

На правах рукописи

Т. С. Голпен

Голпен Татьяна Сергеевна

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ
РЕСУРСОВ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Специальность 25.00.36 – Геоэкология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Воронеж – 2005

Диссертация выполнена на кафедре гидрогеологии, инженерной геологии и геозкологии Воронежского государственного университета.

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук,
профессор Косинова Ирина Ивановна

Официальные оппоненты: доктор физико-математических наук,
профессор Базарский Олег Владимирович;

кандидат геолого-минералогических наук,
доцент Ильяш Валерий Владимирович

Ведущая организация: Горный институт Кольского научного центра
Российской академии наук

Защита состоится «24» января 2006 г в 15 часов на заседании диссертационного совета К 215.007.01 при Воронежском высшем военном авиационном инженерном училище (военном институте) по адресу: 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, д. 54«а», ауд. 621.

С диссертацией можно ознакомиться в учебной библиотеке ВВВАИУ(ВИ)

Автореферат разослан «16» декабря 2005 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат географических наук, доцент



В.П. Закусилов

Актуальность исследования. Деятельность, связанная с поисками, разведкой, добычей и переработкой различных видов полезных ископаемых, является одним из наиболее мощных факторов антропогенного воздействия на окружающую среду. Она приводит к различного рода отрицательным экологическим последствиям (загрязнение атмосферы, земель, подземных и поверхностных вод, эрозии почв и т.д.), тем к выведению из оборота других видов природных ресурсов. В то же время, для многих регионов России, в том числе для Мурманской области, продукция горнопромышленного комплекса составляет основную долю промышленного производства.

В результате многолетней эксплуатации минерально-сырьевая база большинства предприятий области сильно истощена. На сегодняшний день, на фоне насущной экономической необходимости воспроизводства и развития минерально-сырьевой базы области, остро встала проблема стабилизации и улучшения сложившейся экологической обстановки. Эта дилемма может быть разрешена только на основании взвешенного подхода и оценки степени опасности всех потенциальных видов воздействия на окружающую среду и здоровье населения, а также оценки экологических и связанных с ними социальных и экономических последствий поисковых, разведочных и добычных работ.

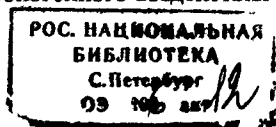
В связи с этим геоэкологическая оценка освоения минерально-сырьевых ресурсов является актуальной проблемой для Мурманской области, равно как и для других регионов России с развитым горнопромышленным комплексом.

Целью диссертационной работы является разработка методики геоэкологической оценки минерально-сырьевых ресурсов и районирование на ее основе территории Мурманской области.

Для достижения этой цели были решены следующие задачи:

1. Изучение общей структуры геоэкологических исследований, существующих методов оценки минерально-сырьевых ресурсов, особенностей регионального подхода к ним.

2. Выявление основных закономерностей формирования геоэкологических систем территории, анализ степени антропогенного воздействия на них.



3 Разработка методики геоэкологической оценки минерально-сырьевой базы Мурманской области.

4 Апробация методики, геоэкологическое районирование Мурманской области.

5 Выработка рекомендаций по дальнейшему освоению минерально-сырьевых ресурсов области.

Объектом исследований является приповерхностная часть литосферы, мощность которой определяется глубиной техногенного воздействия и составляет около 700 м.

Предметом исследований является минерально-сырьевая база Мурманской области.

Методологическая и теоретическая основа исследования. Теоретическую основу исследования составили труды Трофимова В Т, Зилинга Д Г, Россмана Г И, Коровкина В А., Игнатъевой М Н, Быховского Л З, Денисова М.Н., Куриленко В В., Барабошкиной Т.А., Харькиной М.А., Королева В.А., Саета М Е, Косиновой И.И.

В диссертации использовались следующие методы исследования: метод сравнений и аналогий, метод обобщений, метод экспертных оценок, эколого-геологическое картирование, функциональный анализ геоэкологической обстановки, геоэкологическое моделирование.

Информационная база исследования. В качестве информационных источников использовались фондовые материалы Мурманского территориального фонда геологической информации: статистические данные параметров состояния компонентов природной среды, балансы запасов полезных ископаемых по отдельным месторождениям; результаты собственных исследований по использованию неосвоенных полезных ископаемых и эколого-экономической оценке минерально-сырьевых ресурсов Мурманской области проводимых в период 2000-2004 г.г. Анализ результатов основывался на использовании законодательных и нормативных актов Мурманской области, а также инструкций и методических рекомендаций МПР России.

Достоверность полученных результатов обеспечивается применением современных способов обработки и анализа фактического материала, а также системным подходом к изучению объекта.

Научная новизна работы.

1 Создана структура базы данных, предусматривающая использование ГИС технологий, составление карт, как по отдельным видам ресурсов, так и комплексных.

2. Дана оценка последствий воздействия не только действующих предприятий горнопромышленного комплекса, но и предполагаемых производств – по аналогиям

3 Составлена сводная таблица основных действующих и потенциальных источников антропогенного воздействия, что дает возможность оценить последствия геологоразведочных и добычных работ по любому виду полезных ископаемых на окружающую среду

4. Для Мурманской области выделены критерии оценки состояния геоэкологических систем, учитывающие как их природную, так и техногенную составляющие.

