



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХАННОЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Материалы пятой
международной
научно-практической
конференции



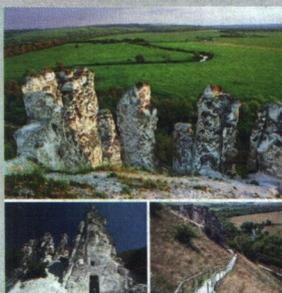
Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы

Посвящается
особо охраняемых природных территорий России
в 100-ю годовщину присоединения Крыма к России



15-18 сентября
2019

Севастополь -
Воронеж -
Ханой



the birth of life till the development of technogenesis, the third one is technological natural. Six specific features of the last stage are formulated.

Keywords. Ecological geology; ecological functions of the lithosphere; stages of formation of the ecological functions of the lithosphere; peculiarities of the technogenic natural stage.

УДК551.1/4

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ МАССИВОВ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД

Б.Д. Чадромцев, bogdan.chadromtsev@yandex.ru, В.А. Королёв, va-korolev@bk.ru

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия

Аннотация. В работе приводится характеристика особенностей эколого-геологической систем (ЭГС) массивов глинистых грунтов на примере территорий Клинско-Дмитровской гряды. Описывается методика и результаты полевого исследования компонентов ЭГС: микробоценозов, фитоценозов, зооценозов почв и подстилающих их суглинков, представляющих литотоп. Отмечаются специфические экологические функции массивов глинистых пород. Показано, что: 1) представительными для изучения ЭГС глинистых массивов являются территории, имеющие выход глиняных пород на поверхность и имеющие развитые фитоценозы; 2) ЭГС глинистых массивов характеризуются характерными особенностями, обусловленными специфическими экологическими функциями их литотопов, а также типичными чертами, отражающими состав и свойства их микробоценозов, фитоценозов и зооценозов.

Ключевые слова: эколого-геологическая система, массив глинистых пород, Клинско-Дмитровская гряда, микробиоценоз, фитоценоз, зооценоз, эдафотоп, литотоп.

Введение. В связи с развитием представлений об эколого-геологических системах (ЭГС) весьма актуально изучение таких ЭГС, которые имеют в своем составе различные литотопы. По В.Т. Трофимову ЭГС рассматривается как определенный объем литосферы с функционирующей непосредственно в нем или на его поверхности биотой, включая человека или социум, и испытывающий природные или техногенные воздействия [11]. Уже имеются работы по описанию ЭГС песчаных массивов [12], но пока нет работ по характеристике специфических особенностей ЭГС массивов глинистых грунтов. Поэтому целью данной работы является характеристика ЭГС массива глинистых грунтов. Для её достижения были поставлены следующие задачи:

- 1) выбрать и обосновать массивы для исследования;
- 2) охарактеризовать специфические особенности ЭГС массивов глинистых пород.

Методика исследований. Решение поставленных задач проводилось на примере массивов глинистых пород, распространенных на территории Клинско-Дмитровской гряды Московской области. Летом 2019 года было выполнено опробование некоторых компонентов ЭГС (литотоп, эдафотоп и фитоценоз) на трех участках в пределах Клинско-Дмитровской гряды. В качестве обследуемых участков были выбраны окрестности г. Дмитрова, г. Солнечногорска и пос. Менделеево, так как на них находятся развитые лесные сообщества, и выходят на поверхность покровные суглинки, что позволяет рассматривать их как ЭГС глинистых массивов.

Непосредственно «в поле» изучались все компоненты ЭГС: было проведено определение основных видов растений в нескольких точках наблюдений с их фотофиксацией и записью в полевой дневник. Велись наблюдения за животными. Для отбора проб суглинков и почв были вырыты шурфы глубиной 1,3 м. В г. Дмитров суглинок был отобран непосредственно из стенки Дмитровского карьера. Пробы почв и суглинков заворачивались в мокрую

газету и упаковывались в два плотно прилегающих к образцу полиэтиленовых пакета для сохранения естественной влажности образца. Почва также отбиралась в металлическое кольцо для определения плотности естественного сложения методом режущего кольца.

В лаборатории определялись: гранулометрический состав суглинков, естественная влажность весовым методом, плотность твердых частиц пикнометрическим методом с керосином, плотность естественного сложения методом режущего кольца и плотность естественного сложения методом парафинирования и гидростатического взвешивания [6].

