

**ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РОССИИ**



**ТОМ 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЛИТОСФЕРЫ  
КАК ПРИРОДНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
И ИХ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ  
НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ**

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

**Геологический факультет**



# **ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РОССИИ**

В 3-х томах под редакцией В.Т.Трофимова

Допущено УМО по классическому университетскому образованию  
в качестве учебного пособия для студентов,  
обучающихся по направлению «Геология»



Москва

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

---

Геологический факультет



# ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РОССИИ

Том 1

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЛИТОСФЕРЫ  
КАК ПРИРОДНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
И ИХ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ  
НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ



УНИВЕРСИТЕТ  
книжный дом

Москва

УДК 55; 504; 574  
ББК 26.3  
Э 40

**Рецензенты:**

доктор геолого-минералогических наук,  
профессор, заведующий кафедрой экологической геологии  
ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет»  
В. В. Куриленко;

доктор геолого-минералогических наук,  
профессор, заведующий кафедрой экологической геологии  
ГОУ ВПО «Воронежский государственный университет»  
И. И. Косинова.

**Авторский коллектив:**

Трофимов В. Т., Харькина М. А., Барабошкина Т. А.,  
Григорьева И. Ю., Жигалин А. Д., Королев В. А., Аверкина Т. И., Зилинг Д. Г.

Э 40 Эколого-геологические условия России: [учебное пособие] / Под общей редакцией В. Т. Трофимова. В 3-х томах — М.: «КДУ», «Университетская книга», 2016.

Том 1. Эколого-геологические условия России. Экологические функции литосферы как природное геологическое образование и их пространственное распределение на территории России: [учебное пособие] / В. Т. Трофимов, М. А. Харькина, Т. А. Барабошкина и др. — М.: «КДУ», «Университетская книга», 2016. — 302 с.: табл., ил., библи.

ISBN 978-5-91304-590-4

ISBN 978-5-91304-591-1 (Том 1)

В первом томе учебного пособия освещены теоретические вопросы экологической геологии и задачи эколого-геологических исследований, а также общие закономерности формирования и морфологическая выраженность экологических функций литосферы – ресурсной, геохимической, геофизической и геодинамической – как природных образований. Приводится информация о пространственном распределении составляющих экологических функций литосферы на территории России.

Для студентов университетов, обучающихся по направлению «Геология». Книга может быть полезна широкому кругу исследователей – геологам, географам, почвоведом, биологам, а также всем работникам, связанным с решением проблем окружающей среды, экологической геологии и геоэкологии.

УДК 55; 504; 574

ББК 26.3

Оригинал–макет подготовлен в издательстве КДУ  
Формат 60×90 1/8. Бумага офсетная. Заказ № Т-1654  
Печать цифровая. Заявленный тираж 300 (печать по требованию)  
Издательство «КДУ»: тел. +7 (495) 638-57-34, www.kdu.ru  
Интернет–магазин издательства — [www.kdu.ru](http://www.kdu.ru)

ISBN 978-5-91304-590-4

ISBN 978-5-91304-591-1 (Том 1)

© Коллектив авторов, 2016

© «КДУ», 2016

## ВВЕДЕНИЕ

Экологическая геология — одно из самых молодых научных направлений современной геологии. Она рассматривает верхние горизонты литосферы<sup>1</sup> как одну из основных абиотических компонент экосистем высокого уровня организации (от биогеоценоза до экосферы). В структуре экологической геологии в настоящее время объединились экологическое ресурсоведение, экологическая геодинамика, экологическая геохимия и экологическая геофизика.

При эколого-геологических исследованиях верхние горизонты литосферы изучаются как *эколого-геологические системы* (главное отличие которых заключается в наличии абиотического и живого компонентов), то есть в равных, присущих только экологической геологии позициях. Она рассматривает их в связи с оценкой влияния экологических факторов, прежде всего вещественных и энергетических, на биоту, включая человека и социум. Комплекс современных морфологически выраженных геологических факторов (иначе называемых компонентами), оказывающих такое влияние, определяет эколого-геологические условия любого массива, любой геологической структуры.

Эколого-геологические системы и их эколого-геологические условия относятся к числу открытых систем. В структуре они представляют собой сложные, многофакторные динамические образования, изменяющиеся под влиянием природных и природно-техногенных процессов, причем изменяющиеся очень быстро даже в физической временной системе, а с точки зрения геологического времени — практически мгновенно.

