



**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«XII ЛОМОНОСОВСКИЕ ЧТЕНИЯ»,
посвящённой Дню таджикской науки и
30-летию установления дипломатических отношений
между Республикой Таджикистан
и Российской Федерацией**

(ЧАСТЬ I. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ)



*Душанбе
29-30 апреля 2022*

**ФИЛИАЛ
МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА В ГОРОДЕ ДУШАНБЕ**



**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«XII ЛОМОНОСОВСКИЕ ЧТЕНИЯ»,**

**посвященной Дню таджикской науки и
30-летию установления дипломатических отношений между
Республикой Таджикистан и Российской Федерацией**

ЧАСТЬ I. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

***ДУШАНБЕ
29-30 апреля 2022***

УДК 882 (063.3)
ББК 83.3 р
М 34

Материалы Международной научно-практической конференции «XII Ломоносовские чтения», посвященной Дню таджикской науки и 30-летию установления дипломатических отношений между Республикой Таджикистан и Российской Федерацией (29-30 апреля 2022). **Часть I. Естественные науки.** – Душанбе, 2022. – 388 с.

Под общей редакцией
к.э.н., доцента Ганиева Р.Г.

Ответственные редакторы
д.ю.н., профессор Диноршох А.М.,
д.т.н., доцент Умарова Т.М.

Редакционная коллегия:

Акбарова В.А., Давлятов А.Д., Казиджанова Н.М., Коваленко Г.В.,
Махмадрасулов Б.С., Одинабеков Д.М., Сабирова С.Г., Салихов Ф.С.,
Сафолзода М.К., Хусейн – Заде М.О.

Редакторы:

Акбарова В.А., Касымова Ф.А., Музаффарова Ш.М., Раджабова Г.С.,
Рахматова Ш.И., Сабирова С.Г., Хасанова Т.Г.

В сборнике представлены материалы, включённые в программу научно-практической конференции «XII Ломоносовские чтения», посвященной Дню таджикской науки и 30-летию установления дипломатических отношений между Республикой Таджикистан и Российской Федерацией.

Данный сборник предназначен для преподавателей, научных сотрудников, аспирантов, магистрантов и студентов старших курсов высших учебных заведений,

Авторы статей несут ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации. Редакционная коллегия может не разделять мнения авторов и не несёт ответственность за недостоверность публикуемых данных.

© Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе, 2022

4. Сидоренко Г.И., Можев Е.А. Санитарное состояние окружающей среды и здоровье населения. – М.: Медицина, 1987.
5. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. М.: Дрофа, 2008г.
6. Лунев М.И. Пестициды и охрана агрофитоценозов. М.: Колос, 1992г.

УДК: 502/504+624.131

СТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ МАССИВОВ ЛЁССОВЫХ ГРУНТОВ

Королёв В.А., Григорьева И.Ю.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

(г. Москва, Российская Федерация)

va-korolev@bk.ru

Аннотация. Охарактеризованы основные особенности эколого-геологических систем (ЭГС) массивов лёссовых грунтов. Показано, что данные ЭГС представляют собой часть экосистемы, состоящей из абиотических (литотоп) и биотических компонентов. Рассмотрена и проанализирована их специфическая структура, важнейшие компоненты, а также их взаимодействие и взаимное влияние.

Ключевые слова: эколого-геологическая система, экосистема, литотоп, эдафотоп, микробоценоз, фитоценоз, зооценоз

STRUCTURE AND FEATURES OF ECOLOGICAL AND GEOLOGICAL SYSTEMS OF LESS SOILS

Korolev V.A., Grigorieva I.Yu.

Lomonosov Moscow State University (Moscow, RF)

Abstract. The main features of ecological-geological systems (EGS) of loess soil massifs are characterized. It is shown that these EGS are part of an ecosystem consisting of abiotic (lithotope) and biotic components. Their specific structure, the most important components, as well as their interaction and mutual influence are considered and analyzed.

