

**РОЛЬ УЧЕБНЫХ И НАУЧНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
СОДЕРЖАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ ИМЕНИ М.В.
ЛОМОНОСОВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЗНАНИЯМИ
О НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ФУНКЦИЙ ЛИТОСФЕРЫ**

*В.Т. Трофимов, В.А. Королев, М.А. Харькина, В.В. Шанина, trofimov@rector.msu.ru
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия*

Аннотация. Сформулировано содержание дисциплины «Экологическая геология», преподавание которой осуществляется на геологическом факультете во всех классических университетах России. Рассмотрены учебные и научные произведения эколого-геологического содержания геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, дающие полную фундаментальную теоретическую основу учения о ресурсной, геодинамической, геохимической и геофизической экологических функциях литосферы, дающие преподавателям и студентам возможность расширить знания и получить реальные представления о негативных последствиях функционирования экологических функций литосферы для подготовки грамотных специалистов.

Ключевые слова: дисциплины, учебники, учебные пособия, экологическая геология, экологические функции литосферы, эколого-геологические условия, экологические последствия.

Сотрудниками геологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова в конце XX века создано новое направление исследований в геологии — экологическая геология, исследующая 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 [1, 9]. Теоретико-методологические основы нового направления в геологии рассмотрены в монографиях "Теория и методология экологической геологии" (1997) [4] и "Экологические функции литосферы" (2000) [12], опубликованных под редакцией В.Т.Трофимова. Теоретической и методической базой экологической геологии является учение об экологических функциях литосферы, которое подразумевает изучение роли внешней твердой неорганической оболочки Земли как среды существования биоты (растительного и животного мира и человеческой популяции). Литосфера является одновременно *источником энергии* и ее *поглотителем*. Значительная часть этой энергии расходуется на поддержание геологических процессов, а также на создание условий, пригодных для жизни. Эти качества литосферы реализуются через ресурсную, геодинамическую, геофизическую и геохимические функции.

Развитие направления экологическая геология обеспечено созданием учебников и учебных пособий сотрудниками геологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова. Первым был выпущен учебник «Экологическая геология» [9], в котором сформулированы объект и предмет этой науки, охарактеризованы ресурсная, геодинамическая, геохимическая и геофизическая функции литосферы. В его основу положен материал программы курса "Экологическая геология", читаемый студентам геологического факультета Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, подробнее с ним можно ознакомиться в Лекциях по экологической геологии В.Т. Трофимова (2005, 2009, 2018) [5-7].

В 2008 г. вышел учебник «Экологическая геодинамика» [11], в котором даны представления о негативных последствиях функционирования экологических функций литосферы, обусловленные проявлением катастрофических, опасных, неблагоприятных и благоприятных геологических процессов, а также геодинамических зон. В нем представлена информация о закономерностях трансформации экстенсивности и интенсивности развития современных геологических и других природных процессах при различных видах

техногенных воздействий. Предложены критерии оценки эколого-геологических условий, обусловленных проявлением экологической геодинамической функции литосферы.

В 2013 г. вышло учебное пособие «Геоэкология» [2], в котором освещены проблемы и история становления геоэкологии как науки; основные понятия и определения в системе геоэкологических знаний; теоретические положения по вопросам строения, динамики и взаимодействия геосфер Земли и представлен новый взгляд в определение геоэкологии: «Геоэкология – междисциплинарная отрасль знаний, рассматривающая экологические последствия природных и антропогенных процессов, происходящих в геосферах Земли». В учебном пособии рассмотрены негативные последствия функционирования экологических функций литосферы и реакция на них экосистем Земли; уделено внимание экологическим последствиям функционирования природно-технических систем различных типов: городских, промышленных, сельскохозяйственных, энергетических и др. Позднее В.Т. Трофимов представил уточненную формулировку содержания понятия «геоэкология» – междисциплинарная наука, изучающая экологические функции абиотических сфер Земли – экотопа экосистем, закономерности их формирования и пространственно-временного изменения под влиянием современных природных и антропогенных воздействий в связи с жизнью и деятельностью биоты, включая человека – биоценоза экосистем [8].

