

На правах рукописи

ЖУЛКОВСКИЙ Дмитрий Викторович



**ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА
ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Специальность: 25.00.36 – «Геоэкология»

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва 2005

Работа выполнена в Институте проблем комплексного освоения недр
Российской академии наук

Научный руководитель доктор технических наук, профессор
Чаплыгин Николай Николаевич

Официальные доктор технических наук, профессор
оппоненты Демин Николай Владимирович

кандидат экономических наук, доцент
Мясков Александр Викторович

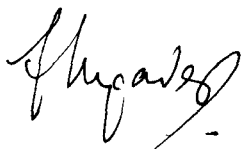
Ведущая организация Тульский государственный университет

Защита состоится «22» ноября 2005 г. в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 002.074.01 Института проблем комплексного освоения недр РАН: 111020, Москва, Е-20, Крюковский тупик, 4, факс: (095)360-89-60.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института проблем комплексного освоения недр РАН.

Автореферат разослан «11» октября 2005 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
канд. техн. наук



Шрадер Э.А.

2006-4
16279

218 3459

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Повышение научно-технического уровня горного производства всегда было и остается приоритетным для горных предприятий в их стремлении достигнуть высоких производственных и технико-экономических показателей.

Реализация подобных устремлений осуществляется, прежде всего, через модернизацию технико-технологической базы горных предприятий. Реальным итогом совершенствования научно-технического уровня горных предприятий можно считать относительное предотвращение в ухудшающихся горно-геологических, горнотехнических, экономических и экологических условиях снижения производственных показателей и обеспечение добычи руды в необходимых объемах.

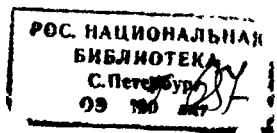
Наряду с этим следует указать на такой очевидный факт: улучшение производственных технико-экономических показателей может быть достигнуто не только совершенствованием технической основы самих процессов добычи и переработки полезных ископаемых, но и за счет улучшения организации работы оборудования и соответствующим повышением его производительности.

Сказанное свидетельствует о том, что положительная динамика производства – всегда результат совокупного влияния на него многих факторов. Чтобы в ней оценить значение собственно научно-технического прогресса (НТП), необходимо представить сам процесс научно-технического совершенствования производства в присущих только этому процессу параметрах, для чего требуется создать соответствующее научно-методическое обеспечение. В настоящее время оно отсутствует, а без него оценки НТП приобретают неопределенный характер.

Данное обстоятельство составляет одну сторону неопределенности измерения НТП горного производства.

Вместе с тем существует и другая, усиливающая первую, сторона неопределенности НТП, оцениваемого на сложившемся уровне знаний о нем. Она обусловлена тем, что в измерениях и оценках прогресса не учитывается должным образом фактор экологической опасности, возникающей в случае применения новых машин, механизмов и материалов.

Суммируя сказанное по поводу обеих сторон неопределенности в понимании НТП на базе имеющихся знаний, следует сделать вывод о необходимости развития научно-методических основ измерения и оценки научно-технического прогресса с учетом не только технологической и экономической, но и экологической специфики горного производства.



Современный уровень знаний недостаточен для этого, применение сложившихся, традиционных подходов приводит к неизбежным экономическим потерям и экологическому ущербу вследствие высокой неопределенности представления о прогрессивных направлениях развития горного производства и недостаточной степени достоверности оценок НТП.

В этой связи тему диссертации следует признать актуальной.

Исследования, выполненные в диссертации, соответствуют паспорту специальности 25.00.36 «Геоэкология», область исследований «20. Теория и методы оценки экологической безопасности существующих и создаваемых технологий, конструкций и сооружений, используемых в процессе природопользования».

Объект исследований – процесс научно-технического совершенствования горного производства.

Предмет изучения – изменение НТП в горном производстве под влиянием использования ресурсов различных видов, в составе которых рассматриваются наряду с полезными ископаемыми технологически сопряженные с ними природные ресурсы.

Цель диссертации – изучить и оценить влияние экологических последствий горного производства на его НТП.

Идея диссертации состоит в том, чтобы оценку научно-технического прогресса выполнить на основе ресурсного подхода, путем сопоставления прогресса, оцениваемого с учетом вовлеченных в горное производство природных ресурсов и без них.

Основные задачи диссертации следующие:

- выполнить анализ предметной области, теоретическое и эмпирическое обобщение по теме диссертации;
- изучить тенденции и динамику развития основных железорудных предприятий и установить представительные параметры для оценки НТП этого вида горного производства;
- разработать ресурсный подход и на его основе метод оценки НТП с учетом технической, технологической и экологической специфики железорудного производства;
- подготовить информационную базу по экологическим последствиям воздействия горного производства на основные компоненты окружающей природной среды;
- выполнить экологическую оценку НТП горного производства.