5 Разработана методика укрупненной геоэкологической оценки минерально-сырьевой базы региона

6. Проведено районирование территории Мурманской области по перспективам дальнейшего развития горнопромышленного комплекса

Теоретическая значимость работы состоит в разработке методики геоэкологической оценки региональной минерально-сырьевой базы, районировании на ее основе территории Мурманской области, разработке рекомендаций по рациональному освоению минерально-сырьевой базы

Практическая значимость работы. Данная методика может быть применена при геоэкологической оценке месторождений (проявлений) полезных ископаемых геологоразведочными экспедициями на любой стадии геологического изучения Горнопромышленные предприятия могут использовать ее для прогнозирования влияния дальнейшего развития добычных работ на состояние

окружающей среды и, исходя из этого, планировать природоохранные мероприятия и стратегию развития, целесообразность ввода новых месторождений взамен выбывающих, объем добычи при вводе новых месторождений

Данная методика используется органами исполнительной власти правительства Мурманской области для составления среднесрочных и долгосрочных планов развития региональной промышленности, а также территориальными органами федеральных структур исполнительной власти для осуществления контроля и надзора за деятельностью предприятий горнопромышленного комплекса.

Реализация результатов исследования. Защищаемая методика была апробирована при проведении НИР «Анализ состояния и перспектив практического использования неосвоенных полезных ископаемых, эколого-экономическая оценка минерально-сырьевых ресурсов Мурманской области» в 2000-2004 г.г

В настоящее время Территориальное агентство по недропользованию Мурманской области использует данную методику для разработки регламента оценки состояния окружающей среды на начало проведения геологоразведочных работ и мониторинга состояния окружающей среды при их проведении, что является обязательным условием вновь выдаваемых лицензий

Апробация работы. Результаты исследований докладывались на научных конференциях Кольского филиала Петрозаводского государственного университета в 2003-2004 г.г, на конференциях школы молодых специалистов и аспирантов КНЦ РАН в 2003-2004 г.г, и были опубликованы в сборниках материалов этих конференций, а также в сборнике статей КНЦ РАН «Север 2003: проблемы и решения» Отчет был принят на НТС Управления природных ресурсов по Мурманской области (протокол № 15/03 от 25.12.2004 г.)

Положения, выносимые на защиту:

1 Выявленные закономерности формирования геоэкологических условий Мурманской области на основе анализа природных и техногенных систем.

2. Методику укрупненной геоэкологической оценки минерально-сырьевой базы Мурманской области.

3. Геоэкологическое районирование территории Мурманской области .

Структура и объем диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы. Объем работы составляет 146 страниц машинописного текста, включающих 26 рисунков, 34 таблицы. Список использованной литературы состоит из 107 наименований

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обосновывается актуальность работы, сформулированы цель и основные задачи исследования, указаны научная новизна и положения, выносимые на защиту, сведения о теоретической и практической значимости работы.

Глава 1. Состояние изученности проблемы.

В данной главе проведен анализ существующих подходов к оценке состояния природных систем, общей структуры геоэкологических исследований, выявлены особенности региональной оценки минерально-сырьевых ресурсов, рассмотрены результаты геоэкологического изучения Мурманской области.

Проведенный анализ показал, что в настоящее время наиболее перспективным подходом к оценке состояния природных систем является подход, при котором состояние экосистем оценивается по их биотическим и абиотическим компонентам.

Было отмечено, что в последнее десятилетие широкое распространение получили методики эколого-геологических и экономических оценок. Среди них разработки Трофимова В.Т., Богачева В.Н., Гатова Т.А., Гофмана К.Г. и др. В ИЭМСом разработаны методические рекомендации по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых, предложены основы методики геолого-экономической оценки запасов месторождений твердых полезных ископаемых по укрупненным технико-экономическим по-

казателям В работах Глазкова В А , Игнатъева М Н , Столобова О.В разработаны принципы управления недропользованием, что предусматривает равнозначный учет экономического, экологического и социального факторов. В этом случае предметом оценки является вся минерально-сырьевая база и весь горнопромышленный комплекс региона, а не отдельное месторождение или горное предприятие. На первый план выступают проблемы повышения уровня и качества жизни населения, его занятости, развития производственной и социальной инфраструктуры, увеличения налоговых поступлений в региональный и местный бюджеты, сохранения природной и историко-культурной среды территории.

Анализ результатов геоэкологического изучения Мурманской области показал, что в области накоплен большой объем фактографической информации, характеризующей степень антропогенной нарушенности, неоднократно проводилась экономическая оценка минерально-сырьевой базы (без учета ущерба, наносимого другим видам ресурсов) Пересечение экономических и экологических исследований ограничивалось разработкой нормативов выбросов и методик рекультивации поврежденных территорий. В то же время комплексная методика, позволяющая одновременно оценить экономическую значимость месторождения (проявления) полезного ископаемого и экологические последствия добычных работ отсутствует.

