

УДК 622.83

Н.А. Милетенко, Н.С. Рутьков

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ, ПРИЧИНЯЕМОГО НЕДРАМ ПРИ ОСВОЕНИИ ГЕОРЕСУРСОВ

В результате анализа многочисленных случаев негативного влияния на недра при добыче полезных ископаемых разработана классификация, отражающая виды, источники и причины негативного влияния на недра при освоении георесурсов, а также предложен комплекс мероприятий по их предотвращению.

Ключевые слова: безопасное освоение георесурсов, негативное влияние, аварийная ситуация, разработка полезных ископаемых

Семинар № 2

N.A. Miletenko, N.S. Rulkov
**CLASSIFICATION OF NEGATIVE
INFLUENCE KINDS CAUSED TO THE
BOWELS OF THE EARTH AT
DEVELOPMENT OF GEORESOURCES**

As a result of the analysis of numerous cases of negative influence on bowels at mining operations the classification reflecting kinds, sources and the reasons of negative influence on bowels is made at development of georesources, and also the complex of actions for their prevention is offered

Key words: safe development of georesources, negative influence, emergency, working out of minerals.

Недра Земли являются важным источником роста благосостояния и обороноспособности нашей страны, особенно в последнее время, характеризующее повышением интенсивности и масштабов освоения георесурсов. Вместе с тем в горнодобывающем секторе наметился ряд проблем, основными из которых являются: истощение сырьевой базы, усложнение горно-геологических и климатических условий разработки месторождений, отставание прироста разведанных запасов от темпов их из-

влечения; неблагоприятный географический фактор, размещение подготовленных запасов в удаленных и труднодоступных регионах страны; низкий технический уровень многих горных предприятий, устаревание технологий; недостаток инвестиционных ресурсов, несовершенство налогообложения недропользователей; неблагоприятные экологические воздействия, оказываемые горными работами, в том числе загрязнение атмосферы, подземных и поверхностных водных объектов и др.

При освоении недр в зону влияния горных работ попадает большое количество объектов, составляющих важные ресурсы горнодобывающих регионов. К этим ресурсам относятся реки, озера, леса, инженерные сооружения, коммуникации и другие природные и искусственные объекты, в связи с чем освоение недр должно производиться с учетом того, как оно влияет на состояние указанных объектов.

Решение или хотя бы снижение негативных последствий перечисленных и других проблем минерально-сырьевого комплекса направлено на

повышение эффективного и безопасного управления освоением недр, геотехнологические и экологические аспекты сохранения недр с использованием нормативно-технических и правовых документов.

Недостаточно обоснованное, неупорядоченное освоение недр нередко ведет к тяжелым негативным последствиям и большим убыткам. Пример тому - затопление шахты «Западная - Капитальная» в Ростовской области, что привело к потере вскрытых и подготовленных к выемке запасов угля не только на этой шахте, но и на соседних шахтах им. Ленина и «Комсомолец», которые пришлось закрыть, т.к. они были гидравлически связаны с затопленной шахтой. В результате, помимо прямых убытков, был нанесен огромный социальный ущерб населению города Новошахтинска, поскольку эти шахты являлись градообразующими, и другого производства в городе нет.

Примерно по таким же причинам были затоплены первый и третий Березниковские рудники, разрабатывающие Верхнекамское месторождение калийно-магниевых солей, что привело к большим потерям ценного минерального сырья (Верхнекамское месторождение, является одним из самых крупных залежей калийно-магниевых солей в мире и единственным в стране освоенным месторождением). Затопление рудников сопровождалось образованием на земной поверхности крупных провалов, представляющих угрозу для жилой застройки, электростанции, газо- и теплопроводам, железной дороге и другим объектам. Образовавшийся и развивающийся провал вблизи единственной железнодорожной ветки, связывающей Соликамско-Березниковский промышленный узел с Транссибом, может привести к прекращению

отгрузки добываемой продукции соседнего предприятия ОАО «Сильвенит» из-за полного прекращения железнодорожного сообщения. Между тем ОАО «Сильвенит» обеспечивает около 60% поставок хлористого калия на внутренний рынок и примерно 8,5% - на мировой.