Современное состояние таких систем сформировалось и трансформируется под влиянием трех групп причин: закономерностей геологического развития в прошлом и современного тектонического режима (1), современного климата (2), а на освоенных территориях — и антропогенных (техногенных) воздействий (3). Первая группа причин обуславливает формирование так называемых региональных геологических факторов эколого-геологических условий, а первая и вторая вместе (особенно вторая) — зональных геологических факторов. Поскольку природные эколого-геологические условия определяются естественным для данного времени сочетанием этих двух групп факторов, то необходимо в равной степени изучать причинные закономерности их формирования и пространственного распределения. Только на основе такого анализа можно познать основные закономерности формирования, пространственного распределения и изменения самих эколого-геологических условий. Решение этой задачи проводится при изучении любых природных объектов. На освоенных территориях возникает необходимость анализа влияния антропогенных воздействий на трансформацию природных эколого-геологических условий.

В соответствии с этим при эколого-геологических работах исследуются системы «литосфера — биота», «техногенно измененная литосфера — биота» либо «литосфера — инженерное сооружение — биота», прямые и обратные связи между абиотическими и биотическими подсистемами, а в конечном счете — чаще всего воздействие «неживого» на «живое»; в перспективе возможно взаимодействие литосферы и живого. В такой конструкции системы техногенные источники взаимодействия учитываются опосредованно через техногенные изменения литосферы.

Теоретико-методологические основы экологической геологии как нового направления геологической науки были сформулированы в монографиях «Теория и методология экологической геологии» (1997) и «Экологические функции литосферы» (2000), а также в учебнике В.Т. Трофимова и Д.Г. Зилинга «Экологическая геология» (2002). В этих работах показано, что основополагающим в этом новом направлении геологии является *учение об экологических функциях литосферы*. Под ними понимается все многообразие функций, определяющих и отражающих роль и значение литосферы, включая подземные воды, нефть, газы, геохимические и геофизические поля и протекающие в ней геологические процессы в жизнеобеспечении биоты, и главным образом человеческого сообщества. Выделено четыре экологических функции литосферы — ресурсная, геодинамическая, геохимическая и геофизическая.

Исходя из этих положений содержание экологической геологии определяется так: *экологическая геология — новое направление геологических наук, изучающее экологические функции литосферы, закономерности их формирования и пространственно-временного изменения под влиянием природных и техногенных причин в связи с жизнью и деятельностью биоты, и прежде всего человека*. В такой трактовке экологическая геология является, с одной стороны, новым научным направлением в геологии, а с другой стороны — составной частью геоэкологии.

Настоящее учебное пособие основано на названном теоретическом базисе и состоит из трех томов. В первом томе рассмотрены теоретические вопросы экологической геологии и задачи эколого-геологических исследований, а также общие закономерности формирования и морфологическая выраженность экологических функций — ресурсной, геохимической, геофизической и геодинамической — как природных образований. Во втором томе описана трансформация этих экологических функций на территории России под влиянием антропогенных воздействий и ее экологические последствия. В третьем томе рассматриваются современные эколого-геологические условия крупнейших регионов и территории России в целом.

<sup>1</sup> Термин «литосфера» тут и далее используется вполне сознательно в содержании «твердая Земля», обычно принимаемом в экологической литературе. С геологической точки зрения, речь идет о приповерхностной части литосферы, обычно — о верхних горизонтах земной коры.

Необходимость создания учебного пособия «Эколого-геологические условия России» возникла в ходе чтения курса лекций по одноименной дисциплине магистрантам, а также курса «Экологическая геология» студентам, обучающимся по направлению «Геология» в Московском государственном университете. Материалы учебного пособия могут быть использованы студентами в ходе учебных занятий по курсам: «Инженерная и экологическая геодинамика», «Эколого-геологическое картографирование», «Закономерности формирования экологических функций литосферы», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Компьютерные технологии в экологической геологии», «Геологические факторы экологического риска», «Эколого-геологический мониторинг».

Идея написания учебного пособия «Эколого-геологические условия России» принадлежит В.Т. Трофимову, разработавшему ее содержание и структуру. Им же осуществлены общая увязка материалов и научное редактирование.

Работа выполнена в лаборатории «Экологической геологии» кафедры инженерной и экологической геологии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова под научным руководством В.Т. Трофимова. Финансирование работ по составлению монографии осуществлялось за счет госбюджетных ассигнований Московского государственного университета.

Замечания и предложения по содержанию книги просим присылать по адресу: г. Москва, 119899, ГСП, Воробьевы горы, МГУ, геологический факультет, В.Т. Трофимову.

Авторы признательны рецензентам проф. В.В. Куриленко и проф. И.И. Косиновой за полезные советы, сделанные после знакомства с рукописью настоящего учебного пособия.

\*\*\*