Глава 2. Закономерности формирования геоэкологических систем региона.

В главе показаны физико-географические особенности формирования природных геоэкологических систем, исследована техноструктура территории Мурманской области и дана оценка ее антропогенного воздействия на окружающую природную среду.

Закономерности формирования природных геоэкологических систем определяют:

1. Геологическое строение приповерхностного слоя литосферы. Четвертичные отложения, покрывающие кристаллические породы почти сплошным

плащом представлены главным образом ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями. Выход на поверхность дочетвертичных отложений обуславливает поступление в окружающую среду таких металлов как никель, кобальт, медь, молибден, цинк.

2. Природный рельеф. Он характеризуется северо-западной ориентировкой крупных орографических элементов. Рельеф западной части области средне- и низкогорный со значительными амплитудами высот, на востоке преобладает плоский равнинный на фоне волнисто-грядовой поверхности древнего пенеplена. Вдоль побережья и в долинах крупных рек наблюдается равнинный рельеф морской аккумуляции.

3. Климатические условия. Область относится к району избыточного увлажнения. Годовое количество осадков достигает в горах 1000 мм и более, на Мурманском побережье – 600-700 мм, на юге области 500-600 мм в год.

4. Гидрогеологические условия. Полуостров характеризуется большим количеством озерных и речных систем, приуроченных к тектоническим нарушениям.

В области выделяются два гидрогеологических района. 1) с активным водообменом и глубиной залегания трещинных вод до 60-100 м и более (возвышенности и горные тундры); 2) с преобладанием замедленного водообмена с залеганием трещинных вод на глубине до 30 м (территории среднехолмистого и депрессивного рельефа).

5. Биота. Структура распределения земель области показывает преимущественное распространение залесенных участков. В их пределах распространены представители растительного и животного мира, характеризующиеся эндемичной привязанностью. Хрупкость северных экосистем обусловлена специфичностью климата, гидрографии, подстилающего субстрата. Экономика Мурманской области ориентирована, в основном, на использование природных ресурсов, поскольку здесь сосредоточены крупные и эффективные источники важнейших видов минерального сырья федерального и регионального значений. Мощный горнопромышленный комплекс, в состав

которого входят предприятия горнодобывающей и горно-химической промышленности, цветной и черной металлургии, строительных материалов, обеспечивает преобладающую часть потребности страны во многих полезных ископаемых: фосфатных рудах, флогопите и вермикулите, цирконовом сырье (бадделеите), ниобии, тантале, редкоземельных металлах. Кроме этого ведется добыча никеля, меди, кобальта, нефелинового и керамического сырья, железных и хромовых руд, облицовочного камня и строительных материалов.

На базе разведанных месторождений действуют горно-обогатительные предприятия, являющиеся градообразующими для Апатитов, Кировска (ОАО «Апатит»), Заполярного, Никеля, Мончегорска (ОАО «Кольская ГМК»), Оленегорска (ОАО «Олкон»), Ковдора (ОАО «Ковдорский горнообогатительный комбинат», ОАО «Ковдорслюда»), поселков Енский (ОАО «Чалмозеро»), Риколатва (ОАО «Мусковит»).

В результате более, чем 70-летней эксплуатации минерально-сырьевой базы области произошли существенные изменения природных геоэкологических систем. Их трансформация под воздействием антропогенных факторов выразилась в загрязнении атмосферного воздуха, в значительном загрязнении и деградации почвенного покрова, в загрязнении поверхностных вод сточными водами и отходами горнодобывающей и металлургической деятельности, в снижении биопродуктивности и видового разнообразия растительных и животных экосистем. В местах разработки полезных ископаемых изменился рельеф и состояние земной поверхности, гидрологический режим, накоплены огромные объемы техногенных образований: отвалы вскрышных пород, некондиционных руд и пустых пород, хвостохранилища и другие отходы горного производства. Ведущими загрязнителями при этом являются предприятия цветной и черной металлургии. Горнодобывающие предприятия обеспечивают почти половину отходов первого класса опасности и треть второго.

В целом следует отметить, что неповрежденные природные экосистемы находятся в восточной части области, а техногенные – в западной.

Глава 3. Методика укрупненной геоэкологической оценки минерально-сырьевой базы Мурманской области.

В главе приведена структура геоэкологической оценки минерально-сырьевой базы Мурманской области. Выделены критерии оценки ее состояния. Предложена методика геоэкологического районирования территории области.

Структура методики геоэкологической оценки составлена в соответствии с общей структурой эколого-геологических исследований по В.Т. Трофимову. Ее целевое назначение ориентировано на анализ преобразования компонентов природной среды и прогноз изменения ее компонентов в результате техногенного воздействия. Разработанная методика в качестве основного блока, помимо геоэкологического, включает экономическую оценку экологических последствий разработки минерально-сырьевой базы региона (рис. 1). Методика включает ряд этапов.

I Этап Формирование информационной базы данных

На первом этапе происходит подготовка исходных данных по месторождениям: геологическая и горно-техническая характеристика, оценка экологического состояния района работ, геолого-экономическая оценка объекта.

II Этап Выбор критериев оценки состояния геоэкологических систем.