Перечень приведенных и большого числа других примеров недостаточно грамотного освоения недр показывает, насколько актуальна проблема предотвращения или снижения негативного влияния, причиняемого недрами при освоении георесурсов.

Это негативное влияние может быть большим и едва ощутимым, мгновенным или проявится через многие годы и десятилетия. Он может быть прямым, косвенным и даже опосредованным, возместимым и невозместимым, временным и постоянным, прогнозируемым или неожиданным и т.д.

По каждому из этих признаков можно составить свою классификацию. Так, только по признаку, связанному с изменением недр, можно выделить следующие виды негативного влияния.

А. Источники негативного влияния на недра (по объективным причинам):

1. Изъятие (извлечение) из недр полезных ископаемых, осуществляемое различными технологиями и техническими средствами.

2. Нарушения (преобразования) геологической среды, вызванные деятельностью человека (взрывные работы при выполнении геофизических исследований и проведении взрывов при добыче, гидроразрыв пластов, перемещение в выработанном пространстве отбитой горной массы и пр.).

3. Загрязнения геологической среды: геомеханические, гидрогеологические, геохимические, радиацион-

ные, геотермические, геобактериологические.

4. Комплексные (синергетические). Представляют совокупность в различном сочетании вышеуказанных источников возможного ущерба, наносимого недрам.

Б. *Источники негативного влияния на недра* (по субъективным причинам):

1. Недостаточная полнота и качество (достоверность, надежность) горно-геологической информации о запасах полезных ископаемых и свойствах участков недр, содержании полезных компонентов в минеральных образованиях, своевременность ее получения и предоставления, в т.ч. при пересчете запасов.

2. Отсутствие оперативного (экспрессного) и постоянного (на стационарных устройствах и установках) количественного и качественного учета и контроля извлекаемых, в т.ч. поступающих на первичную переработку и отправляемых на склады, в отвалы минеральных образований, а также оставляемых в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них полезных компонентов, сжигаемого попутного нефтяного газа.

3. Отклонение сверх допустимых значений параметров разработки месторождений полезных ископаемых, предусмотренных проектами, планами ведения горных работ и локальными проектами отработки отдельных выемочных единиц, включающих: параметры обустройства месторождения, его вскрытия и подготовки, в т.ч. целиков различного назначения; превышение (в сравнении с установленными нормативами) объема извлекаемых запасов полезных ископаемых из лучших по качеству или условиям эксплуатации выемочных участков; нарушение установленных схем, порядка, операций и сроков разработки

отдельных выемочных участков месторождений; необоснованное изменение принятых в проекте технологий и технологических схем разработки месторождений и их участков.

4. Нарушение установленных проектом или нормативно-правовыми актами схем, порядка и своевременности консервации и ликвидации горного предприятия и связанного с ним горного имущества, умышленное банкротство горных предприятий, их слияний и поглощений.

5. Самовольная застройка площадей залегания полезных ископаемых и/или несоблюдение принятого порядка и сроков использования этих площадей в других целях.

6. Размещение и накопление промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого и промышленного водоснабжения.

7. Отсутствие узаконенных соглашений или несогласованность действий недропользователей, осуществляющих эксплуатацию месторождений на одних и тех же или сопряженных лицензионных участках недр.

Однако классификации, составленные по таким признакам, получаются громоздкими, трудно используемыми и не раскрывающими источники и причины негативного влияния на недра, воздействуя на которые можно уменьшить это воздействие. Ухудшение качества георесурсов и усложнение условий их освоения ведут к снижению прибыли недропользователя, а, следовательно, и к уменьшению налоговых отчислений государству.

Поэтому в качестве основного классификационного признака следует принять вид негативного влияния, наносимого собственнику недр, т.е. государству.