Особенности литотопа. Клинско-Дмитровская ледниково-денудационная возвышенность характеризуется преимущественно холмисто-грядовым ледниковым рельефом с абсолютными отметками 250–280 м, крутым северным уступом и обращена к Верхневолжской низине, а с юго-востока окаймляется аллювиально-зандровой равниной [13].

Верхний горизонт толщи ледниковых отложений, сложенный красновато-коричневыми суглинками, образует рельеф территории. Для суглинков среднего горизонта характерны серовато-коричневый цвет и большая однородность по составу, хотя они и схожи с расположенными выше суглинками верхнего горизонта. Нижний горизонт представлен существенно более глинистыми и темноцветными, от темно-коричневых до темно-серых и черных, суглинками. Их окраска сформировалась из-за наличия в них органоминерального комплекса мезозойских глин. Каждый горизонт обладает характерной слоистостью. А каждый слой имеет свой состав, структуру и текстурные признаки.

В кровле горизонтов выделяются слои, обогащенные в различной степени прослоями песка, придающими суглинкам псевдослоистую текстуру. Суглинки и супеси, залегающие в кровле, характеризуются наибольшей изменчивостью гранулометрического состава, состояния и свойств. Слоям суглинков (таблица 1), выделяемым в средней части горизонтов, свойственны массивная текстура пород и относительное постоянство состава и свойств. В нижних слоях горизонтов разнородность состава, а следовательно, физических свойств, обусловлены влиянием коренных пород ложа ледника [8].

Эколого-ресурсные функции глинистых массивов определяются тем, что глина является местом обитания (временным или постоянным) некоторых организмов, добывается как полезное ископаемое [5]. На территории Клинско-Дмитровской гряды идет разработка глины для её дальнейшего применения в строительстве. Для растений глина служит субстратом, источником минеральных веществ и воды. А некоторые виды животных используют глинистый грунт как ресурс геологического пространства. Также, деревенские ласточки используют глину для строительства своих гнезд.

Таблица 1
Характеристика суглинистых грунтов Клинско-Дмитровской гряды

	г. Дмитров	г. Солнечногорск	пос. Менделеево
Влажность естественная, %	20,3	19,6	11,9
Плотность естественного сложения, г/см ³	2,07	1,75	2,08
Плотность твердых частиц, г/см ³	2,79	2,79	2,75
Пористость, %	38,4	47,7	32,4
Коэффициент пористости, д.ед.	0,62	0,91	0,48

Литотоп глинистый на трех изученных участках обладает рядом специфических эколого-геологических функций:

Эколого-геохимические функции глинистых массивов заключаются в способности глинистых минералов сорбировать разнообразные химические соединения, участвовать в миграции элементов и реакциях обмена. На основе глин создаются защитные экраны. За счет низкого значения фильтрационных параметров и способности накапливать в себе загрязнения глины не дают токсикантам с полигонов отходов попасть в водоносные горизонты [5]. Так на территории гряды глиняные пласты препятствуют распространению загрязнений от

экокомплексов, заводов и полигонов бытовых отходов. За счет жизнедеятельности организмов происходит изменение минерального состава глин. Постоянно идёт обмен элементами между массивом и обитающим на нем флоре и фауне.

Эколого-геодинамические функции глинистых массивов обусловлены влиянием глин на геодинамические процессы такие как: эрозия, оползни, набухание и другие. При строительстве необходимо учитывать особенности глинистых грунтов, обусловленные их консистенцией, чтобы обеспечить устойчивость городских инженерных сооружений. Изменение консистенции глинистых грунтов от твердой до пластичной и текучей приводит к снижению их прочности и вязкости, увеличению деформируемости [5].

Так, вдоль бортов Дмитровского карьера наблюдаются оползневые процессы. А учитывая то, что рельеф Клинско-Дмитровской гряды довольно расчлененный, можно отметить особую роль глинистых массивов в формировании оврагов и оползней. Для района характерна и сильно развитая дорожная сеть, а значит глины испытывают вибрацию, что может привести к разжижению грунтов и разрушению дорог.

Эколого-геофизические функции глинистых массивов проявляются в наличии физических полей создаваемых этими массивами. Например, глинистые минералы обладают специфическими теплофизическими, электрическими и магнитными свойствами [1] и, следовательно, производят характерные геофизические поля. Можно предположить, что на Клинско-Дмитровской гряде массивы глинистых грунтов также формируют особенные температурные, магнитные, электрические и радиационные геофизические поля.