Выбор критериев оценки представляет собой сложную проблему. Они должны отличаться объективностью, давать возможность прогнозирования дальнейших изменений природной среды, возникающих в результате разработки месторождений полезных ископаемых, возможность определения целесообразности добычных работ, легко картироваться. Отличием предлагаемых критериев оценки является комплексирование экологических, социальных и экономических параметров, которые включают: величину затрат на предотвращение экологического ущерба, характер воздействия на биоразнообразие, рентабельность производства, социальную значимость проекта. На основании собранного фактического материала критерии были дифференцированы в градации от 1 до 4 следующим образом (см. табл. 1).

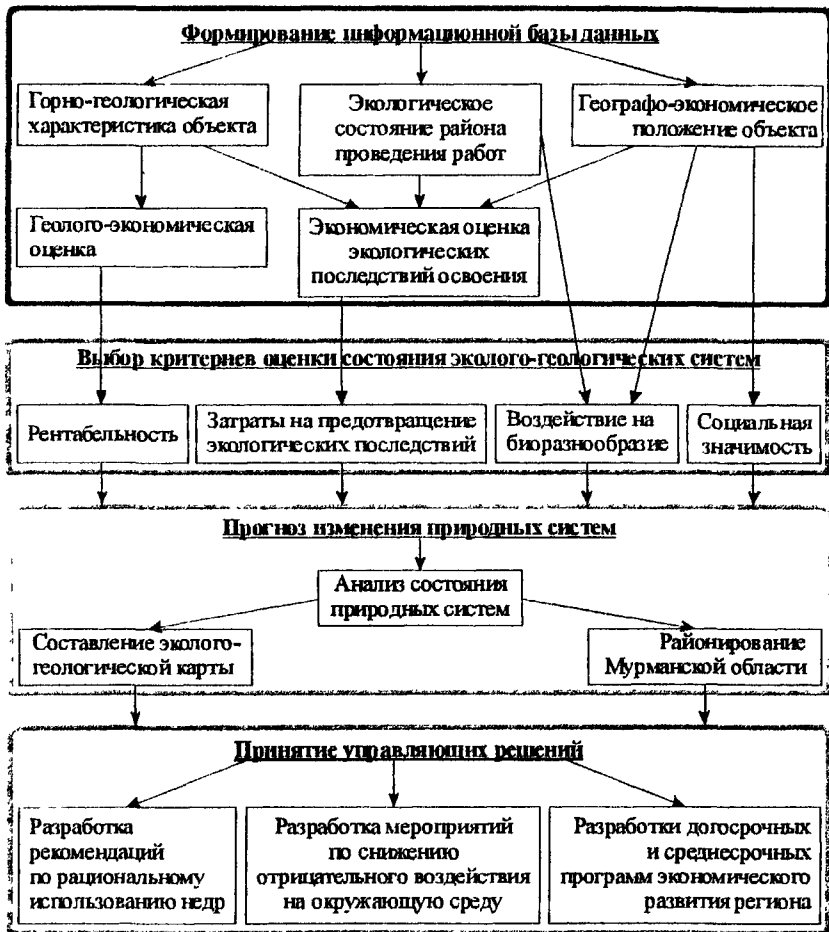


Рис. 1. Структура методики геоэкологической оценки.

III Этап Прогноз изменения природных систем.

На этом этапе проводится анализ современного состояния природных систем, возможных направлений и степени их изменения. По результатам анализа составляется геоэкологическая карта Мурманской области

Таблица 1.

Критерии оценки состояния геоэкологических систем

Градации			
1 балл	2 балла	3 балла	4 балла
Затраты на предотвращение экологического ущерба			
Низкие - затраты на предотвращение экологического ущерба в 5 и более раз ниже затрат на добычу (до 20 руб/т).	Средние - затраты на предотвращение экологического ущерба в 2-3 раза ниже затрат на добычу (20-50 руб/т).	Высокие - затраты на предотвращение экологического ущерба и добычу сопоставимы (50-200 руб/т).	Очень высокие - затраты на предотвращение экологического ущерба превышают затраты на добычу (> 200 руб/т).
Воздействие на биоразнообразие			
Несущественное - объект располагается в районе с высокой антропогенной нагрузкой, где встречается мало охраняемых видов растений и животных (плотность редких видов сосудистых растений менее 10 местообитаний на 100 кв км)	Допустимое - объект расположен на освоенных территориях, более чем в 20 км от ООПТ, плотность редких видов сосудистых растений составляет 10-30 местообитаний на 100 кв. км	Ограниченно допустимое - объект расположен на ненарушенных территориях или вблизи ООПТ любого уровня, в крупных массивах старовозрастных лесов плотность редких видов сосудистых растений от 30 до 50 местообитаний на 100 кв км	Недопустимое - объект расположен в районах не затронутых антропогенными преобразованиями, в непосредственной близости от ООПТ, в районах высокой плотности редких видов сосудистых растений (более 50 местообитаний на 100 кв км).
Рентабельность			
Нерентабельно индекс прибыльности <1,0	Низкорентабельно индекс прибыльности 1,0-1,2	Рентабельно индекс прибыльности 1,2-2,0	Высокорентабельно индекс прибыльности >2,0
Социальная значимость			
Низкая - объект расположен в экономически неосвоенном районе, содержит не дефицитные полезные ископаемые, либо на территории с развитой инфраструктурой, с высоким процентом занятости населения	Средняя - объект расположен в экономически освоенном районе с высокой экологической нагрузкой, низким уровнем безработицы, месторождение предназначено к вводу в эксплуатацию взамен выходящих	Высокая - объект расположен в экономически освоенном районе, где наблюдается угроза низкой занятости населения в связи с выводом действующих производственных мощностей	Очень высокая - объекты, которые могут быть использованы для развития сырьевых баз действующих предприятий, содержащие высококонъюнктурные виды полезных ископаемых, расположенные в районах с высоким уровнем безработицы