Защищаемые научные положения:

- научно-технический прогресс должен давать представление не только о техническом и технологическом совершенстве производства, но и о степени его экологической безопасности;
- технико-технологическая и экологическая оценка НТП горного производства наиболее полно и достоверно выражается при его измерении в соотношениях основных производственных ресурсов.

В их составе необходимо учитывать вовлекаемые в производство (технологически сопряженные с полезными ископаемыми) ресурсы, изъятие которых из окружающей природной среды приводит к неблагоприятным экологическим последствиям;

- экологическая оценка НТП выражает степень влияния на его уровень изымаемых из природной среды и вовлекаемых в горное производство ресурсов;
- количественную экологическую оценку НТП следует выполнять на основе разработанного в диссертации метода по величине совокупной ресурсной продуктивности горного производства.

Достоверность научных положений обеспечивается: использованием, в основном, фактических данных о работе горнодобывающих предприятий за длительный период их работы, подтвержденных официальными статистическими справочниками; применением широко апробированных методов исследований, не приводящих, в допустимых пределах, к искажениям и потере информации; преемственностью связи основных результатов диссертации с базовыми теоретическими и инженерными знаниями в областях горной экологии, геотехнологии и экономики горного производства.

Научная новизна основных результатов диссертации:

- обоснованы статистически представительные параметры железорудных горно-обогатительных комбинатов (производительность по сырой и товарной руде, а также основные производственные фонды, численность промышленно-производственного персонала и запасы руды в контурах отработки), составляющие информационную основу для измерения и оценки НТП горного производства;
- разработан ресурсный подход к измерению и оценке НТП с учетом технической, технологической и экологической специфики горного производства и на его основе метод, позволяющий выполнить количественную экологическую оценку НТП;
- установлены зависимости, выражающие влияние на экологический результат производства применяемых ресурсов и в их составе, наряду с полезными ископаемыми, природных ресурсов;
- раскрыты с применением разработанного метода экологической оценки НТП железорудного производства основные параметры прогресса – его уровень, тип и форма;

Научное значение диссертации. Углублены и расширены известные и предложены новые научно-методологические представления о научно-техническом прогрессе и расчетно-аналитическом аппарате его измерения и оценки, а именно:

- о содержание научно-технического прогресса. Его содержание раскрыто в дополнение к известному экономическому и инженерному также с ресурсных позиций;
- о подходе к методологии измерения и оценки НТП. Разработанный в диссертации новый, ресурсный подход позволяет избежать значительной неопределенности оценок НТП, свойственной традиционным подходам;
- об информационной базе измерения и оценки прогресса. Информационная база должна включать технологически сопряженные с полезными ископаемыми природные ресурсы, а именно геологическое пространство, ресурсы воды и кислорода в их физических объемах. В противном случае достоверная экологическая оценка НТП горного производства невозможна;
- о методе измерения и оценки научно-технического прогресса. В настоящее время НТП как процесс совершенствования ресурсной основы горного производства, для которого характерны свойственные только ему параметры, не имеет научно обоснованного метода. Предложенный в диссертации метод в определенной степени восполняет этот пробел в знаниях о научно-техническом прогрессе.
- о собственно оценках НТП. В настоящее время о прогрессе судят по его типу, преимущественной форме и экономической эффективности. Более полное представление о нем складывается, с учетом этих характеристик, на основании такого его параметра как экологическая значимость.

Практическое значение диссертации. В целом практическое значение диссертации состоит в обоснованных в работе новых научно-методических положениях экологической оценки НТП, которые позволяют более полно отразить в них экологические последствия горного производства и повысить с учетом этого экологическую безопасность извлечения из недр и переработки полезных ископаемых.

Расчетно-аналитический аппарат и автоматизированный метод экологической оценки НТП горного производства, а также количественные значения таких оценок, выполненных в диссертации для железорудной промышленности, могут найти применение в проектной практике и выполнении экологических экспертиз результатов оценок воздействия на окружающую среду (ОВОС) и проектных материалов, обосновывающих с экологических позиций технические решения по освоению месторождений полезных ископаемых.

В сфере высшего горного образования на базе основных результатов диссертации может быть повышен научный уровень учебного процесса при подготовке инженеров и магистров по

специальностям «Разработка месторождений полезных ископаемых», «Обогащение полезных ископаемых», «Инженерная защита окружающей среды», «Охрана окружающей среды».

