



Лекция 10

Экологические проблемы разведки и добычи полезных ископаемых

План лекции

- 1. Воздействие разведки и добычи полезных ископаемых на окружающую среду.
- 2. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых скважинным способом.
- 3. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых открытым способом.
- 4. Проблема рекультивации горных выработок.
- 5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2011-2015 гг.

1. Воздействие разведки и добычи полезных ископаемых на окружающую среду.

Значительное воздействие на природную среду связано:

- с деятельностью горнодобывающей промышленности,
- строительными работами (промышленное и жилищное строительство, сооружение гидротехнических объектов, дорог).

Техногенные ландшафты формируются в результате локального, но сильно разрушительного для природных систем воздействия.

1. Воздействие разведки и добычи полезных ископаемых на окружающую среду

При разработке полезных ископаемых:

- из недр извлекаются горные породы,
- появляются подземные пустоты, просадки, отвалы, шламохранилища и терриконы,
- загрязняются поверхностные и подземные воды, изменяется уровень их залегания,
- запыляется атмосферный воздух,
- уничтожается растительность,
- развиваются современные геологические процессы, ухудшающие экологическую обстановку

1. Воздействие разведки и добычи полезных ископаемых на окружающую среду

В зависимости от глубины залегания и видов полезных ископаемых в РБ применяются способы разработки месторождений:

- скважинный,
- шахтный,
- карьерный

Каждый из них вызывает специфические экологические проблемы.

1. Воздействие разведки и добычи полезных ископаемых на окружающую среду

Шахтным способом в стране разрабатываются только **калийные и каменные соли** Старобинского месторождения, что привело к возникновению региональной экологической проблемы.

2. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых скважинным способом

Скважинным способом добываются пресные и минеральные воды, нефть и попутный газ, поваренная соль. Кроме того, значительное воздействие на окружающую среду оказывает и поисковое бурение скважин.

Для организации питьевого водоснабжения пробурено более 34700 скважин глубиной более 20 м и 240 скважин на минеральные воды.

- **Особо острых экологических проблем при добыче пресных и минеральных вод в республике не зафиксировано.**

2. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых скважинным способом

Основная проблема - нарушение гидрогеологической обстановки в регионах:

- - снижается уровень подземных вод в эксплуатируемых и смежных горизонтах;
- - формируются депрессионные воронки различного радиуса. Местами они сливаются в обширные понижения уровня подземных вод. В водоносном валдайском комплексе г. Минска объединились воронки водозаборов Новинки, Петровщина, Зеленовка и Дrajня и образовалась единая – общей площадью 750 км² (30 на 40 км);

2. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых скважинным способом

- - водозаборы оказывают влияние на поверхностные водотоки (сейчас более 100 водозаборов отрицательно влияют на сток более чем 120 рек). Сокращен меженный сток рек: Мышанка, Лучеса, Свислочь, Волма, Волчанка и др. Практически пересохли малые реки: Витьба, Лошица, Слепня, Тростянка, Гребенка и др.

2. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых скважинным способом

Пробурено более 900 скважин на поиски калийной и поваренной солей глубиной 600 – 1500 м.

На Мозырском месторождении каменной соли функционируют 12 специализированных рассолодобывающих скважин.

2. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых скважинным способом

Экологические проблемы:

- происходит засоление подземных и поверхностных вод;**
- в соленом массиве создаются подземные камеры, форма и размеры которых не контролируются и не картируются;**
- выходят на поверхность инертные (аргон, гелий) и радиоактивные газы (радон 222).**

2. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых скважинным способом

- Более 2000 скважин глубиной свыше 2500 м пробурено на разведку и добычу **нефти**, в том числе 7 скважин глубиной более 5000 м.
- Более 600 га земель в районе нефтедобычи нарушено и загрязнено отработанными буровыми растворами, сточными водами и буровым шламом.
- Нефть в Припятском прогибе приурочена к межсолевым или подсолевым отложениям - все отходы засолены.
- Объем буровых сточных вод на каждой скважине около 4 – 5 тыс. м³.
- Спустя 20 лет после бурения ни у одной скважины не восстановилось плодородие почв и не произошло их полное рассоление.

2. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых скважинным способом

2 основных метода складирования и захоронения буровых стоков:

1. накапливаются в специальных земляных амбарах (котлованах) глубиной около 2 м и объемом более 2 тыс. м³.

Глубина котлованов не достигает 2 м, зато значительно увеличивается их площадь.

Исследования Речицкого, Восточно-Первомайского и других месторождений показали, что площадь ареалов засоления у них достигает 4 - 5 га.

Содержание солей в почвах от 0,5 до 30 г/кг в зависимости от удаленности от амбаров.

Минерализация вод на глубине 2 - 5 м составляет 50 - 60 г/л, в то время как естественная минерализация – 0,5 – 1 г/л.

2. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых скважинным способом

2. Более эффективен - закачка в глубокие водоносные горизонты.