Составляемая карта по содержанию относится к геоэкологическим рекомендательным. Она содержит, как геоэкологическую, так и социально-экономическую информацию. Карта отображает существующее состояние окружающей среды, действующие техногенные нагрузки и прогнозные изменения, ожидаемые в результате разработки новых месторождений полезных ископаемых. По совокупности этих данных проводится районирование территории области по перспективам дальнейшего развития горнопромышленного комплекса.

Районы, в которых недопустима горнопромышленная деятельность оконтуриваются вокруг особо охраняемых природных территорий. Они включают в себя не только площадь ООПТ, но и охранные зоны вокруг них.

К районам, в которых не рекомендовано увеличение объемов производства относятся районы расположения крупнейших предприятий горнопромышленного комплекса Мурманской области. Это территории с очень высокой антропогенной нагрузкой, состояние природных сред которых характеризуется как зоны экологического кризиса и экологического бедствия.

Районы, в которых развитие горнодобывающей промышленности допустимо, при условии принятия дополнительных природоохранных мер выделяются вокруг ценных месторождений или рудопроявлений, имеющих высокую рентабельность или социальную значимость, и расположенных в местах традиционного природопользования малых народов Севера, на неосвоенных территориях, вблизи заказников или памятников природы, в местах высокой концентрации редких видов растений, в зону воздействия которых попадают водоемы I категории.

Районы, благоприятные для развития горнопромышленной деятельности – это экономически освоенные территории, с развитой инфраструктурой, низкой антропогенной нагрузкой и низким уровнем занятости населения. В этих районах рекомендуется наращивание объемов добычи на разрабатываемых месторождениях и ввод в эксплуатацию новых.

К районам, не представляющим интереса для горнопромышленного комплекса относятся неосвоенные площади, на которых отсутствуют перспективные месторождения или рудопроявления полезных ископаемых.

IV Этап Принятие управляющих решений

На этом этапе делаются выводы о необходимости дальнейшего изучения или целесообразности вовлечения месторождения в эксплуатацию, с учетом дефицитности сырья в стране и области, социального значения освоения его для населения, существующая экологическая нагрузка на окружающую среду и другие факторы.

Месторождения и рудопоявления ранжируются на предмет очередности проведения работ:

1. *К снятию с балансового и кадастрового учета* рекомендуются месторождения и проявления, разработка которых экономически нерентабельна или влечет за собой значительные экологические нарушения, а также месторождения, находящиеся в непосредственной близости от особо охраняемых природных территорий.

2. *К объектам, рекомендованным для включения в перечень предложений для лицензирования для разведки и добычи* относятся проявления, по которым объем информации, говорящий об экономической целесообразности их дальнейшего изучения и эксплуатации, достаточно велик, и добычные работы на которых не повлекут за собой катастрофических экологических последствий. Это месторождения, которые могут быть использованы для текущего развития сырьевых баз действующих предприятий, создания новых сырьевых баз остродефицитных в стране и отдельных регионах, а также высоко конъюнктурных видов полезных ископаемых. Приоритет имеют объекты, расположенные в районах с развитой инфраструктурой, где антропогенная нагрузка не превышает критическую.

3. Объекты, по которым недостаточно информации, но которые содержат дефицитное сырье, а также объекты, находящиеся на грани рентабельности, находящиеся в районах с низкой занятостью населения, рекомендуются для включения в перечень для дальнейшего геологического изучения, как за счет государственных средств, так и за счет средств недропользователя.

4. *К резервным объектам* относятся месторождения и проявления с низкими экономическими показателями, небольшими запасами, недефицитными полезными ископаемыми, расположенные в непосредственной близости от особо охраняемых природных территорий, в крупных массивах старовозрастных лесов,

в местах обитания редких видов животных, районах повышенной плотности редких видов сосудистых растений (Хибинские, Ловозерские тундры, массив Вуорриярви), районах, не затронутых антропогенными преобразованиями

Глава 4. Геоэкологическое районирование территории Мурманской области.

В главе изложены результаты оценки 71 месторождения распределенного и нераспределенного фонда недр Мурманской области, которые легли в основу проведенного районирования, даны рекомендации по рациональному освоению минерально-сырьевой базы Мурманской области

При зонировании территории по экологическому состоянию компонентов природной среды были выделены области экологической нормы, экологического риска, экологического кризиса и экологического бедствия (по Трофимову В Т) (рис.2).