Методы исследования. В основу исследований положен комплекс следующих методов: теоретическое и эмпирическое обобщение, горно-инженерный анализ, методы математической статистики, векторный анализ, компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент.

Личный вклад автора состоит в выборе и обосновании методов исследования, создании информационной базы выполнения работы, научном обосновании и разработке метода измерения и оценки НТП горного производства, в выполнении численных экспериментов и научной интерпретации полученных результатов.

Апробация работы. Основные научные положения и результаты исследований обсуждались на научных симпозиумах «Неделя горняка» в 2004 и 2005 гг. (Москва, МГГУ), II Всероссийской конференции студентов и молодых ученых «Георесурсы и геотехнологии» (Тула, ТулГУ, декабрь 2004) а также на семинаре «Комплексное использование минеральных ресурсов твердых полезных ископаемых» (Ассоциация «Недра», МГГУ, РНТО строителей; Москва, МГГУ, апрель 2005).

Публикации. Результаты исследований отражены в 4 опубликованных работах.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, семи глав и заключения, изложенных на 113 страницах машинописного текста, содержит 10 рисунков, 20 таблиц, список использованной литературы из 74 наименований, 3 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Анализ предметной области исследований. Представление о НТП и в его составе о прогрессе горного производства раскрывается в весьма широком перечне работ общего теоретического, методического а также прикладного технико-технологического характера. Их предметный анализ не позволяет сформировать целостное понимание как содержания НТП, так и научно-методического основания его измерения и оценки.

Неопределенность в этом вопросе обусловлена существованием трех основных подходов к НТП – стоимостного, ресурсно-технологического и инженерного.

Наиболее распространенный подход – стоимостной в его многочисленных модификациях. В развитии данного научного направления наибольшее значение (для целей диссертации) имели труды Будаева В.Ю. и Пановой М.И., Виленского М.А., Дронова Ф.А., Косова В.В., Львова Д.С., Яковца Ю.В.

Оценивая этот подход в целом, можно сказать, что он позволяет предприятию соизмерять свое техническое совершенствование с внешними условиями своего существования, в настоящее время – рыночными условиями. В таком случае измерение и оценка НТП фактически подменяется измерением и оценкой экономической эффективности производства в традиционном выражении. Стоимостной подход не позволяет учитывать в расчетах применяемые производственные ресурсы в полную меру их экономического и экологического значения. Он не отражает динамику изменения объемов и структуры производственных ресурсов по мере развития предприятия соответственно переменам в техническом или технологическом оснащении производства.

Другой распространенный подход – ресурсно-технологический. Его общенаучное развитие осуществлено работами, в основном, Анчишкина А.И., Павлова В.Н., Смехова Б.М., Трапезникова В.А.

В таком подходе, в отличие от стоимостного, измерение и оценка прогресса традиционно производится не в связи с особенностями формирования стоимости продукции, а по отношению к основным производственным ресурсам, задействованным в данном производстве в полных физических объемах в том их соотношении, которое определено конкретной технологией. Поэтому данный подход чувствителен именно к технологически определенному соотношению производственных ресурсов.

Для горного производства весьма характерен инженерный подход к НТП. Он находит воплощение в типовых рядах оборудования, новых образцах техники, эффективных технологических схемах их применения. Инженерный подход сложился под влиянием многих видных и известных ученых-горняков и горных инженеров. В области открытых горных работ в их числе: Шешко Е.Ф., Мельников Н.В., Ржевский В.В., Спиваковский А.О., Трубецкой К.Н., Мельников Н.Н., Яковлев В.Л., Бляков Ю.И., Васильев М.В., Виницкий К.Е., Краснянский Г.Л., Кулешов А.А., Потапов М.Г., Томаков П.И., Шендеров А.И. и ряд др.

При инженерном подходе в основе приоритетных направлений прогресса находятся те или иные способы интенсификации производства и повышения качества продукции. Сам процесс совершенствования технической базы горных предприятий идентифицируется по характеру конкретных нововведений (поточность технологических процессов, увеличение единичной мощности техники, комбинирование технических средств и технологий и др.). В практическом воплощении такого подхода, решающее значение придается экономической эффективности (в традиционном стоимостном выражении) тех или иных общих или

частных направлений совершенствования технической базы горного производства.

В инженерном подходе его методическая сторона получила развитие в трудах Хохрякова В.С. (количественно статистически оцененные тенденции НТП горного производства), а также Мацеева В.Г. и Чаплыгина Н.Н. (соотношение экстенсивных и интенсивных факторов развития открытых разработок).