В 2016 г. опубликовано 3-х томное учебное пособие «Эколого-геологические условия России» [13], регулярно используемое студентами и преподавателями в рамках одноименного курса, а также курса «Эколого-геологическое картографирование». В учебном пособии отражены достижения российской науки в области исследования эколого-геологических обстановок, обусловленных пространственным распределением и сочетанием природных и антропогенно трансформированных экологических функций литосферы. В *первом томе* описаны специальные характеристики, определяющие влияние геологических факторов на живое, общие закономерности формирования и морфологическая выраженность экологических функций литосферы – ресурсной, геохимической, геофизической и геодинамической – как природных образований, пространственное распределение составляющих экологических функций литосферы на территории России.

Во *втором томе* рассмотрены вопросы антропогенного воздействия на литосферу и их роль в изменении четырех экологических функций литосферы на территории России. Приводятся сведения об экологических последствиях трансформации биогенных, минерально-сырьевых ресурсов, особое внимание уделено трансформации экстенсивности и интенсивности геологических процессов, а также экологических последствиях антропогенно обусловленной трансформации геохимических и геофизических полей.

В *третьем томе* описаны эколого-геологические условия России как современные проявления экологических функций литосферы. Дана оценка экологического риска при функционировании эколого-геологических систем, рассмотрено состояние эколого-геологического мониторинга в России и пути его совершенствования. Сформулированы задачи экологической геологии в области управления экологическими обстановками в целях сохранения ими оптимального состояния. Дана оценка экологического риска при функционировании эколого-геологических систем на территории России. Сформулированы задачи экологической геологии в области управления экологическими обстановками в целях сохранения ими оптимального состояния. На примере конкретных районов России рассмотрены вопросы геологического обоснования схем инженерной защиты зданий, сооружений и территорий от воздействия современных геологических процессов как негативных последствий функционирования экологических функций литосферы, описано экологическое значение лавинно-, селе-, оползнезащиты [13].

В 2018 г. вышла монография «Экологические функции абиотических сфер Земли» [10], используемая магистрантами при подготовке к экзаменам по эколого-геологическим дисциплинам. В книге изложены основы геоэкологии, теоретическим базисом которой являются представления об экологических функциях геосфер Земли. Описаны этапы формирования экологических функций абиотических сфер Земли, включая природные и

техногенно-природный. Для каждой абиотической сферы Земли (литосферы, поверхностной гидросферы, педосферы и атмосферы) определены закономерности формирования ресурсной, геодинамической, геохимической и геофизической экологических функций и следствия их изменения под влиянием техногенеза.

Показано, что эволюция экологических функций геосфер Земли представляет собой природный процесс, развитие которого обусловлено земными (извержения вулканов, землетрясения и др.) и космическими факторами. Даны основные позиции обоснования управления экологическим состоянием природных и природно-техногенных систем для снижения негативных последствий функционирования экологических функций литосферы.

В 2019 г. опубликована монография «Современная динамика литосферы и ее экологические последствия» [3], используемая магистрантами-геоэкологами при сдаче экзаменов. В книге рассмотрены вопросы о негативных последствиях функционирования экологических функций литосферы, связанные с изучением воздействия природных и антропогенных геологических процессов на биоту и социум, как с позиции оценки возможных катастроф, так и с точки зрения комфортности ее проживания. Охарактеризована современная эндогеодинамика (активные геодинамические зоны, вулканизм, сейсмическая активность, тектонические процессы и связанные с ними геохимические и геофизические неоднородности Земли) и экзогеодинамика (гравитационные склоновые процессы; процессы, связанные с деятельностью поверхностных и подземных вод; процессы, связанные с деятельностью ветра, мерзлотные процессы и др.). Дана информация об экологические последствия проявления геологических процессов. Современные экзогенные геологические процессы рассмотрены как причина изменения качества геологического пространства для проживания социума и функционирования экосистем. Приводится обоснование схем инженерной защиты для обеспечения функционирования экосистем и снижения негативных последствий функционирования экологических функций литосферы.