Keywords: ecological-geological system, ecosystem, lithotope, edaphotope, microbiocenosis, phytocenosis, zoocenosis

Введение

Согласно В.Т. Трофимову под эколого-геологической системой (ЭГС) понимают открытую динамическую систему, включающую три подсистемных блока — литосферный абиотический, биотический и источников природных и техногенных воздействий, тесно связанных прямыми и обратными причинно-следственными связями, обуславливающими ее структурно-функциональное единство [1, с. 14-16]. Понятие ЭГС близко к понятию биогеоценоз, введенному В.Н. Сукачевым, который писал, что биогеоценоз — это «участок... однородный по горным породам, по влаге, по атмосферным явлениям, по почве, по растительности и животному миру» [2, с. 203—204].

ЭГС могут быть природными и техногенными. Под природной эколого-геологической системой понимается часть естественной экосистемы,

представленная совокупностью природных литотопа, эдафотопа (почвы), микробо-, фито- и зооценоза. Кроме того, ЭГС могут быть континентальными (сухопутными) и водными (аквальными) [3].

Континентальной природной эколого-геологической системой называется часть естественной сухопутной экосистемы, представленная совокупностью литотопа, эдафотопа, микробо-, фито- и зооценоза и составляющая единое целое. Среди них можно выделить различные ЭГС, формирующиеся на разных литотопах – массивах скальных, дисперсных или мёрзлых грунтов. В ряду ЭГС массивов дисперсных грунтов широко распространены *эколого-геологические системы массивов лёссовых грунтов*. Такие ЭГС формируются во всех регионах распространения лёссовых грунтов, в том числе в Таджикистане.

Однако их специфические особенности и структура остаются практически не изученными. Поэтому целью настоящей работы является выявление особенностей природных ЭГС массивов лёссовых грунтов и выяснение их структуры.

Структура природных ЭГС массивов лёссовых грунтов имеет свои специфические черты, отличные от таковой у ЭГС массивов иных дисперсных грунтов (рис.1). Ниже рассматриваются только однородные ЭГС (или моно-ЭГС), относящиеся к элементарному иерархическому уровню [3].