Применительно к настоящей диссертации важным результатом анализа предметной области исследований является то, что экологические особенности горного производства не находят до настоящего времени непосредственного и полноценного учета и отражения в каких-либо методах измерения и оценки научно-технического прогресса.

Постановка исследований. Научно-технический прогресс горного производства рассматривается в диссертации как процесс совершенствования его технико-технологической основы.

НТП изучается и оценивается с позиций ресурсно-технологического подхода. Ресурсно-технологический подход раскрывается таким образом, что совершенствование технико-технологической основы производства отражается в соответствующем изменении соотношений основных производственных ресурсов, воплощенных в этой основе.

Следовательно, ресурсная оценка прогресса предполагает учет изменения совокупности основных производственных ресурсов, рассматриваемых в их технологическом единстве, и соизмерение ресурсных изменений с результатами производства.

Тогда содержанием НТП является целенаправленная смена структуры и состояния технико-технологической основы горного производства, приводящая к повышению его совокупной ресурсной продуктивности.

В соответствии с данной постановкой исследований была изучена ресурсная база горного производства для того, чтобы установить состав основных ресурсов, достаточно полно выражающих технологическую и экологическую его специфику.

Центральное место отведено в диссертации ресурсам недр – георесурсам.

Их изучение в связи с НТП показало следующее. Из существующей, ставшей классической классификации георесурсов, разработанной Агошковым М.И., можно видеть, что все они рассматриваются исключительно в функции *предметов труда*, то есть как источники получения соответствующих конечных продуктов.

Однако, горное производство сопровождается закономерным его воздействием на окружающую природную среду. При этом происходит потребление разнообразных природных ресурсов, в том

числе ресурсов недр, вовлекаемых в хозяйственный оборот наряду с предметами труда, но не являющихся таковыми, т.е. выполняющих *иные функции* в производственном процессе.

В составе последних необходимо указать прежде всего на литосферный базис территории, используемый для размещения на нем поверхностных производственных объектов, геологическое пространство, в границах которого осуществляется извлечение полезных ископаемых и размещаются подземные объекты, а также пресные и слабоминерализованные воды, используемые в производственно-технологических целях и по иному назначению.

Как без георесурсов – предметов труда, так и без указанных природных и техногенных ресурсов недр, выполняющих иные функции, горное производство не может состояться как таковое в период всего его жизненного цикла.

Данные ресурсы являются неотъемлемыми составляющими недр и они должны быть учтены в классификации георесурсов (табл.1).

Таблица 1

Дополненная классификация георесурсов

Функция георесурсов в производстве	Георесурсы по генезису	Группы георесурсов
Предмет труда	Природные	Полезные ископаемые в недрах
		Глубинные источники пресных, минерализованных и термальных вод
		Глубинное тепло Земли
		Полости в недрах
	Техногенные	Извлеченные некондиционные полезные ископаемые
		Попутные извлеченные полезные ископаемые
		Горные породы вскрыши
		Отходы горно-обогатительного и металлургического производства
		Полости в недрах
		Пресные и слабоминерализованные глубинные воды
Иные функции	Природные, техногенные	Дренажные, рудничные (шахтные) очищенные воды
		Литосферный базис территории
		Геологическое пространство

Аналогичное георесурсам значение для горного производства имеет также кислород воздуха, потребляемый теплоэлектростанциями при производстве электроэнергии для нужд горных предприятий (сжигание углеводородного топлива).

В результате, с учетом приведенных в диссертации обоснований, состав основных производственных ресурсов горного

производства, выражающий достаточно полно технологическую и экологическую его специфику, должен включать в себя основные фонды, трудящихся и природные ресурсы – георесурсы как предмет труда, георесурсы с иными функциями в производственном процессе, а также кислород воздуха.

В диссертации рассмотрено движение этих производственных ресурсов в ходе горного производства (рис. 1). Видно, что выделение в составе георесурсов тех их видов, которые выполняют функции отличные от предметов труда, делает необходимым различать в результатах производства помимо продуктов, услуг и конечных отходов также вторичные георесурсы (отложенного спроса) – соответственно, предметы труда и ресурсы с иной функцией, возвращаемые в хозяйственный оборот посредством ресурсовоспроизводящих и природоохранных технологий.



Рис. 1. Ресурсная база горного производства

Основные параметры железорудного производства. Анализ параметров горного производства с позиций НТП необходим в связи с выбором метода его измерения и оценки.