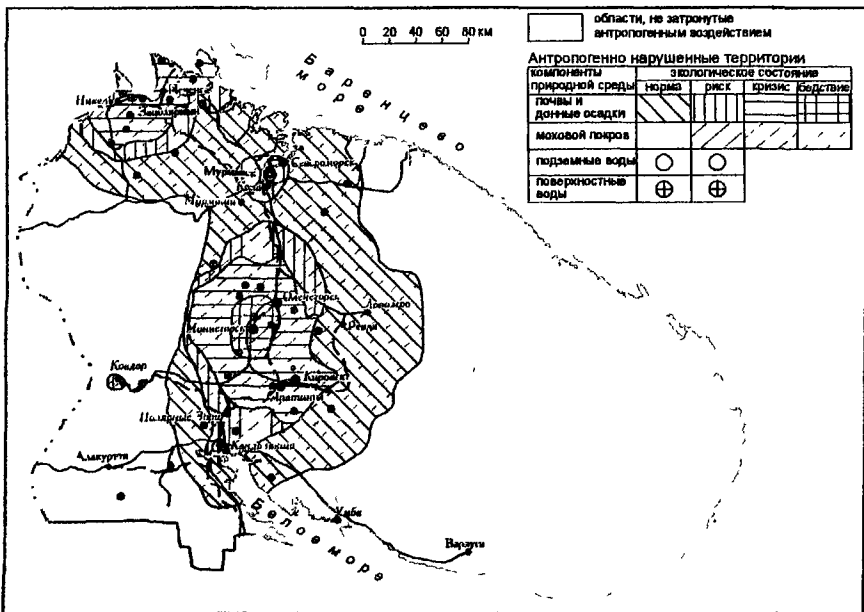


Рис. 2. Зонирование территории по экологическому состоянию компонентов природной среды.

Область экологического бедствия выделена в зоне влияния комбината «Североникель», области экологического кризиса выделены вокруг г г Никель и Заполярный, Мончегорск, Оленегорск, Апатиты, Кировск, области экологического риска представляют собой пояса шириной 10-20 км, опоясывающие зоны экологического кризиса и бедствия. Кроме того, выделяются самостоятельные зоны вокруг г г. Мурманск, Кандалакша, Ковдор.

Для анализа техногенного воздействия на природные среды на карте представлены обобщенные сведения о техногенных системах и отдельных объектах. Выделено несколько обобщенных групп техногенных систем, энергетические, коммунально-бытовые, транспортные, промышленные. В зависимости от вида и интенсивности воздействия на природные среды техногенные системы дифференцированы на подсистемы.

Промышленность Мурманской области представлена в основном горно-промышленным комплексом, который оказывает максимальное воздействие на окружающую среду. Горнопромышленные системы дифференцированы по характеру экологической опасности производств. Выделены геоэкологические системы промышленных классов черных, цветных и редких металлов, горно-химического и горнорудного неметаллического сырья.

Месторождения распределенного фонда недр выносятся с указанием вида полезного ископаемого и способа разработки (открытый, подземный, комбинированный), что имеет существенное экологическое значение.

Для прогноза изменений компонентов природной среды, ожидаемых в результате разработки новых месторождений полезных ископаемых, на карту были вынесены месторождения нераспределенного фонда недр с указанием вида полезного ископаемого и способа разработки. Рядом со значком месторождения изображена диаграмма из четырех столбцов, на которой отражаются выбранные критерии оценки состояния геоэкологических систем в градации от 1 до 4 (рис. 3).

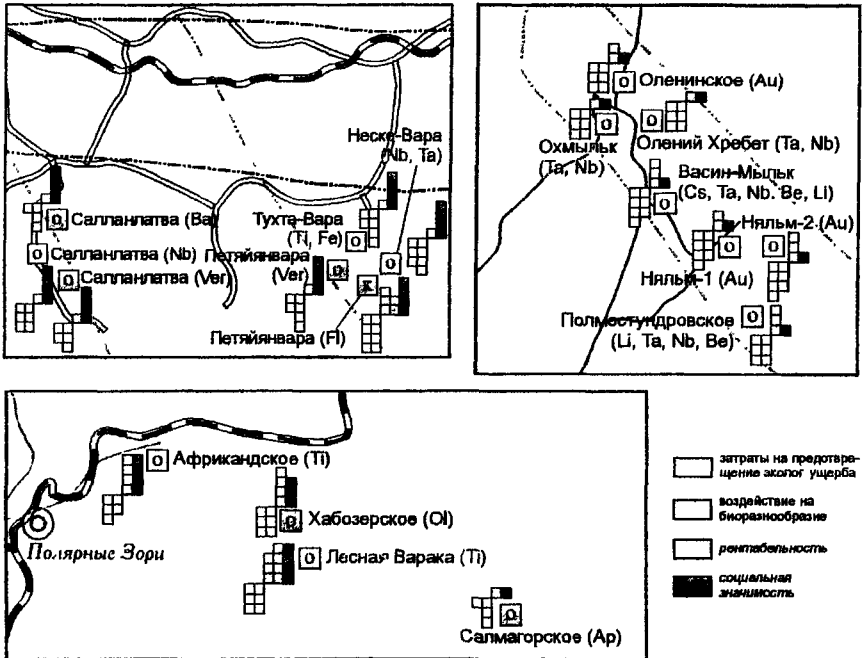


Рис. 3. Прогноз изменений компонентов природной среды. М-6 1:500 000

Проанализировав существующее экологическое состояние компонентов природной среды и оценив техногенное воздействие на них, автор выделил на территории Мурманской области районы, приведенные на рис.4