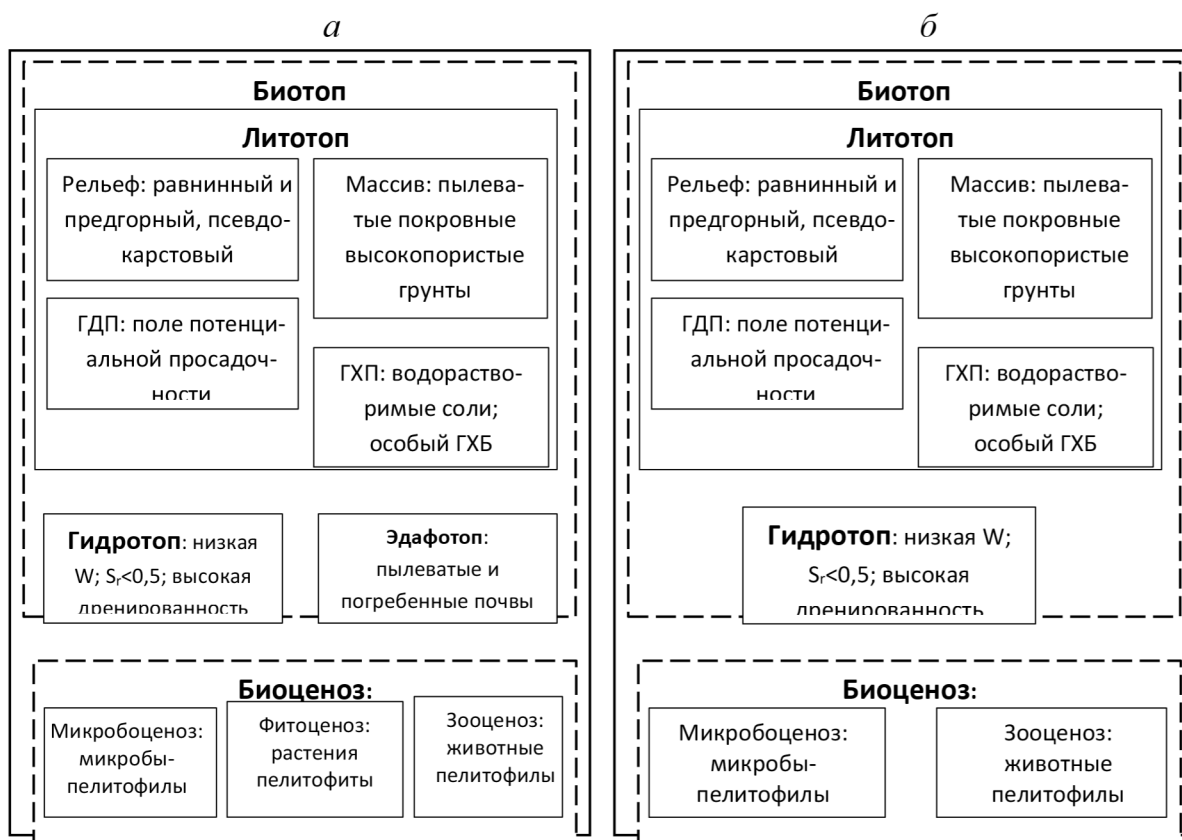


Рисунок 1 - Структура полной (а) и неполной (б) эколого-геологической системы массивов лёссовых грунтов. Обозначения: S_r – степень влажности; ГДП – геодинамические поля; ГХП – геохимические поля; W – влажность; ГХБ – геохимический барьер; ПП – погребенные почвы

Во-первых, сама ЭГС массивов лёссовых грунтов может быть полной (рисунок 1, а) или не полной (рисунок 1, б). В последнем случае в ЭГС отсутствуют такие важные компоненты как эдафотоп и фитоценоз. Все компоненты ЭГС взаимосвязаны и влияют друг на друга [4].

Во-вторых, свои специфические черты имеют и все абиотические и биотические компоненты, рассматриваемые ниже.

Основные особенности абиотических компонентов. *Литотопы* ЭГС массивов лёссовых грунтов являются литогенной основой для формирования на них экосистем. Они характеризуются особым *рельефом*, характерными массивами, сложенными лёссовыми или лессовидными грунтами, в пределах которых сформировались особые геодинамические и геохимические поля. Последние обуславливают реализацию двух важнейших экологических функций лёссов: геодинамическую и геохимическую [5].

К основным особенностям литотопа ЭГС массивов лёссовых грунтов относятся:

1) специфический *химико-минеральный состав* лёссовых грунтов. Все лёссы полиминеральны: в состав крупных фракций (частицы > 5 мм) входит более 50 различных минералов, из них лишь 10-15 минералов являются породообразующими, а остальные относятся к акцессорным. Около 99-99,8% всех этих минералов представлены минералами легкой фракции с плотностью менее 2,75 г/см³. Среди этой группы минералов основная роль принадлежит кварцу и полевым шпатам: карбонаты, слюда, гипс и другие минералы содержатся в меньшем количестве. В тонкодисперсных фракциях лёссовых грунтов встречается до 25 коллоидно-дисперсных минералов. Среди них наиболее распространенными, являются иллит, кварц, кальцит, смектит и каолинит [6].

2) характерный *гранулометрический состав* лёссовых грунтов, представляющих собой грунты от пылеватых песков и до лёссовидных глин. Но для всех их разностей характерно высокое содержание пылеватых частиц (как правило, более 50%). Степень однородности гранулометрического состава лёссовых грунтов различна. Наиболее однородными по гранулометрическому составу являются лёссы. Лёссовидные грунты (лёссовидные пески, супеси, суглинки и глины) характеризуются более разнообразным и менее однородным гранулометрическим составом. Все лёссовые грунты находятся в агрегированном состоянии [6].

3) характерное *микро- и макростроение* лёссов [6, 7], высокая макропористость, обуславливающая хорошую аэрируемость пород зоны аэрации, вертикальный массоперенос, доступность геологического пространства лёссов для микро- и макроорганизмов, что обуславливает их ресурсную экологическую функцию;

4) наличие *потенциальной просадочности*, обуславливающей специфические экзогенные процессы и формирование характерных форм эрозионного рельефа (псевдокарст); поле просадочных деформаций в лёссовом массиве резко отличает его от таковых в массивах иных дисперсных грунтов [6];

5) *невысокая прочность* лёссов, облегчающая роющим беспозвоночным и позвоночным животным освоение их подземного пространства в качестве среды временного или постоянного обитания;

6) специфический рельеф, преимущественно *покровные (чехлообразные) формы* залегания лёссовых толщ на равнинных и предгорных территориях.