В диссертации обращено внимание на то, что в ресурсно-технологическом подходе к НТП находят применение описывающие прогресс различные виды производственных функций, имеющих статистическую природу (Анчишкин А.И., Мацев В.Г., Трапезников В.А., Чаплыгин Н.Н.) . Это обстоятельство накладывает на метод изучения НТП значительные ограничения, поскольку параметры производственной функции должны быть статистически независимыми.

Для выявления меры независимости (зависимости) параметров железорудного производства в связи с целью диссертации был выполнен их статистический анализ.

В качестве объекта анализа принято отечественное железорудное горно-обогатительное производство, представленное более чем на 80 % по объему выпуска товарной руды комбинатами: Лебединским, Стойленским, Михайловским, Ковдорским, Оленегорским, Костомукшским, Качканарским, Коршуновским. Анализом в различных его аспектах были охвачены 16 основных параметров производства.

Временные ряды параметров принимались в анализе за период стабильной работы промышленных предприятий – с 1980 по 1990 гг..

Полученные результаты корреляционного анализа (линейная корреляция Пирсона) дают основание считать в качестве основных параметров, надежно, в отличие от других, выражающих горное производство в целях измерения и оценки его научно-технического прогресса, такие: результирующие – объем добычи сырой руды (ДС) и производство руды товарной (ПТ); факториальные – значения необходимых для этого основных производственных ресурсов (производственные фонды – ОПФ, промышленно-производственный персонал – ППП и запасы руды в контурах карьера – Зап).

Связь факториальных признаков (ОПФ, ППП и Зап) можно считать достаточно тесной (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты корреляции ДС и ПТ, ОПФ и ППП, ППП и Зап, ОПФ и Зап				
ГОК	ДС и ПТ	ОПФ и ППП	ППП и Зап	ОПФ и Зап
Все ГОКи *)	0,70	0,79	0,90	0,70

*) учтены предприятия, по которым имеется полная статистическая информация за период 1980-1990 годы, здесь и далее.

Метод измерения и оценки НТП горного производства. По результатам изучения на примере ГОКов железорудной промышленности корреляционных связей между ОПФ, ППП и Зап, в диссертации установлено, что статистические методы для измерения и оценки НТП горного производства неприемлемы.

В связи с этим автором разработан для этой цели новый метод, на основе которого можно наиболее полно и достоверно выразить процесс измерения и оценки научно-технического прогресса.

Суть метода состоит в следующем.

Горное производство выражается в каждый данный момент времени совокупностью примененных для его осуществления основных производственных ресурсов различных видов. Ресурсы образуют n-мерное линейное «ресурсное» пространство, где n – число видов ресурсов.

В этом пространстве вектор, построенный по компонентам – приращениям за год значений объема каждого из ресурсов –

представляет собой обобщенное выражение всех примененных производственных ресурсов (рис. 2). В данном построении для решения проблемы размерности временные ряды ресурсов переводятся в индексную (безразмерную) форму.

Модуль вектора в данном случае – это обобщенная количественная оценка задействованных ресурсов.

Отношение результата производства к обобщенному выражению ресурсов характеризует совокупную продуктивность последних. Годовая оценка их совокупной продуктивности есть количественная оценка НТП – его **уровень**.

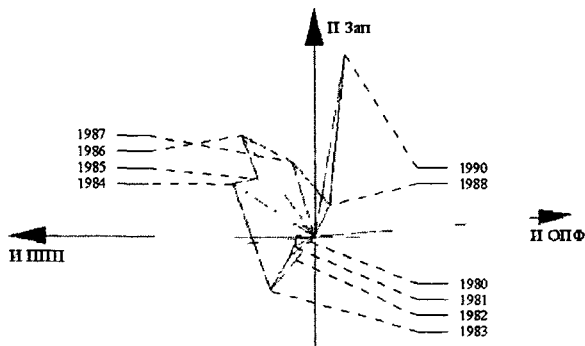


Рис 2 Обобщенные векторы ресурсов (в индексном выражении) для совокупности ГОКов в осях координат: И ОПФ, И ППП, И Зап

Помимо уровня НТП метод позволяет определить и другие его характеристики. Продуктивность ресурсов горного производства всегда будет меньше 1, но сравнение с ней текущего уровня НТП укажет на степень экстенсивности развития (или на близость развития к более эффективному **типу** – нейтральному, когда ресурсная продуктивность равна 1).

Положение вектора в ресурсном пространстве определяется значениями углов его наклона к координатным осям. В разработанном методе эти углы имеют следующий физический смысл: большему приращению определенного ресурса при прочих равных условиях соответствует меньшее значение соответствующего угла. Сопоставление для текущего момента времени значений всех углов (по видам ресурсов) позволяет выявить из них наименьший и тем самым установить преимущественную по ресурсной емкости **форму** НТП (фондоемкий прогресс, трудоемкий или другой).