Классификация негативного влияния, причиняемого недрами при освоении георесурсов и мероприятия по его предотвращению

Класс (виды негативного влияния)	Группа (источники негативного влияния)	Категория (причины негативного влияния)	Мероприятия по предотвращению негативного влияния
1. Потери георесурсов	<p>1.1. Потери в предохранительных целиках</p> <p>1.2. Потери в межкамерных и охранных целиках</p> <p>1.3. Эксплуатационные потери</p>	<p>1.1.1. Несогласованность горных и строительных работ.</p> <p>1.1.2. Несовершенство мер охраны подрабатываемых объектов.</p> <p>1.2.1. Слабое геомеханическое обоснование параметров горных работ.</p> <p>1.2.2. Ошибка в проектировании.</p> <p>1.3.1. Несовершенство технологии добычи полезных ископаемых.</p> <p>1.3.2. Недостаточный контроль за охраной недр.</p> <p>1.3.3. Отсутствие действенных рычагов управления полнотой отработки запасов</p>	<p>Четкое согласование горных и строительных работ, усовершенствование мер охраны подрабатываемых объектов, особенно вертикальных стволов шахт и рудников. Повышение требований к геомеханическому обоснованию параметров горных работ и содержанию проектов в части охраны недр.</p> <p>Усовершенствование технологии добычи полезных ископаемых.</p> <p>Усиление контроля за охраной недр.</p> <p>Разработка законодательных документов, стимулирующих снижение потерь и ужесточающих штрафные санкции за их увеличение.</p>
2. Ухудшение качества георесурсов	<p>2.1. Разубоживание и засорение добываемого продукта</p> <p>2.2. Загрязнение</p>	<p>2.1.1. Несовершенство технологии добычи полезных ископаемых.</p> <p>2.1.2. Недостаточная эксплуатационная разведанность.</p> <p>2.1.3. Слабый контроль за производством горных работ.</p> <p>2.2.1. Неправильное планирование горных работ.</p> <p>2.2.2. Недостаточный учет гидрогеомеханических процессов при совместном влиянии нескольких факторов</p>	<p>Повышение требований к планированию горных работ.</p> <p>Развитие методов учета гидрогеомеханических процессов при оценке их влияния на качество георесурсов</p>
3. Усложнение условий освоения георесурсов	<p>3.1. Выборочная добыча полезных ископаемых</p>	<p>3.1.1. Несовершенство законодательной базы, допускающей выборочную добычу полезных ископаемых.</p>	<p>Совершенствование законодательной базы, предотвращающей выборочную добычу полезных ископаемых, усиление контроля за освоением георесурсов.</p>

	<p>3.2. Оставление в выработанном пространстве целиков, провоцирующих возникновение гео- и газодинамических явлений</p> <p>3.3. Скопление в выработанном пространстве больших объемов воды</p>	<p>3.1.2. Недостаточный контроль за освоением георесурсов.</p> <p>3.2.1. Несовершенство технологии добычи полезных ископаемых.</p> <p>3.2.2. Ошибка в проектировании.</p> <p>3.2.3. Нарушение при ведении горных работ</p> <p>3.3.1. Недостаточно обоснованная ликвидация горных предприятий путем их затопления.</p> <p>3.3.2. Отсутствие нормативной базы ведения горных работ под затопленными шахтами и рудниками.</p>	<p>Совершенствование технологии добычи, усиление контроля за проектированием и ведением горных работ. Повышение требований к обоснованию ликвидации горных предприятий путем их затопления.</p> <p>Разработка нормативного документа, регламентирующего условия ведения горных работ под затопленными шахтами и рудниками.</p>
4. Комбинация видов негативного влияния	<p>4.1. Комбинация первого и второго классов</p> <p>4.2. Комбинация первого и третьего классов</p> <p>4.3. Комбинация второго и третьего классов</p> <p>4.4. Комбинация трех классов</p>	<p>4.1.1. Потери в предохранительных, межкамерных и охранных целиках.</p> <p>4.1.2. Эксплуатационные потери, разубоживание, засорение и загрязнение</p> <p>4.2.1. Потери георесурсов и осложнение условий их освоения.</p> <p>4.2.2. Повышение опасности освоения недр.</p> <p>4.3. Ухудшение качества и осложнение условий освоения георесурсов.</p> <p>4.4. Потери георесурсов, ухудшение качества и осложнение условий их освоения.</p>	<p>Разработка законодательной и нормативной базы, обеспечивающей рациональное освоение георесурсов.</p> <p>Создание научных основ рационального освоения георесурсов.</p> <p>Совершенствование технологии добычи полезных ископаемых.</p> <p>Усиление контроля за проектированием и ведением горных работ, особенно в условиях залегания полезных ископаемых.</p>



Провал с разрушением сооружений промплощадки шахты «Западная-Капитальная» (Ростовская область)

С этим признаком связаны также источники и причины негативного влияния. В классификации должны содержаться общие мероприятия по предотвращению или уменьшению ущерба, которые в каждом конкретном случае следует расширять и углублять.

