

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»



И.М. РУЗИЕВ, С.Е.НУРЖАНОВ

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ
И ГИДРОГЕОЛОГИЯ
УЧЕБНИК**

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

И.М. РУЗИЕВ, С.Е.НУРЖАНОВ

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЯ
УЧЕБНИК**



ТАШКЕНТ-2022

УДК 556.3+551.1/4(075.8)
ББК 26.3

Рецензенты:

1. У. А. Садиев Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, PhD, старший научный сотрудник;
2. Б. Т. Аманов Доцент кафедрой Эксплуатация гидромелиоративных систем

ISBN

В учебника приведены сведения по гидрогеологии и основам геологии, необходимые для работы специалиста в области водохозяйственного и природоохранного строительства. Описаны основные методы проведения гидрогеологических и геологических изысканий, методики прогноза изменений в гидрогеологической среде под влиянием водохозяйственных мероприятий.

Издание предназначено для обучающихся по направлению подготовки «Водное хозяйство и мелиорация», «Гидротехнические сооружения и использование насосных станции», «Гидротехнические сооружения», «Экология и охрана окружающей среды», «Гидроэлектроэнергетические объекты в ирригационных системах»

© НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ГЕОЛОГИИ.....	6
1.1 Форма, строение и размеры Земли.....	7
1.2 Минералогия и петрография.....	8
1.2.1 Происхождение, состав, свойства и классификация минералов	8
1.2.2 Магматические горные породы.....	11
1.2.3 Осадочные горные породы.....	14
1.2.4 Метаморфические горные породы.....	18
1.3 Возраст горных пород и тектоника земной коры.....	20
1.3.1 Возраст горных пород, шкала геологического времени.....	20
1.1.1 Тектонические движения.....	22
2 ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	25
2.1 Общие сведения о гидрогеологии.....	26
2.1.1 Гидросфера и круговорот воды в природе.....	26
2.1.2 Виды воды в горных породах и водные свойства горных пород.....	28
2.2 Происхождение и классификация подземных вод.....	33
2.2.1 Происхождение подземных вод.....	33
2.2.2 Зоны аэрации и водонасыщения.....	34
2.2.3 Классификация подземных вод.....	35
2.3 Физические и химические свойства подземных вод.....	41
2.3.1 Показатели физических свойств подземных вод.....	41
2.3.2 Химический состав подземных вод, параметры и метод его выражения.....	45
2.3.3 Факторы и процессы, определяющие химический состав подземных вод.....	50
2.3.4 Агрессивные свойства подземных вод.....	53
2.4 Оценка качества подземных вод для водохозяйственного использования.....	55
2.5 Динамика подземных вод.....	58

2.5.1 Законы фильтрации подземных вод	58
2.5.2 Гидрогеологические параметры и методы их определения	60
2.5.3 Направление потока и приток воды к водозаборным сооружениям.....	65
2.6 Прогнозы гидрогеологических условий в водохозяйственном строительстве.....	70
2.6.1 Методы гидрогеологических прогнозов	71
2.6.2 Прогноз изменения уровня грунтовых вод	72
в условиях мелиорации	72
2.6.3 Прогноз засоления грунтовых вод и почвогрунтов	76
под влиянием водохозяйственных мероприятий.....	76
2.7 Ресурсы подземных вод и их количественная оценка	78
2.8 Охрана подземных вод от истощения и загрязнения	82
3 ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ.....	86
И ГРУНТОВЕДЕНИЯ.....	86
4 ПРОЦЕССЫ В ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.....	91
5. ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	100
5.1 Изыскания на различных стадиях проектирования объектов ВХС	100
5.2 Состав и методы изысканий	102
5.3 Геологические карты и разрезы.....	107
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	111
ГЛОССАРИЙ.....	112
ОБРАЗЦЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ.....	123
ТЕСТЫ.....	195
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	214
ПРИЛОЖЕНИЯ	217

ВВЕДЕНИЕ

Водохозяйственное строительство (ВХС) является одной из самых сложных и ответственных отраслей народного хозяйства. Для проектирования и строительства объектов водохозяйственного комплекса и объектов природообустройства необходимы знания геологического строения, гидрогеологических и инженерно-геологических условий территории. Эти условия определяют принципиальную схему и методы гидротехнических, природоохранных мероприятий и определяют параметры систем и сооружений, обеспечивающие нормальную работу и экологическую безопасность этих мероприятий. Помимо этого, в современных условиях, подземные воды являются важнейшим источником водоснабжения, орошения и других хозяйственно-технических мероприятий по водопользованию и природообустройству. В связи с этим глубокие знания в области геологии и гидрогеологии являются необходимыми условиями для работы специалиста водохозяйственного строительства.

Данное учебник предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование. Цель издания пособия – помощь обучающемуся при изучении теоретических основ дисциплины «Гидрогеология и основы геологии» и выполнении практических заданий, предусмотренных программой изучения дисциплины. Знания по гидрогеологии и основам геологии являются базой для изучения специальных дисциплин, таких как: «Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации», «Почвоведение», «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Строительные материалы и конструкции», «Гидротехнические сооружения», «Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение», «Организация и технология гидромелиоративных работ» и др.

**Рузиев Илхом Махмудович,
Нуржанов Сатбай Ешжанович**

Учебное издание

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Редактор:

Подписано в печать _____ г Формат _____ Объем ____ . Тираж ____ экз.

Заказ № ____ Отпечатано в типографии НИУ "ТИИИМСХ" Ташкент

100000, ул. Кари-Ниязова, 39