Таким образом, разработанный в диссертации метод измерения и оценки НТП горного производства предоставляет возможность количественно установить все его важнейшие характеристики – уровень прогресса, тип и форму.

Расчетный комплекс автоматизирован.

Измерение и оценка НТП железорудного производства. В соответствии с постановкой исследований экологическая оценка НТП горного производства выполнена в 3 этапа. На 1-м этапе определялись значения производственных ресурсов, а также индексы их изменения, соответствующие имевшей место временной динамике. Этот этап выполнялся в двух вариантах. В первом из них группу ресурсов составили ОПФ, ППП и Зап, во втором эта группа ресурсов была расширена путем включения в нее технологически сопряженных с первыми природных ресурсов – геологическое пространство (ГП), водный ресурс (Вд) и ресурс кислорода (Кс). Необходимый объем ГП определен расчетом в среднем – для всех ГОКов одинаковым (50 млрд.м³), объем Вд установлен с учетом норм потребления чистой воды на добычу 1т сырой и на 1т обогащаемой руды. Ресурс Кс был определен, в основном, исходя из годового расхода предприятием электроэнергии (энергетическая ценность O₂ составляет $3,5 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг}}$).

На втором этапе для каждой ресурсной группы расчетом устанавливался уровень НТП.

Автор диссертации выполнил оценку НТП для 6 ГОКов (в расчет не включены Стойленский и Ковдорский ГОКи, для которых отсутствовали достоверные сведения об утвержденных запасах в контурах карьеров) и совокупности из 6 ГОКов. В табл. 3 приведены оценки НТП добычи сырой руды (ДС) и НТП производства товарной руды (ПТ).

Анализ табл. 3 позволяет говорить о сложном в целом, с позиций НТП, развитии железорудного производства с открытым способом добычи полезных ископаемых в рассматриваемый период времени.

Среди ГОКов некоторые из них (Михайловский, Костомукшский и Качканарский) имели положительную динамику в изменении уровня НТП, другие – отрицательную. По всей совокупности ГОКов наблюдается определенное повышение уровня НТП.

Характерно, что все полученные оценки прогресса меньше 1. Это с очевидностью свидетельствует о том, что развитие железорудного производства в то время относилось к экстенсивному типу, когда прирост продукта был обусловлен опережающим приростом производственных ресурсов.

В границах экстенсивного развития предприятия с более высоким уровнем НТП находили возможность реализовать интенсивные (ресурсосберегающие) факторы роста производства.

Учет природных ресурсов (2-я ресурсная группа) увеличивает общую массу ресурсов, обеспечивающих горное производство, в

результате чего совокупная ресурсная производительность существенно снижается.

Таблица 3

Оценка НТП ДС и НТП ПТ

ГОК	Год	Оценка НТП			
		1-я группа		2-я группа	
		ДС	ПТ	ДС	ПТ
Лебединский	1980	0,58	0,58	0,41	0,41
	1990	0,56	0,44	0,47	0,37
Михайловский	1983	0,58	0,58	0,41	0,41
	1990	0,67	0,64	0,48	0,46
Оленегорский	1980	0,58	0,58	0,41	0,41
	1990	0,50	0,49	0,41	0,40
Костомукшский	1984	0,58	0,58	0,41	0,41
	1990	0,69	0,65	0,58	0,54
Качканарский	1980	0,58	0,58	0,41	0,41
	1988	0,67	0,66	0,49	0,49
Коршунувский	1980	0,58	0,58	0,41	0,41
	1990	0,37	0,41	0,30	0,33
Все ГОКи *)	1980	0,58	0,58	0,41	0,41
	1988	0,60	0,54	0,46	0,42

На 3-м этапе измерения и оценки НТП выполнена экологическая оценка путем сопоставления уровней прогресса, полученных для обеих ресурсных групп (табл. 4).

Экологические оценки в абсолютном выражении изменяются в диапазоне от 0,18 (Михайловский ГОК, 1988, 1989гг.) до 0,07 (Коршунувский ГОК, 1986 и 1987гг.), составляя для совокупности предприятий 0,12-0,17 абсолютных пунктов.

Соответственно, в процентном отношении (относительная экологическая оценка) установлено снижение уровня НТП за счет учета в нем сопряженных ресурсов. Максимальный диапазон снижения составляет от 29% (Лебединский ГОК, 1980 г.) до 16% (Лебединский ГОК, 1990г.), по совокупности ГОКов от 29 до 23%.

