



Министерство образования Республики Беларусь

*Учреждение образования*  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

# **ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ**

Минск 2016

.....	
Глава 1	
ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ.....	5
1.1. Роль и место инженерной геологии	
и геоэкологии в системе геоэкологических наук .....	5
1.2. Развитие инженерно-геологических и геоэкологических	
исследований в Беларуси.....	17
Глава 2	
ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНО-	
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	25
2.1. Климат .....	25
2.2. Ландшафты .....	33
2.3. Геоморфологические особенности.....	43
2.4. Тектонические элементы.....	44
2.5. Геологическое строение .....	46
2.6. Гидрогеологические условия.....	59
2.7. Современные геологические процессы.....	73
Глава 3	
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ	
ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.....	76
3.1. Геологические методы .....	76
3.2. Гидрогеологические методы.....	77
3.3. Аналитические и геохимические методы .....	78
3.4. Инженерно-геологические методы.....	82
3.5. Дистанционные (аэрокосмические) методы.....	82
3.6. Геоморфологические и биолокационные методы .....	86
3.7. Геоэкологическое картографирование.....	87
3.8. Структура и характер применения методов геоэкологических	
исследований.....	90
Глава 4	
ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ	
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ	
И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИЙ.....	95
4.1. Неоднородность и изменчивость .....	95
4.2. Категории сложности инженерно-геологических условий.....	102
4.3. Классификация грунтов	
по составу и происхождению.....	105
4.4. Техногенные факторы динамики геологической среды.....	109

4.5. Дестабилизация равновесного состояния геосистемы.....	111
4.6. Оценка влияния техногенеза на геоэкологические условия территорий .....	118
<b>Глава 5</b>	
<b>ЭТАПЫ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ПОНЯТИЕ ОБ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКОГНОСЦИРОВКЕ.....</b>	<b>127</b>
5.1. Последовательность проведения исследований .....	127
5.2. Этапы проектирования сооружений и производства инженерно-геологических исследований.....	130
5.3. Основные виды инженерно-геологических работ .....	132
5.4. Классы инженерных сооружений, уровень ответственности.....	136
5.5. Понятие об инженерно-геологической рекогносцировке .....	138
<b>Глава 6</b>	
<b>МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ И СОСТАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ.....</b>	<b>141</b>
6.1. Организация инженерно-геологической съемки.....	141
6.2. Содержание инженерно-геологического картографирования (съемки).....	144
6.3. Стандарты инженерно-геологического картографирования.....	147
<b>Глава 7</b>	
<b>РАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ .....</b>	<b>151</b>
7.1. Методика проведения инженерно-геологической разведки .....	151
7.2. Достоверность и точность инженерно-геологической разведки .....	155
7.3. Стандарты инженерно-геологической разведки .....	158
<b>Глава 8</b>	
<b>БУРЕНИЕ СКВАЖИН И ПРОХОДКА ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК .....</b>	<b>163</b>
8.1. Буровые работы .....	163
8.2. Горнопроходческие работы, ведение документации при буровых и горных работах .....	167
8.3. Опробование грунтов при инженерных изысканиях.....	170
<b>Глава 9</b>	
<b>ОПЫТНЫЕ ПОЛЕВЫЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ.....</b>	<b>174</b>
9.1. Назначение и состав полевых опытных работ.....	174
9.2. Исследование сравнительной сжимаемости, деформационных свойств и просадочности горных пород методом пробных статических нагрузок.....	179
9.3. Исследование деформационных свойств горных пород в скважинах с применением прессиометров.....	182

9.4. Исследование сопротивления горных пород сдвигу по методу плоского сдвига .....	183
9.5. Исследование сопротивления горных пород сдвигу в скважинах по методу вращательного среза .....	184
9.6. Исследование сопротивления горных пород сдвигу по методам выдавливания и раздавливания целиков .....	185
9.7. Исследование горных пород методами зондирования .....	186

## Глава 10

<b>ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ .....</b>	<b>189</b>
10.1. Общая характеристика геофизических методов разведки .....	189
10.2. Статистическая обработка результатов определений характеристик грунтов .....	195
10.3. Радиационное обследование территории изысканий .....	199

## Глава 11

<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ В РАЙОНАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ГРУНТОВ. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ .....</b>	<b>207</b>
11.1. Просадочные грунты .....	207
11.2. Набухающие грунты .....	208
11.3. Слабые грунты .....	210
11.4. Засоленные грунты .....	211
11.5. Элювиальные грунты .....	212
11.6. Искусственные грунты .....	213
11.7. Дополнительные требования к изысканиям в районах развития опасных геологических процессов .....	214
11.8. Методы определения прочностных и деформационных характеристик грунтов .....	218

## Глава 12

<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИССЛЕДОВАНИЯМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....</b>	<b>221</b>
12.1. Общие определения .....	221
12.2. Задачи и особенности геоэкологических изысканий .....	222

## Глава 13

<b>СОСТАВ И ЗАДАЧИ ЛАБОРАТОРНЫХ И КАМЕРАЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ .....</b>	<b>228</b>
13.1. Общие положения .....	228

13.2. Лабораторные исследования физико-механических свойств горных пород .....	228
13.3. Камеральная обработка материалов .....	235
13.4. Состав и содержание технического отчета (заключения) по инженерно-геологическим изысканиям .....	237

#### Глава 14

<b>СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ</b> .....	240
14.1. Основные термины и определения .....	240
14.2. Условия и требования к стандартизации.....	242
14.3 Управление качеством .....	246
14.4. Стандарты «семейства» ИСО-9000. Структура и соотношение стандартов ИСО 9000. СТАНДАРТЫ «СЕМЕЙСТВА ИСО 9000» НА СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА (по стандарту ИСО 9000-1.1994).....	248
14.5 Элементы системы качества в соответствии с международной системой ИСО 9001 .....	251

#### Глава 15

<b>РЕГИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНОГЕНЕЗА НА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ</b> .....	261
15.1. Территориальная структура землепользования.....	261
15.2. Использование водных ресурсов.....	267
15.3. Мелиорация и сосредоточенный водоотбор .....	277
15.4. Загрязнение сточными водами .....	281
15.5. Радиоактивное загрязнение.....	284
15.6. Влияние хозяйственной деятельности на состояние озер и водохранилищ....	288