

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Северный (Арктический) федеральный  
университет имени М.В. Ломоносова»

**А.Л. Невзоров**

# ГЕОЛОГИЯ

*Учебное пособие*

Архангельск  
САФУ  
2020

УДК 551.1/4  
ББК 26.3  
Н40

Рекомендовано к изданию учебно-методическим советом Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова

*Рецензенты:*

**М.Г. Губайдуллин**, доктор геолого-минералогических наук, профессор, заслуженный геолог РФ, профессор кафедры геологии и горных работ САФУ;

**И.В. Богданов**, главный геолог ОАО «Архангельский трест инженерно-строительных изысканий»

**Невзоров, А.Л.**

Н40 Геология: учебное пособие / А.Л. Невзоров; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: САФУ, 2020. – 148 с. : ил. ISBN 978-5-261-01443-0

Приведены общие сведения по минералогии и петрографии, строению Земли, процессам ее внутренней и внешней динамики, грунтоведению, гидрогеологии, инженерно-геологическим изысканиям. Курс геологии предваряет изучение строительного материаловедения, механики грунтов, оснований и фундаментов.

Предназначено для студентов 2-го курса высшей инженерной школы, обучающихся по направлению «Строительство».

*Портреты и сведения из биографий ученых, внесших выдающийся вклад в развитие геологии, взяты из свободной энциклопедии [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com).*

*Автор благодарит за помощь в съемке образцов минералов и горных пород инженера-строителя В.С. Богданова.*

УДК 551.1/4  
ББК 26.3

ISBN 978-5-261-01443-0

© Невзоров А.Л., 2020

© Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, 2020

## ВВЕДЕНИЕ

Геология – наука о вечно меняющейся Земле.

*А. Аллисон, Д. Палмер*

**Геология** – это комплексная наука, объектом изучения которой является Земля, ее строение, состав, история развития. Термин «геология» образован от греческих слов «гея» или «ге» – земля и «логос» – наука, учение, знание.

Геология включает ряд разделов или дисциплин, исследующих те или иные системы, слои, тела или процессы. Так, например, минералогия занимается изучением минералов, петрография – горных пород, геодинамика – геологических процессов, гидрогеология – подземных вод, геокриология – мерзлых пород, палеонтология – древних форм жизни и т.д. Проектированию зданий, дорог, мостов, плотин, портов и т.п. должно предшествовать выявление геологических условий территории строительства. Эту задачу решает инженерная геология, иными словами «геология для строителей», изучающая верхние горизонты земной коры.

В настоящем пособии рассматриваются свойства породообразующих минералов и наиболее распространенных горных пород, используемых в строительстве, строение Земли и процессы, происходящие в ее недрах и на поверхности, свойства и классификация грунтов, особенности залегания подземных вод и способы инженерно-геологических изысканий. Без этих знаний невозможно организовать производство строительных материалов и обеспечить их правильное применение в тех или иных условиях, выбрать место, благоприятное для строительства, защитить здания и сооружения от опасных геологических процессов.

Изучение дисциплины предполагает большой объем самостоятельной работы, для которой можно рекомендовать учебники И.А. Карловича [3], Н.А. Платова и др. [4], руководство [5], справочное пособие [2], хорошо иллюстрированное издание А. Аллисона и Д. Палмера [1]. Студентам, изучающим английский язык, следует воспользоваться великолепным учебником Т. Waltham [6].

## Оглавление

Введение .....	3
1. ОСНОВЫ МИНЕРАЛОГИИ .....	4
Общие сведения .....	6
Физические свойства минералов .....	7
Классификация минералов .....	10
2. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ (СКАЛЬНЫЕ ГРУНТЫ) .....	18
Магматические породы .....	20
Осадочные горные породы .....	27
Метаморфические горные породы .....	37
3. ДИСПЕРСНЫЕ ГРУНТЫ .....	42
Состав и физические свойства грунтов .....	42
Осадочные дисперсные грунты .....	45
Техногенные грунты .....	50
4. ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ, ЕЕ ЭВОЛЮЦИЯ И СТРОЕНИЕ, ЭНДОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ .....	52
Происхождение Земли .....	52
Возраст горных пород, основы геохронологии .....	54
Строение Земли .....	61
Тектоника плит .....	63
Вулканическая деятельность .....	67
Землетрясения .....	71
5. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ .....	80
Геологическая деятельность морей .....	80
Геологическая деятельность рек .....	87
Селевые потоки .....	94
Карстовые процессы .....	94
Склоновые процессы .....	98
Геологическая деятельность ледников .....	103
Процессы промерзания и оттаивания .....	105
6. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ .....	112
Лесс .....	112
Торф .....	116
Илистые грунты .....	120
Набухающие грунты .....	122

7. ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ .....	125
Подземные воды зоны насыщения .....	126
Водопроницаемость пород.....	128
Приток к водозаборным сообщениям .....	131
Химический состав воды.....	134
8. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ .....	135
Заключение .....	145
Список литературы .....	146

Редактор *Е.А. Зажигина*  
 Оригинал-макет и дизайн обложки *Е.А. Банниковой*

Подписано в печать 23.03.2020. Формат 60×84/16.  
 Усл. печ. л. 8,66. Тираж 100 экз. Заказ № 6952.



Издательский дом им. В.Н. Булатова САФУ  
 163060, г. Архангельск, ул. Урицкого д. 56