Отметим в связи с этим, что такая величина получена в диссертации при условии, что рассматривается лишь одна форма экологических последствий горного производства – непосредственное изъятие природных ресурсов из биосферы (экосистемы).

Это и есть экологическая оценка НТП железорудного производства.

При анализе абсолютных и относительных оценок выявлена их общая тенденция к снижению со временем, что свидетельствует об определенном снижении ресурсоемкости производства и, следовательно, о повышении в этой связи его экологической безопасности.

Таблица 4

Абсолютная и относительная экологические оценки НТП
железородного производства (производство товарной руды)

ГОК	Абсолютная и относительная экологические оценки, абс.ед. **)									
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1990
Лебединский	0,17 0,29	0,14 0,27	0,13 0,28	0,13 0,27	0,12 0,25	0,12 0,24	0,12 0,24	0,12 0,23	0,12 0,23	0,07 0,16
Михайловский				0,17 0,29	0,17 0,29	0,16 0,28	0,16 0,28	0,17 0,28	0,18 0,28	0,18 0,28
Оленегорский	0,17 0,29	0,14 0,26	0,14 0,24	0,14 0,23	0,12 0,21	0,11 0,20	0,09 0,18	0,09 0,18	0,09 0,17	0,08 0,17
Костомукшский					0,17 0,29	0,12 0,20	0,13 0,18	0,12 0,18	0,12 0,17	0,11 0,17
Качканарский	0,17 0,29	0,17 0,29	0,17 0,28	0,17 0,28	0,17 0,27	0,17 0,27	0,17 0,27	0,17 0,27	0,17 0,26	
Коршуновский	0,17 0,29	0,15 0,28	0,11 0,26	0,12 0,27	0,08 0,21	0,08 0,21	0,07 0,19	0,07 0,19	0,08 0,20	0,08 0,19
Все ГОКи *)	0,17 0,29	0,15 0,28	0,14 0,27	0,14 0,26	0,13 0,25	0,12 0,24	0,12 0,24	0,12 0,23	0,12 0,23	

**) в верхней части ячейки - абсолютная экологическая оценка, в нижней - относительная экологическая оценка.

Является показательным сравнение полученной в диссертации экологической оценки, в которой природные ресурсы учтены в технологически необходимых объемах, с той, которая соответствует доле затрат на охрану окружающей среды в стоимости товарной продукции горных предприятий (в среднем для горной промышленности 2,7-3,0%). Превышение первой над второй – десятикратное. Оно свидетельствует о том, насколько в действительности недооцениваются в настоящее время природные ресурсы, вовлекаемые в производство действующими горными предприятиями. Вместе с тем, из этого понятна степень важности сбережения природных ресурсов для повышения уровня НТП горного производства.

В диссертации оценена ресурсная емкость НТП железородных ГОКов.

Преимущественная емкость прогресса по тому или иному ресурсу дает представление о его форме (фондоемкий, трудоемкий или иной) и, соответственно этому, о приоритетных направлениях совершенствования горных технологий (фондосберегающие, трудосберегающие и др.).

Разработанный в диссертации метод оценки НТП позволяет оценить прогресс в этом отношении (табл. 5).

Ресурсная емкость прогресса (рейтинг ресурсов) оценивается из сравнения углов наклона вектора обобщенных ресурсов к одноименной с каждым из ресурсов координатной оси.

Таблица 5

Оценка ресурсной емкости НТП горного производства

ГОК	Год	Рейтинг ресурсов								
		1-я группа ресурсов			2-я группа ресурсов					
		Зап	ППП	ОПФ	Зап	ППП	ОПФ	ГП	Кс	Вд
Лебединский	1981	3	2	1	3	2	1	2	3	3
	1990	1	3	2	1	3	2	3	4	4
Михайловский	1984	3	2	1	3	5	1	2	4	4
	1990	2	3	1	3	5	1	2	4	4
Оленегорский	1981	3	2	1	5	2	1	3	4	4
	1990	3	2	1	4	2	1	3	4	4
Костомукшский	1985	3	2	1	3	2	1	3	3	3
	1990	3	2	1	3	2	1	3	4	4
Качканарский	1981	3	2	1	5	3	1	2	4	4
	1988	3	2	1	5	3	1	2	4	4
Коршуновский	1981	3	2	1	5	2	1	3	4	4
	1990	2	3	1	2	2	1	2	3	3
Все ГОКи *)	1981	3	2	1	4	3	1	2	3	3
	1988	3	2	1	4	3	1	2	3	3

Из табл. 5 можно заключить, что прирост со временем основных производственных фондов является для горного производства в целом доминирующим фактором в общей динамике изменения продуктивности применяемых ресурсов.