Наиболее полно позиции учения об экологических функциях абиотических сфер Земли рассмотрены В.Т. Трофимовым в монографии «Теоретические аспекты геоэкологии», опубликованной в 2020 году [8]. Важно отметить, что материальным носителем проявления последствий функционирования экологических функций литосферы, который можно измерить и отразить на картографических моделях являются экологические свойства литосферы. Экологическое свойство литосферы – одна из сторон литосферы, ее специфический, экологически значимый атрибут, обусловленный природой ее вещественного состава, геодинамических, геохимических и геофизических полей и органически связанный с жизнеобеспечением биоты, условиями ее существования и эволюции. Экологические свойства литосферы следует рассматривать как результат ее эволюционного развития и техногенного преобразования, с которым связано существование биоты и ее дальнейшее функционирование [8].

Использование выше приведенных учебных и научных произведений эколого-геологического содержания не только в геологических ВУЗах, но и ВУЗах, осуществляющих экологическое образование, поможет преподавателям и студентам расширить знания и получить реальные представления о негативных последствиях функционирования экологических функций литосферы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базовые понятия инженерной и экологической геологии: 280 основных терминов / Трофимов В.Т., Королев В.А., Харьковина М.А. и др. Под ред. В.Т. Трофимова. М.: ООО «Геомаркетинг», 2012. 320 с.
2. Григорьева И.Ю. Геоэкология: Учеб. пособие. — М: ИНФРА-М, 2013. — 270 с

3. Современная геодинамика литосферы и ее экологические последствия / В.Т. Трофимов, М.А. Харькина, Т.А. Барабошкина, А.Д. Жигалин и др. Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во Московского университета, 2019. 256 с.
4. Теория и методология экологической геологии / Под ред. В.Т. Трофимова / Т. И. Аверкина, Б. В. Виноградов, Г. А. Голодковская и др. — Изд-во МГУ Москва, МГУ, 1997. — 368 с.
5. Трофимов В. Т. Лекции по экологической геологии. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. — 182 с.
6. Трофимов В. Т. Лекции по экологической геологии. Лекции 6-10 // Лекции по экологической геологии. — М.: Изд-во МГУ, 2009. — С. 152.
7. Трофимов В. Т. Лекции по экологической геологии. — М.: Издательство Московского университета, 2018. — 132 с.
8. Трофимов В. Т. Теоретические аспекты геоэкологии. — Москва, 2020. — 146 с.
9. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология. Учебник. М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2002. 415 с.
10. Трофимов В.Т., Харькина М.А., Барабошкина Т.А., Жигалин А.Д. Экологические функции абиотических сфер Земли: монография. Под ред. В.Т.Трофимова. М.: «КДУ», «Университетская книга», 2018. 608 с.
11. Трофимов В.Т., Харькина М.А., Григорьева И.Ю. Экологическая геодинамика. Учебник. М.: КДУ, 2008. 473 с.
12. Экологические функции литосферы / В. Т. Трофимов, Д. Г. Зилинг, Т. А. Барабошкина и др. — Москва, 2000. — 432 с.
13. Эколого-геологические условия России: учебное пособие / Под ред. В.Т. Трофимова. В 3-х томах. М.: «КДУ», «Университетская книга», 2016.

**THE ROLE OF EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC WORKS OF THE
ECOLOGICAL-GEOLOGICAL CONTENT OF THE GEOLOGICAL FACULTY OF THE
LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY IN PROVIDING TRAINING OF
SPECIALISTS WITH KNOWLEDGE ABOUT THE NEGATIVE CONSEQUENCES OF
THE FUNCTIONING
OF THE ECOLOGICAL FUNCTIONS OF THE LITHOSPHERE**

*V.T. Trofimov, M.A. Kharkina, V.A. Korolev, V.V. Shanina, trofimov@rector.msu.ru
Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

Abstract. The content of the discipline " Ecological Geology" has been formulated, which is taught at the Faculty of Geology in all classical universities of Russia. Educational and scientific works of the ecological-geological content of the geological faculty of the Lomonosov Moscow State University, giving a complete fundamental theoretical basis for the doctrine of the resource, geodynamic, geochemical and geophysical ecological functions of the lithosphere, giving teachers and students the opportunity to expand knowledge and get real ideas about the negative consequences of the functioning of the ecological functions of the lithosphere for the preparation of competent specialists.

Keywords: disciplines, textbooks, study guides, ecological geology, ecological functions of the lithosphere, ecological-geological conditions, ecological-geological consequences.