Классификация негативного влияния, причиняемого недрам (а точнее собственнику недр) при освоении георесурсов, разработанная в соответствии с вышеизложенными принципами, приведена в таблице.

Следует отметить, что данная классификация охватывает практически все известные случаи причинения негативного влияния на недра и может быть применена ко всем видам полезных ископаемых как твердым, так и месторождениям нефти и газа. Однако, при рассмотрении каждого отдельного случая следует учитывать особенности рассматриваемых полезных ископаемых в связи с их различиями по условиям залегания, добычи, транспортировки и хранения.

Возможность применения данной классификации можно проиллюстрировать рассмотрением следующих случаев. 23 октября 2003 г. на шахте «Западная-Капитальная» в Ростовской области на глубине 470 м произошел

внезапный прорыв воды в главный скиповый ствол. Попавшая в забой вода вывела из строя энергосистему, подъемные клетки и связь. Анализ дальнейшего развития аварийной ситуации, причин и возникших

последствий установил, что при затоплении шахты было безвозвратно потеряно несколько миллионов тонн высококачественного угля, что относится к первому классу ущерба. Одновременно произошло загрязнение питьевых горизонтов шахтными водами, через провал, образовавшийся в толще пород вплоть до земной поверхности (рисунок), что относится ко второму классу ущерба.

И, наконец, усложнение условий разработки соседних шахт (им. Ленина и «Комсомолец»), приведшее к закрытию этих шахт, что относится к третьему классу ущерба. В результате аварийное затопление шахты «Западная-Капитальная» принесло суммарный ущерб, относящийся к четвертому классу.

Примером случаев подобного рода являются произошедшие аварии на территории 1-го и 3-го Березниковского рудников калийно-магниевых солей (БКПРУ) ОАО «Уралкалий».

Так, в частности, при аварии 28 июля 2007 г. на территории БКПРУ-1 произошел провал на земной поверхности над техногенной карстовой полостью. Размеры воронки, образовавшейся в результате обрушения грунтовых пород, составляли 50 на 70 м, глубина – около 15 м.

Негативное влияние в данном случае проявилось в затоплении 1-го и 3-

го Березниковского рудников на Верхнекамском месторождении калийно-магниевых солей привело к безвозвратным потерям нескольких десятков миллионов тонн ценного минерального сырья, что относится к первому классу ущерба, а образование над затопленными рудниками огромных провалов на земной поверхности, приведшее к перемешиванию пресных и минерализованных вод – ко второму классу ущерба. Наличие огромных объемов воды в затопленных выработках 1-го и 3-го Березниковских рудников существенно усложнили условия работы соседних 2-го и 4-го рудников, что относится к третьему классу ущерба. В итоге получилось то, что этот случай представлен комбинацией всех видов

ущерба, и это также подтверждает факт, что большинство видов негативных последствий носят комбинированный характер.

Представленные в этой работе случаи негативного влияния на недра, как и множество проанализированных нами других аварийных ситуаций, приводят к выводу, что в первую очередь, негативному воздействию подвержены источники водоснабжения (в силу особых свойств воды). Это требует особого внимания специалистов при освоении недр вблизи водных объектов, тем более учитывая тот факт, что водные ресурсы на территории нашей страны (несмотря на общее достаточное их количество) распределены неравномерно. **ИДБ**

Коротко об авторах

Милетенко Н.А. – кандидат технических наук, e-mail: nmilet@mail.ru

Рутьков Н.С. – аспирант, тел.: (495)360-76-25

Учреждение Российской академии наук Институт проблем комплексного освоения недр Российской академии наук (УРАН ИПКОН РАН).



ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
СЕРПУХОВИ-ТИНА Наталья Викторовна	Экономическое обоснование эффективности функционирования угольной промышленности Кузбасса с учетом сбалансированного развития добычи	08.00.05	к.э.н.