Вторым по значению рейтингом обладает промышленно-производственный персонал (для 1-й группы ресурсов) или геологическое пространство (для 2-й группы).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертации разработан на основе ресурсного подхода метод экологической оценки научно-технического прогресса горного производства, согласно которому прогресс измеряется показателем совокупной продуктивности всех используемых в производстве основных производственных ресурсов. Экологическая оценка прогресса выносится на основе соизмерения значений совокупной ресурсной продуктивности, рассчитанных с учетом вовлеченных в производство природных ресурсов и без них. На основе данного метода определены основные параметры прогресса железорудной промышленности России.

Выполненные исследования позволили получить следующие основные результаты.

Раскрыто содержание НТП горного производства. Оно заключается в таком совершенствовании технической базы добычи и

переработки полезных ископаемых, которое позволяет достигнуть наибольшей совокупной продуктивности применяемых основных производственных ресурсов.

Разработан ресурсный подход к измерению и оценке НТП. В основу подхода положено выявленное в диссертации однозначное соответствие состава и структуры технической базы производства соотношению задействованных в ней основных производственных ресурсов, обусловленному технологией извлечения из недр и обогащения полезных ископаемых.

Определены основные производственные ресурсы горного производства, совокупность которых необходима и достаточна для измерения и оценки его прогресса. В этом составе наряду с традиционными ресурсами – основными производственными фондами, промышленно-производственным персоналом и запасами полезных ископаемых – необходимо учитывать технологически сопряженные с ними природные ресурсы, а именно, геологическое пространство, водный ресурс и ресурс кислорода.

Создан на базе ресурсного подхода метод измерения и оценки НТП горного производства, в том числе экологической оценки прогресса, по величине совокупной продуктивности применяемых в производстве основных ресурсов.

На этой методической основе установлены важнейшие параметры прогресса железорудного производства – его уровень, тип и форма прогресса (с точки зрения емкости по тому или иному ресурсу):

- оценки уровня прогресса по отдельным предприятиям изменяются в диапазоне 0,28 – 0,61 (по всем предприятиям – 0,38 – 0,47);
- эти значения меньше 1, следовательно, прирост результата производства отстает от прироста совокупности обусловивших его производственных ресурсов. На этом основании научно-технический прогресс, оцененный по совокупности производственных ресурсов, следует отнести к экстенсивному типу;
- научно-технический прогресс по своей форме является преимущественно фондоемким.

Раскрыто содержание экологической оценки НТП. Оно состоит в установлении влияния на прогресс изымаемых из биосферы и вовлекаемых в горное производство природных ресурсов.

Выполнена экологическая оценка НТП железорудного производства в России: влияние совокупности природных ресурсов на уровень прогресса оценивается в целом величиной 23 – 29 %. Такая оценка экологического фактора на порядок превышает ту традиционную оценку, которая выражается долей экологических издержек производства (2,7% в среднем по горнодобывающей

промышленности) в расходах на производство товарного минерального сырья.

Результаты выполненных исследований показывают, что в железорудной промышленности России в целом наблюдается повышение научно-технического уровня производства и его экологической безопасности.

Выявленное в диссертации большое влияние природных ресурсов, вовлекаемых в горное производство, на уровень его технического совершенства свидетельствует о необходимости значительного снижения ресурсоемкости извлечения из недр и переработки полезных ископаемых на базе более совершенных технологий.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Чаплыгин Н.Н., Жулковский Д.В. Горное производство: ресурсная оценка // Горный журнал, 2005, №4, 9-11с.
2. Жулковский Д.В. Ресурсная база горного производства. –М.; 2005. – Деп.в МГГУ 08.04.05, № 401/07-05.
3. Папичев В.И., Жулковский Д.В. Экологическая оценка концентрации горного производства. –М.; 2005. – Деп.в МГГУ 02.06.05, № 415/09-05.
4. Чаплыгин Н.Н., Жулковский Д.В. Фундаментальная проблема горных технологий // Строительные материалы, 2005, №9.

Лицензия ЛР №21037 от 08 февраля 1996 г. Подписано в печать

с оригинал-макета 14.09.2005 г. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Набор компьютерный. Объем 1 п.л. Тираж 100 экз. Заказ № 118.

Издание ИПКОН РАН
111020 г. Москва, Крюковский тупик, д. 4

№ 17163

РНБ Русский фонд

2006-4

16279