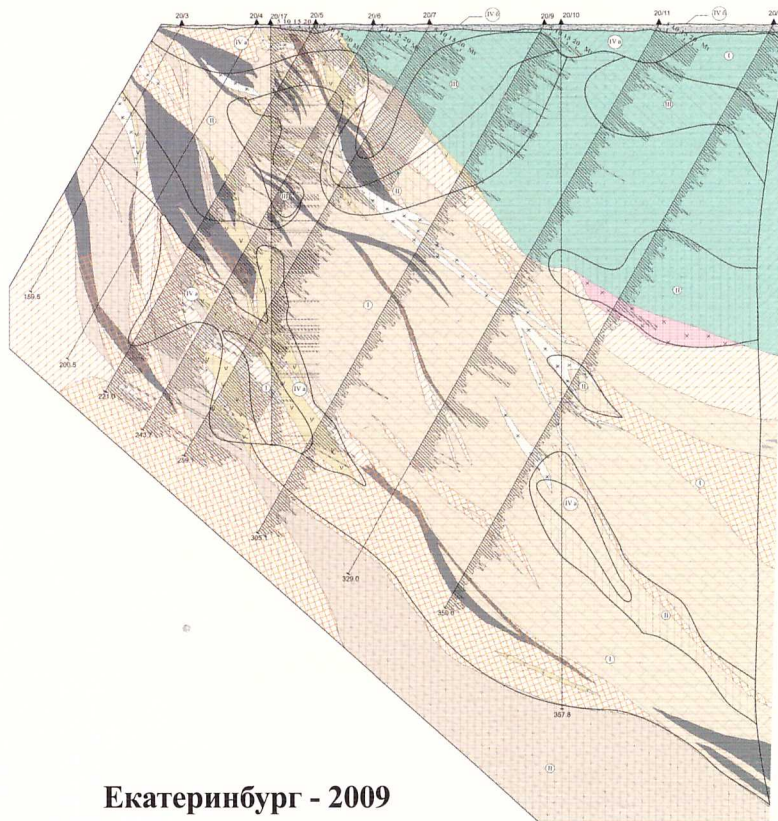


**И. В. Абатурова
Э. И. Афанасиади**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**



Екатеринбург - 2009

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный горный университет»



И.В. Абатурова
Э.И. Афанасиади

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия по курсу «Инженерная геология МПИ»
для студентов специальности 130302 - «Поиски и разведка подземных вод
и инженерно-геологические изыскания» (ГИГ)

Издательство УГГУ

Екатеринбург - 2009

УДК 624.131.1

A13

Научный редактор – доктор геолого-минералогических наук, профессор
О.Н. Грязнов

Рецензенты: *К.К. Золоев*, член-корреспондент РАН, доктор геолого-минералогических наук, профессор, главный геолог Уральской комплексной геолого-съемочной экспедиции;
С.Л. Шварцев, зав. кафедрой гидрогеологии и инженерной геологии Томского политехнического университета, доктор геолого-минералогических наук, профессор.

Рассмотрено на заседании кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии «28»ноября 2008 г. (протокол № 28) и утверждено для издания в УГГУ.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета
Уральского государственного горного университета

Абатурова И.В., Афанасиади Э.И.

A13 Инженерная геология месторождений полезных ископаемых: учебное пособие /И.В Абатурова, Э.И. Афанасиади; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008.-19 с.

ISBN 978-5-8019-0182-4

Учебное пособие составлено по результатам изучения инженерно-геологических и гидрогеологических условий месторождений Урала на различных стадиях разведки, проводимых сотрудниками кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии Уральского государственного горного университета на протяжении ряда лет, с использованием накопленного опыта ряда учёных и практического опыта инженерно-геологического изучения рудных месторождений полезных ископаемых при их разведке.

На современном научном уровне рассмотрены требования к инженерно-геологической изученности месторождений твердых полезных ископаемых, задачи, цели изучения, виды и объемы работ, а также различные методы прогноза инженерно-геологических условий разработки месторождений.

Учебное пособие предназначено для студентов специальности 130302 «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания».