Гидротон ЭГС массивов лёссовых грунтов также обладает специфическими чертами, к которым относятся: 1) относительно *низкая влажность* и степень водонасыщения ($S_r < 0,5$) грунтов, высокая дренированность; 2) *значительная глубина* залегания грунтовых вод и, соответственно, мощная зона аэрации; 3) специфический *парагенез форм влаги* в лёссовых грунтах. В лёссах зоны аэрации формируются три парагенетических комплекса воды связанного и переходного состояния (малоподвижный, диффузионный и капиллярный по Н.И.Кригеру [8]), в которых участвуют шесть категорий влаги [9].

Основные особенности биотических компонентов. Особенности *эдафотона* лёссов состоят в специфичности почв, формирующихся на их поверхности, которые сводятся к следующему: 1) химико-минеральный и гранулометрический состав почв на лёссах наследует черты материнской лёссовой породы. Поэтому почвы, формирующиеся на лёссовых грунтах, обычно имеют пылеватый гранулометрический состав и содержат значительное количество водорастворимых солей; 2) для массивов лёссовых грунтов характерны горизонты погребенных почв, свидетельствующие о динамике накопления лёссов и длительности существования их дневной поверхности в предшествующие эпохи.

Микробоценоз ЭГС массивов лёссовых грунтов также обладает специфическими чертами, к которым относятся: 1) наличие в лёссах *автохтонных пелитофильных* микроорганизмов; 2) в *фаунистическом* отношении среди микроорганизмов в лёссах преобладают микроскопические грибы и актиномицеты [10]; 3) *стратификация* количества микробной биомассы по разрезу. В верхней части профиля лёссовой толщи заметно преобладают бактерии. Общее содержание микроорганизмов достигает несколько миллионов в 1 г воздушно-сухого грунта, а их биомасса в отдельных горизонтах лёссовых толщ составляет 0,01 мг/г грунта [11]; 4) активное *участие микробиоты* в формировании химико-минерального состава лёссовых грунтов. Установлено, что в лёссах за счет этого формируются специфические микробоценозы: так, развиваясь на поверхности лёссового массива грибы, выделяют массу спор и продуктов жизнедеятельности (метаболитов). Это до 10% внеклеточных выделений в виде щелочи, уксусной, щавелевой и лимонной кислот с концентрацией от 0.01 до 3%, кремнийорганические соединения и хелаты. Однако микроорганизмы участвуют не только в рассеивании элементов. Очень часто карбонатные минералы в лёссах, имеют биогенное происхождение [12]; 5) формирование в лёссах в ряде случаев микробиологических условий, способствующих консервации органических остатков и стерилизации гнилостных бактерий (актиномицет и др.).

Особенности **фитоценоза** лёссов заключаются в специфичности их растительных сообществ, которые сводятся к следующему: 1) преобладание *ксерофитных растений-пелитофитов*; 2) способность многих растений влиять на микро- и макростроение лёссовых грунтов; 3) способность ряда растений влиять развитие процессов просадочности и псевдокарста [12]. Корни полыни (*Artemisia baldshuanika*), верблюжьей колючки (*Alhagi pseudalhagi*), фисташки (*Ristacia vera*), псевдоакации (*Robinia pseudoacacia*) и др. растений могут проникать в лёссах на глубину до 10-15 м, обуславливая возникновение в массиве вертикальных каналов и пустот, по которым затем проникает вода и развиваются экзогенные геологические процессы.

Зооценоз ЭГС массивов лёссовых грунтов также обладает специфическими особенностями, к которым относятся: 1) специфичность *видового состава* беспозвоночных и позвоночных животных в ЭГС массивов лёссов; 2) значительное *количество* видов, роющих норных млекопитающих (тушканчиков, сурков и др.); 3) способность ряда животных влиять на развитие в лёссах процессов просадочности и других экзогенных геологических процессов [13].

Заключение

Таким образом, эколого-геологические системы массивов лёссовых грунтов представляют собой сложные специфические образования, обладающие характерными особенностями и структурой. Это обстоятельство необходимо учитывать при анализе экосистем, формирующихся на массивах лёссовых грунтов, а также при их систематизации.