В 1974-75 гг. проводилось захоронение буровых вод в толще пермских и триасовых отложений.

Приемистость поглощающих скважин - от 120 до 1060 м³/сут. при давлении на устье 20 – 60 кг/см².

Буровые стоки закачивались в течении 3 – 3,5 месяцев.

Объем закачиваемых стоков – от 1600 до 5250 м³.

В итоге ареал засоления был в 5 – 6 раз меньше, чем на скважинах с амбарами.

Например, на Демеховском месторождении - всего 0,8 га.

3. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых карьерным способом

- **Самым распространенным способом добычи полезных ископаемых в Беларуси является карьерный.**
- **На 1 июля 2010 г. в республике зарегистрировано 2213 карьеров, занимающих почти 7072 га.**

3. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых карьерным способом

Карьерные разработки приводят к ряду экологических проблем:

- - загрязнению атмосферы в результате взрывов при горных работах;
- - вскрытию водоносных горизонтов и снижению в них напоров воды;
- - проникновению в пресные подземные воды минеральных и их засоление;
- - выводу из хозяйственного оборота больших площадей земель.

3. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых карьерным способом

Наиболее острая проблема рекультивации торфяных карьеров

Отработка месторождений торфа в Беларуси приводит к трансформации земель на площади более 300 тыс га.

В 80-х годах рекультивировалось около 10 тыс. га отработанных торфяников в год (1986 г. – 12,1 тыс. га)

После 2000 г. - около 2 тыс. га.

В последние годы - тенденция экологической реабилитации торфяников под повторное заболачивание.

Восстановлено около 20 тыс. га торфяников.

В перспективе к 2020 году площадь болот может увеличиться на 50 тыс. га.

3. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых карьерным способом

Экологические проблемы в районе добычи строительного камня

Месторождение «Микашевичи»:

- образовался карьер, глубиной до 120 м,
- отвалы вскрышных пород высотой до 20-25 м,
- площадь выработок превысила 3,3 км²,
- среднесуточный приток воды в карьер 49500 м³/сут,
- образовалась крупная депрессионная воронка во всех водоносных горизонтах глубиной более 20 м и протяженностью по изолинии 1м с севера на юг 13 км и с запада на восток на 9 км.
- В пределах воронки увеличивается минерализация вод карьерного водоотлива почти до 4 г/дм³, а к 2020 году прогнозируется до 11 г/дм³.

3. Экологические проблемы добычи полезных ископаемых карьерным способом

Похожая ситуация наблюдается и на месторождении **ДОЛОМИТОВ** «Руба», где образовался крупный карьер со значительным притоком воды, которая откачивается в Западную Двину. Однако гидрогеологическая обстановка здесь более благоприятная.

4. Проблема рекультивации горных выработок

- *Направления рекультивации* нарушенных ландшафтов:
- - сельскохозяйственное (создание на нарушенных землях пашни, лугов и пастбищ, садов и ягодников);
- - лесохозяйственное (создание лесонасаждений эксплуатационного и хозяйственного назначения);
- - рекреационное и санитарно-гигиеническое (создание зон отдыха, парковых насаждений, консервация и озеленение отвалов и т.д.);
- - водохозяйственное (создание водоемов различного целевого назначения);
- - строительное (жилищное, капитальное, дачное и др. виды строительства).

4. Проблема рекультивации горных выработок

- Для выработанных торфяников в условиях Беларуси наиболее распространенными являются *сельскохозяйственное* (создание сенокосов и пастбищ), *лесохозяйственное* и *природоохранное* направления рекультивации.

4. Проблема рекультивации горных выработок

- Для разработок нерудных полезных ископаемых (песков и песчано-гравийных материалов), преобладающим является *лесохозяйственное* направление, которое проводится более чем на половине общей площади рекультивируемых земель, а также *сельскохозяйственное и водохозяйственное* направления рекультивации.

4. Проблема рекультивации горных выработок

- На карьерных выработках, где имеются предпосылки для формирования значительных по площади и объему водной массы, биологически здоровых и устойчивых искусственных водоемов, перспективными являются *водохозяйственное и рекреационное* направления рекультивации.

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2011-2015 гг.

- Программа освоения месторождений полезных ископаемых и развития минерально-сырьевой базы РБ на 2011-2015 гг. и на период до 2020 г.**
- Утверждена СМ РБ 4 апреля 2011 г.
- Общий объем финансирования – **1 250 057,68 млн. руб**

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2011-2015 гг.

- Предполагается, что полезные ископаемые будут использоваться в чистом виде и инвестиции окупятся в течение 5-8 лет,
- Рентабельность 37 %
- Доразведка,
- Технико-экономическое обоснование,
- Поиск зарубежных потребителей

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2011-2015 гг.

- Нефть 2010 г 1.70млн т; 2015 – 1,56 млн.т
- Калийные соли 37,06млн т; 42,5 млн т
(Старобинское)
- Каменная соль 1,556млн т; 2,828 млн т
(Старобинское и Мозырское)
- Доломит 4,24 млн. т; 4,72 млн. т
(Руба)

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2011-2015 гг.