По результатам эколого-экономической оценки месторождений и рудопроявлений и геоэкологического районирования было выделено среди нераспределенного фонда недр 6 объектов, рекомендованных к снятию с балансового и кадастрового учета, 11 объектов, рекомендованных для включения в перечень предложений для лицензирования для разведки и добычи, 2 объекта, рекомендованные для включения в перечень для дальнейшего геологического изучения, 31 резервный объект.

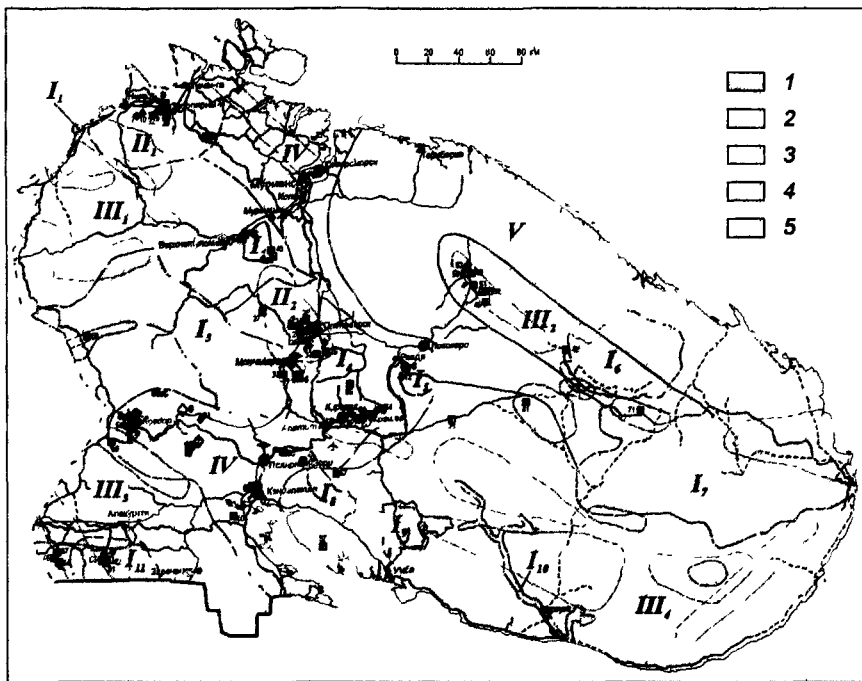


Рис. 4. Геоэкологическое районирование Мурманской области.

I – Районы, в которых недопустима горнопромышленная деятельность (*I*): *I*₁ – район Пасвик. *I*₂ – район Туломский, *I*₃ – район «Лалландский лес», *I*₄ – район Симбозерский, *I*₅ – район Сейдозерский, *I*₆ – район Мурманский, *I*₇ – район Понойский, *I*₈ – район Колвицкий, *I*₉ – район Канозерский, *I*₁₀ – район Варзугский, *I*₁₁ – район Кутса, 2 – Районы, в которых не рекомендовано увеличение объемов производства (*II*): *II*₁ – Печенгский район, *II*₂ – Центральный район, 3 – Районы, в которых развитие горнодобывающей промышленности допустимо, при условии принятия дополнительных природоохранных мер (*III*): *III*₁ – Северо-Западный район, *III*₂ – Колмозеро-Кейвский район, *III*₃ – Юго-Западный район, *III*₄ – Юго-Восточный район; 4 – Район, благоприятный для развития горнопромышленной деятельности (*IV*); 5 – Район, не представляющий интереса для горнопромышленного комплекса (*V*)

В заключении сформулированы выводы, приведены основные результаты работы.

1. Разработана методика геоэкологической оценки минерально-сырьевых ресурсов, которая может быть применена при геоэкологической оценке месторождений (проявлений) полезных ископаемых геологоразведочными экспедициями на любой стадии геологического изучения (поиски, оценка,

разведка) Горнопромышленные предприятия могут использовать ее для прогнозирования влияния дальнейшего развития добычных работ на состояние окружающей среды и, исходя из этого, планировать природоохранные мероприятия и стратегию развития, целесообразность ввода новых месторождений взамен выбывающих, объем добычи при вводе новых месторождений

Результаты проведенных исследований используются как предприятиями, работающими в сфере недропользования, так и научно-исследовательскими организациями.