УДК 624.131.1

ISBN 978-5-8019-0182-4

© Уральский гос. горный университет, 2009

© Абатурова И.В., Афанасиади Э.И., 2009

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебное пособие посвящено проблемам изучения инженерно-геологических условий месторождений твёрдых полезных ископаемых.

Согласно принятым в последние годы Законами Российской Федерации «О недрах» Рекомендациям по содержанию, оформлению и порядку представления на Государственную экспертизу материалов подсчёта запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых, Методическим указаниям к экологическому обоснованию проектов разведочных кондиций на минеральное сырьё, повышаются требования к изучению и прогнозным оценкам инженерно-геологических условий месторождений твёрдых полезных ископаемых.

Согласно указанным положениям, требуется полная изученность месторождения, в том числе инженерно-геологических условий, с детальной, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения с учётом требований природоохранного законодательства и безопасности ведения горных работ.

В предлагаемой работе собраны, систематизированы и сформулированы основные аспекты изучения месторождений полезных ископаемых.

В данном учебном пособии обобщены материалы института ВСЕГИНГЕО, Г. Г. Скворцова, В. В. Фрома, Л. И. Романовской, Б. В. Смирнова, Л. А. Ярг, В. Д. Ломтадзе, Г. А. Фисенко, Г. А. Голодковской, И. П. Иванова, В. И. Кузькина и др. по инженерной геологии месторождений, а также материалы собственных исследований авторов.

1. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

В настоящее время огромное количество месторождений оказались за пределами России, поэтому создание минерально-сырьевой базы страны требует введения в строй всё новых и новых месторождений. Одно из основных направлений геологии месторождений полезных ископаемых (МПИ) - инженерная геология месторождений, областью исследований которой является широкий круг геологических вопросов и практических задач, возникающих при разведке месторождений, проектировании, строительстве и эксплуатации горных предприятий по добыче и переработке руд чёрных, цветных металлов, угля и сланцев, горнохимического сырья и строительных материалов.

Инженерно-геологическое изучение месторождений полезных ископаемых требует получения материалов:

- для промышленной оценки месторождений полезных ископаемых;
- обоснования системы разработки и способа вскрытия;
- расчёта и выбора конструкций бортов карьеров и параметров подземных горных выработок;
- оценки устойчивости горных пород в откосах бортов карьеров, отвалов и подземных выработок;
- рационального использования геологической среды.

Проектирование крупных и глубоких шахт и карьеров характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями и в ряде случаев является задачей более ответственной, чем обоснование любых других инженерных сооружений.

Инженерно-геологическое изучение месторождений твёрдых полезных ископаемых имеет свои особенности, главными из которых являются:

- мощность горных пород, в которых закладываются выработки, может достигать сотен и тысяч метров;
- горные породы являются не только средой, но и одним из основных конструктивных элементов;
- карьеры (шахты) существенно влияют на изменение природной обстановки; это влияние часто распространяется на площади, превышающие размеры месторождения в плане в несколько раз, а иногда десятки и сотни раз;
- существенные изменения инженерно-геологических условий месторождений полезных ископаемых на больших площадях требуют от исследователей широкого регионального подхода при изучении геолого-структурных, геодинамических, гидрогеологических особенностей месторождений;
- в результате проходки горных выработок нарушается естественное

напряжённое состояние горных пород, как следствие возникают различные деформации откосов выработок.

Применительно к условиям разработки и эксплуатации горного предприятия, под инженерно-геологическими условиями разработки месторождений полезных ископаемых (горно-геологическими условиями) следует понимать совокупность количественных и качественных показателей, характеризующих строение, состав, свойства и состояние массива горных пород, природные процессы и явления, а также инженерно-геологические процессы, возникающие при горных работах. При этом местом инженерно-геологических исследований являются районы рудных, угольных и других месторождений твердых полезных ископаемых, шахтные и карьерные поля или их части. На современном этапе развития эксплуатационных работ месторождения твердых полезных ископаемых разрабатываются тремя способами: открытым, подземным и геотехнологическим.

Открытый способ разработки МПИ включает совокупность работ, производимых в открытых горных выработках с земной поверхности с целью извлечения полезного ископаемого.

Подземный способ разработки МПИ включает совокупность работ, проводимых в подземных горных выработках с целью извлечения полезного ископаемого.