Цементное сырье

- Мел: 5,570млн т; **9,980 млн. т**
(Каменка, Колядичи, Колядичи II)
- Глина: 0,534млн.т; **0,820 млн т** (Даниловское II)
- Песок: 0,150 млн.т; **0,190 млн.т** (Боровое)
- Мел и мергель: 2,186 млн.т; **4,890 млн т**
(Коммунарское)
- Суглинки: 0,068 млн. т; **0,250 млн. т** (Ходосовское)

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2011-2015 гг.

- **Строительный камень:** 6,625 млн м³; **11,22 млн м³** (Микашевичи, Глушковичи, **Ситницкое**)
- **Стекольные пески:** 0,69 млн.т; **1,24 млн. т** (Ленино)
- **Песок и гравий:** 3,83 млн м³; **6,44 млн м³** (Веснянка, Векшичи, Минское, Ваньковщина, Клыповщина, Баранцовское)
- **Песок:** 0,634 млн м³; **0,818 млн м³** (Левки, Сожское, Ольшанка, Никитинское, Гожа)
- **Мел:** 0,192 млн т; **0,204 млн т** (Старовина)
- **Глина:** 0,882 млн м³; **1,224 млн м³** (Лукомль, Городное, Туровское, Фанипольское, Гайдуковка, Осетки)

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2011-2015 гг.

- Торф – 2,754 млн т; 5,910 млн т
- Подземные минеральные воды – 389,6 млн л; 393,8 млн.л

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2015 -2030 гг.

- К числу индикаторов эффективности использования минерально-сырьевых ресурсов можно отнести объем инвестиций в научные и технологические изыскания.
- Другой важный индикатор эффективности использования минерально-сырьевых ресурсов – степень свободного доступа к освоению месторождений частного капитала и международных компаний.
- Примером может служить Казахстан, где за 2000-2013 гг. разведанные запасы нефти выросли в 5,6 раза, в то время как в более закрытой России только на 34.5%.

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2015-2030 гг.

- В Беларуси в 2010-14 годы устойчивая тенденция к росту объемов добычи минерального сырья:
- калийных солей: с 37,0 до 42,3 млн т;
- каменной соли (1,5 млн т – 2,2 млн т);
- цементного сырья (мела: 5,5 – 9,1 млн т; глины: 0,53 - 0,68 млн т, песка: 0,15 – 0,54 млн т, мергеля: 2,186 – 4,610 млн т),
- строительного и облицовочного камня (6,62 – 8,97 млн куб м),
- стекольных песков (0,69 – 0,84 млн т)

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2015-2030 гг.

- В 2012 г. - реализация инвестиционных проектов:
- ввода в эксплуатацию горно-обогатительного комплекса мощностью не менее 1,1 млн т хлорида калия в год с использованием в качестве сырьевой базы Нежинского (восточная часть), Смоловского и Любанского участков Старобинского месторождения калийных солей
- по разработке Петриковского месторождения калийных солей с вводом в эксплуатацию ГОК с мощностью не менее 1,5 млн т хлорида калия в год.

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2015-2030 гг.

- В 2010-14 гг. объемы добычи некоторых видов сырья снижаются: нефти с 1,7 млн т до 1,63 млн т, доломита с 4,240 млн т до 3,600 млн т, газа природного (попутный газ нефтяных месторождений) с 257 млн куб.м – до 228 млн куб. м.
- Приблизительно на одном уровне остаются объемы добычи торфа (2,7 –2,8 млн т. в год) при значительном увеличении доли этого сырья, используемой для нужд сельского хозяйства (с 0,193 млн т до 0,864 млн т).

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2015-2030 гг.

- Отсутствие современных технологий приводит к тому, что освоение части разведанных запасов полезных ископаемых остается экономически нецелесообразным и экологически опасным (бериллиево-редкоземельные руды, железные руды, горючие сланцы, бурые угли, фосфориты, давсониты и др.).

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2015-2030 гг.

- Доля местных видов топлива (первичных и продуктов их переработки, без учета нефти и нефтепродуктов) снизилась с 7,6% до 7,1%.

5. Перспективы развития минерально-сырьевой базы РБ на 2015-2030 гг.

- Перспективы:
- а) **нефти** в год от ежегодных объемов добычи: к 2015 году – не менее 77%, к 2020 году – не менее 80%, к 2025 году – не менее 82%;
- б) **строительных материалов**: за 2011–15 гг – 29 млн м³, 2016 – 20 гг – 30 млн м³, 2021 – 25 гг – 32 млн м³;
- в) **цементного сырья**: за 2011 -15 годы – 685 млн т, за 2016 – 20 гг – 350 млн т, за 2021 – 25 гг – 200 млн т;
- г) **калийных и каменной солей** – в объемах, обеспечивающих сырьем действующие и проектируемые горнодобывающие предприятия на расчетный срок эксплуатации;