Литература

1. Базовые понятия инженерной геологии и экологической геологии: 280 основных терминов // Под ред. В.Т. Трофимова. М.: ОАО «Геомаркетинг», 2012. 320 с.
2. Сукачев В.Н. Идея развития в фитоценологии. // Советская ботаника. 1942. № 1–3. С. 5 – 17.
3. Королев В.А. Экологическая геокибернетика: Теория управления эколого геологическими системами. М.: ООО «Сам Полиграфист», 2020. - 440 с.
4. Королёв В. А., Трофимов В. Т. К построению общей классификации континентальных эколого-геологических систем // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2022. № 1. - С. 54–61.
5. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология / Учебник – М.: Геоинформмарк, 2002. - 415 с.
6. Грунтоведение // Под ред. В.Т.Трофимова – 6-е изд., перераб. и дополн. (серия Классический университетский учебник) / В. Т. Трофимов, В. А. Королёв, Е. А. Вознесенский и др. — М., Изд-во МГУ и Наука, 2005. — 1024 с.
7. Григорьева И. Ю. Микростроение лёссовых пород. — М МАИК Наука-Интерпериодика, 2001. — 147 с.
8. Сейсмические характеристики лёссовых пород в связи с геологическим окружением и техногенезом / Авт.: Кригер Н.И. и др. - М.: Наука, 1980. — 104 с.
9. Королёв В. А. Влагоперенос в лёссовых грунтах Таджикистана // Материалы X-ой научно-практической конференции Ломоносовские чтения, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне (1941-1945 гг.). 25-26 сентября 2020г., г. Душанбе. — Т. 1 Естественные науки. Душанбе, 2020. — С. 134–139.

10. Болотина И.Н., Минервин А.В., Усупаев М.Э. Микроорганизмы лёссовых грунтов. - Инженерная геология, 1983, № 5, с. 47-54.
11. Шадунц К.Ш., Воляник Н.В., Передельский Л.В. Микробиологическое воздействие на подземные трубопроводы в подтопленных лёссовых массивах. – Научный журнал КубГАУ, 2010, № 55(01), с. 1-9 [электронный ресурс: <http://ej.kubagro.ru/2010/01/pdf/18.pdf>]
10. Лаврусевич А.А., Лаврусевич И.А. Некоторые геоэкологические аспекты устойчивости лёссовых массивов (биотические факторы формирования лёссового псевдокарста). - Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология, 2020, № 2, с. 28–38.
11. Кригер Н.И. Инженерно-геологическое значение деятельности *Eisenia magnifica*. - Геоэкология. 1993. No 5. С. 95–103.

УДК 379.85

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СПЕЛЕОТУРИЗМА В РОССИИ

Кузминская С.М., Козырева Ю.В., Ненашева Г.И.

Алтайский государственный университет

(г. Барнаул, Российская Федерация)

sofasivan@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассматривается спелеотуризм как одна из форм спортивного туризма. Основные разновидности и классификации спелеотуризма. Потенциал развития на территории России: наиболее распространенные пещерные комплексы, их категории, спортивные спелео соревнования и действующие спелео клубы.

Ключевые слова: спортивный туризм, спелеотуризм, категорийные пещеры, спелео соревнования, оборудованные пещеры, спелеотуризм в России.

ANALYSIS OF THE STATE OF SPELEOTOURISM IN RUSSIA

Kuzminskaya S.M., Kozyreva Yu.V., Nenasheva G.I.

Altai State University (Barnaul, RF)

Abstract. This article discusses speleotourism as one of the forms of sports tourism. The main varieties and classification of speleotourism. Development potential in Russia: the most common cave complexes, their categories, sports speleo competitions and active speleo clubs.

Keywords: sports tourism, speleotourism, category caves, speleo competitions, equipped caves, speleotourism in Russia.

Спортивному туризму отдают предпочтение люди, интересующиеся активной физической деятельностью. Данный вид туризма оказывает положительное влияние на здоровье человека, способствует физическому совершенствованию, восстановлению духовных сил, оздоровлению. К необычным формам спортивного туризма относят спелеотуризм, который подразумевает посещение естественных и искусственных пещер.

На сегодняшний день существуют крупные туристские центры, специализирующиеся в предоставлении спелеоуслуг как в России, так и за рубежом. Среди туристов пользуются популярностью в основном