Геотехнологический способ разработки МПИ включает в себя совокупность работ по переводу полезного ископаемого непосредственно в условиях естественного залегания (in situ) в подвижное состояние и последующей добыче через специально пробуренные и оборудованные скважины (ВП - выщелачивание подземное).

Инженерная геология МПИ, как и вся инженерная геология, принадлежит к циклу наук о Земле и имеет тесную связь с геодинамикой, региональной инженерной геологией, инженерной петрологией, гидрогеологией, тектоникой, горным делом, механикой горных пород. Создание такого научного направления, как инженерная геология МПИ, - заслуга большого коллектива учёных: П. Н. Панюкова, В. Д. Ломтадзе, М. В. Сыроватко, Г. Г. Скворцова, Г. Л. Фисенко, В. И. Кузькина, Л. А. Ярг, М. В. Кочеткова, Г. А. Голодковской и др. [3-24, 26-31]. Большое влияние на становление и развитие инженерной геологии как науки оказали работы таких коллективов, как ВНИМИ, ВСЕГИНГЕО, ВИОГЕМ, МГУ, СПбГИ(ТУ), УГГУ.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные специфические особенности изучения инженерно-геологических условий месторождений полезных ископаемых?
2. Назовите способы разработки месторождений полезных ископаемых.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Инженерно-геологические условия разработки месторождений полезных ископаемых.....	4
Контрольные вопросы.....	5
2. Задачи изучения инженерно-геологических условий месторождений полезных ископаемых на разных стадиях.....	6
Контрольные вопросы.....	9
3. Типизация месторождений полезных ископаемых по инженерно-геологическим условиям.....	10
Контрольные вопросы.....	22
4. Природные факторы, оказывающие влияние на условия разработки месторождений полезных ископаемых.....	23
4.1. Природные факторы.....	23
4.2. Горно-технические факторы.....	69
Контрольные вопросы.....	69
5. Инженерно-геологические процессы и явления, возникающие при разработке месторождений открытым и подземным способами.....	71
Контрольные вопросы.....	97
6. Методика инженерно-геологических работ при разведке и разработке месторождений.....	98
6.1. Особенности инженерно-геологических работ при разведке и разработке месторождений.....	98
6.2. Методы получения инженерно-геологической информации.....	101
6.3. Лабораторные методы исследования состава и свойств горных пород.....	134
6.4. Камеральные работы.....	135
6.5. Инженерно-геологический мониторинг при разработке месторождений.....	139
6.6. Инженерно-геологическое изучение возможных последствий разработки рудных месторождений.....	141
Контрольные вопросы.....	145
7. Методы прогноза условий разработки месторождений.....	146
7.1. Методы прогноза.....	146
7.2. Геометризация массива пород месторождения, составление прогнозных инженерно-геологических карт и разрезов.....	154
7.3. Методы математического моделирования.....	164
Контрольные вопросы.....	173

8. Инженерно-геологические условия – основа выбора технологических решений.....	174
Контрольные вопросы.....	176
9. Особенности инженерно-геологического прогноза на рудных месторождениях.....	177
9.1. Инженерно-геологические условия золоторудных месторождений.....	177
9.2. Инженерно-геологические условия бокситовых месторождений (СУБР). Северный Урал	187
9.3. Инженерно-геологические условия хромитовых месторождений (месторождение Центральное. Полярный Урал).....	191
Контрольные вопросы.....	193
Заключение.....	194
Библиографический список	195

Учебное издание

Абагурова Ирина Валерьевна
Афанасиади Элеонора Ильинична

Инженерная геология месторождений
полезных ископаемых

Учебное пособие
по курсу «Инженерная геология месторождений
полезных ископаемых»
для студентов специальности
130302 - «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-
геологические изыскания» (ГИГ)

Редактор Л.В. Устьянцева
Компьютерная верстка А.В. Алексеев

Подписано в печать 20.01.2009 г. Печать на ризографе.
Бумага писчая. Формат бумаги 60 x 84 1/16. Печ. л. 12,5
Уч.-изд. л. 12,0. Тираж 300 экз. Заказ 13

Издательство УГГУ
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральский государственный горный университет
Отпечатано с оригинал-макета
в лаборатории множительной техники УГГУ