стала центростремительной. Суммарная производительность водопонижающих скважин изменялась от 200 до 1000 м.куб/ч (среднегодовые объемы). Качество дренажных вод соответствует ГОСТу для питьевого водоснабжения. Эксплуатационные запасы были утверждены ГКЗ в 1978 г., и после отработки руд силикатного никеля месторождение продолжает действовать как источник питьевой воды для города. Повышение уровня карьерных вод увеличивает риск деградации качества подземных вод. Система пользования водными ресурсами должна содержать элементы частичного управления контуром водных потоков в пределах Липовской ГТС с внедрением эффективной системы мониторинга качества всех видов вод (поверхностных, верховодки, вод рыхлых отложений, трещинных вод и пр.).

2. Эффективное использование минеральных ресурсов. Речь идет прежде всего о восстановлении Шерловой копи, которое возможно при совмещении отработки отвалов как носителей комплексных ресурсов (глины, мрамора, охры) с частичным использованием мраморов для производства облицовочной плитки.

3. Создание действующей структуры геологического парка как эмпирической базы для исследовательских программ (Минералогия и геохимия кор выветривания. Геохимический баланс при гипергенезе серпентинитов. Проблемы рудного карста. Минерагения мраморов и др.).

4. Ландшафтно-парковая рекультивация с обустройством троп, мест приюта, точек обзора, источников питьевой воды и пр.

5. Сбор и реализация научных тематических минералогических и минерагенических коллекций и эталонов.

6. Исследование склоновых процессов.

7. Включение геологического парка в систему регионального научного, просветительского и коммерческого туризма.

8. Организация Музея истории и природы в с.Липовском.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волков С.Н., Емлин Э.Ф., Кецко О.Г. *Город Реж и его окрестности: природа, техника, человек. - Реж-Екатеринбург, 1992. - 149 с.*
2. Оношко М.П. *Азот и его минеральные формы в ландшафтах Белоруссии. - Минск, 1990. - 174 с.*

УДК 658.15.556.3

М.Н.Игнатьева, В.Г.Жуков, В.Л.Макаров

ОБОСНОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СТАВОК ПЛАТЕЖЕЙ ЗА ПРАВО НА ДОБЫЧУ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

В соответствии с законом РФ «О недрах» [3] с 1992 года в Российской Федерации вводится система платности недропользования. Недра предоставляются в пользование специальным разрешением в виде лицензий. Решение вопросов платности недр в части подземных вод относится к компетенции местных органов власти. Законодательно утвержденный порядок предоставления в пользование недр предусматривает разработку методических рекомендаций по определению размера индивидуальных ставок платежей за право пользования недрами на уровне субъекта Федерации и самостоятельный расчет ставок в соответствии с этими рекомендациями для конкретных месторождений полезных ископаемых на уровне города, района.

В настоящей статье изложены результаты исследований по методическому обоснованию и определению ставок платежей за право на добычу пресных подземных вод в пределах Свердловской области.

За исходную базу разработок приняты нормативные документы и законодательные акты [3,4,7,8,9], в которых даны общие рекомендации по определению платежей и их нормообразующих факторов. Окончательный выбор факторов и дифференциация платежей произведены на основе анализа существующего положения дел в области водопотребления и проведения геологоразведочных работ на подземные воды (материалы банка данных по Государственному учету подземных вод и их использованию Уралгеолкома, статистическая отчетность по форме 2ТП «Водхоз», результаты обследования ряда крупных водопользователей подземных вод на территории Свердловской области).