2 Создана структура базы данных, предусматривающая использование ГИС технологий, составление карт как по отдельным видам ресурсов, так и сводных, по которым легко делаются выборки по различным параметрам, систематизация, ранжирование

3 Составлена сводная таблица основных источников воздействия, в которой обобщены виды отрицательного воздействия и потенциальные источники экологического воздействия на окружающую среду, что дает возможность оценить последствия геологоразведочных и добычных работ по любому виду полезных ископаемых.

4 Представлена оценка последствий воздействия не только действующих предприятий горнопромышленного комплекса, но и предполагаемых производств – по аналогиям. Результаты исследования могут быть использованы неоднократно при изменении экономической ситуации и конъюнктурных особенностей рынка полезных ископаемых, что невозможно сделать с результатами исследований, проводившихся ранее. Компьютеризация информации позволила провести экономические расчеты и оценку экологических последствий по нескольким вариантам производительности предприятия и представить результаты наглядно в виде диаграмм. Благодаря использованию электронных таблиц, анализ экономической эффективности и экономическая оценка прочих видов ресурсов может быть проведен в различных вариантах (по видам минерального сырья, по отдельным административным районам) с минимальными трудозатратами. На основании разработанной ав-

тором методики был проведен анализ 71 месторождения распределенного и нераспределенного фонда недр. Среди объектов нераспределенного фонда недр автором выделены:

- объекты, рекомендованные к снятию с балансового и кадастрового учета - 6;
- объекты, рекомендованные для включения в перечень предложений для лицензирования для разведки и добычи - 11,
- объекты, рекомендованные для включения в перечень для дальнейшего геологического изучения - 2,
- резервные объекты - 31.

5. Впервые для Мурманской области выделены критерии оценки состояния эколого-геологических систем, учитывающие как их природную, так и техногенную, составляющие. Для оценки состояния геоэкологических систем определены следующие критерии: затраты на предотвращение экологического ущерба, воздействие на биоразнообразие, рентабельность месторождения, социальная значимость месторождения или рудопроявления. Выбранные критерии характеризуются объективностью, дают возможность прогнозировать дальнейшие изменения природной среды, возникающие в результате разработки новых месторождений полезных ископаемых, легко картируются. Согласно существующим подходам, наиболее оптимальной является четырехранговая градация критериев, которая и была использована автором.

6. Проведено районирование территории Мурманской области по перспективам дальнейшего развития горнопромышленного комплекса и составлена карта геоэкологического районирования, на которой выделены:

- районы, в которых недопустима горнопромышленная деятельность,
- районы, в которых не рекомендовано увеличение объемов производства;
- районы, в которых развитие горнодобывающей промышленности допустимо, при условии принятия дополнительных природоохранных мер;
- районы, благоприятные для развития горнопромышленной деятельности,
- районы, не представляющие интереса для горнопромышленного комплекса.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

- 1 Гоппен Т С Анализ состояния и перспектив практического использования неосвоенных полезных ископаемых, эколого-экономическая оценка минерально-сырьевых ресурсов Мурманской области. Сборник «Север 2003: проблемы и решения». Апатиты, изд-во КНЦ РАН, 2004 г. – с 198-201
- 2 Гоппен Т.С. Об оценке биологических ресурсов Мурманской области Тезисы VI научной конференции Кольского филиала Петрозаводского государственного университета, Апатиты, 2003 г. – с. 64-65.
- 3 Гоппен Т.С. Создание кадастра биологических ресурсов Мурманской области. Тезисы V научной конференции Кольского филиала Петрозаводского государственного университета, Апатиты, 2002 г.
- 4 Гоппен Т.С. Существующие подходы к оценке состояния природных систем Тезисы VII научной конференции Кольского филиала Петрозаводского государственного университета, Апатиты, 2004 г – с. 39-40
- 5 Гоппен Т.С. Состояние окружающей природной среды в Хибинском рудном районе Мурманской области Сборник «Комплексность использования минерально-сырьевых ресурсов – основа повышения экологической безопасности региона» Апатиты, изд-во КНЦ РАН, 2005 г. – с 9-14
6. Гоппен Т С. Эколого-экономическая оценка разработки рудопроявлений Салланлатвинского массива. Сборник «Сбалансированное природопользование на примере освоения минеральных ресурсов» Апатиты, изд-во КНЦ РАН, 2004 г – с.8-11
- 7 Гоппен Т С Эколого-экономическая оценка месторождений редких металлов Мурманской области Сборник «Комплексность использования минерально-сырьевых ресурсов – основа повышения экологической безопасности региона» Апатиты, изд-во КНЦ РАН, 2005 г – с. 30-35.
- 8 Никонов В В., Исаева Л Г, Гоппен Т С, Костина В.А., Кашулин Н.А., Петров В Н, Певзнер С Л. Об оценке биологических ресурсов Мурманской

области. Сборник «Кольский полуостров на пороге третьего тысячелетия: проблемы экологии». Апатиты, изд-во КНЦ РАН 2003 г – с 23-36.

9 Гоппен Т С Интегральные подходы при рекомендательном эколого-геологическом картировании Сборник «Проблемы регионального природопользования и методика преподавания естественных наук в средней школе» Материалы V региональной научно-практической студенческой конференции. Воронеж, ВГПУ, 2005 г. – с.106-108.

2006A
276

42 - - 276