Особенности эдафотопа. Преобладают хорошо дренированные дерново-средне- и сильноподзолистые почвы на покровных суглинках [2]. Эти почвы формируют эдафотоп (таблица 2).

Необходимо отметить, что по литературным данным почвы Клинско-Дмитровской гряды имеют большее значение влажности — 17-20% [9], что можно объяснить различными погодными условиями пробоотбора. Различие в плотности твердых частиц в почвах и подстилающих их породах можно объяснить большим количеством разнообразных органических и органо-минеральных веществ в почвах.

Особенности микробиоценоза. Среди бактерий эдафотопа исследуемых территорий наиболее широко представлена фила *Proteobacteria* с долей в сообществе *Actinobacteria* около 20 %, также присутствуют *Acidobacteria* (5 %) и *Firmicutes* (5 %). Не диагностируемые домены микроорганизмы составили 15-20 %. К филам, на долю которых в сообществе приходилось около 1 %, можно отнести *Crenarcheota*, *Verrucomicrobia*, *Bacteroidetes* и *Gemmatimonadetes*. Масса организмов из всех оставшихся фил составляет 1%. Всего исследователями было выделено 300 родов микроорганизмов [3].

Таблица 2

Характеристика суглинистых почв Клинско-Дмитровской гряды

	г. Дмитров	г. Солнечногорск	пос. Менделеево
Влажность естественная, %	11,5	16,3	12,7
Плотность естественного сложения, г/см ³	1,64	1,18	1,15
Плотность твердых частиц, г/см ³	2,73	2,65	2,72
Пористость, %	46,2	61,9	62,5
Коэффициент пористости, д.ед.	0,86	1,62	1,67

Особенности фитоценоза. По классификации В.Н. Сукачева [10] в фитоценозах Клинско-Дмитровской гряды наиболее распространены сложные и зеленомошные типы леса. Доминирующими коренными являются ельники лещиновые (*Piceetum corylosum*) и ельники

кисличные (*Piceetum oxalidosum*), которые характеризуются богатым подлеском и живым напочвенным покровом.

Также был проведен анализ определенной в маршрутах флоры с целью выявить факультативные и облигатные виды растений для ЭГС глинистых массивов. Под облигатными, как известно, понимаются растения, свойственные лишь данной экосистеме – на массиве глинистых пород, а под факультативными – произрастающие не только на супесчаных, но и прочих почвах и породах (таблица 3).

Таблица 3

Облигатные и факультативные виды растений глинистых массивов Клинско-Дмитровской гряды

	г. Дмитров	г. Солнечногорск	пос. Менделеево
Облигатные виды	папоротник, хвощи, кислица, ель, осина, ольха, береза, рябина, клён, дуб		
Факультативные виды	крапива, иван-чай, сосна	крапива, чистотел, малина, смородина, репейник	крапива

Особенности зооценоза. Глинистые массивы изучаемых участков являются средой обитания различных животных, от беспозвоночных до млекопитающих. Среди беспозвоночных на территорию Клинско-Дмитровской гряды заходят ареалы более 30 видов рыб [2]. Также отмечено несколько видов пресмыкающихся [7], гнездятся около 120 видов птиц [2], описано наличие около 50 видов млекопитающих [7].

Кроме того, для района характерна и сильная антропогенная нагрузка: города (Клин, Солнечногорск, Дмитров и др.), карьеры, заводы и агрокомплексы [4]. Однако в нашем исследовании рассматривались лишь природные ЭГС.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее представительными для изучения ЭГС глинистых массивов являются территории, имеющие выход глиняных пород на поверхность и имеющие развитые фитоценозы;
2. ЭГС глинистых массивов характеризуются характерными особенностями, обусловленными специфическими экологическими функциями их литотопов, а также типичными чертами, отражающими состав и свойства их микробоценозов, фитоценозов и зооценозов.

Список литературы

1. Алексеева Т.В. и др. Преобразование глинистых минералов под воздействием алкалофильного циано-бактериального сообщества // Микробиология. 2009. Т. 78. №. 6. С. 816-825
2. Волков С.Н., Самодуров А. И. Особенности рекреационного потенциала лесных биогеоценозов Клинско-Дмитровской гряды // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2012. №. 5. С. 62-65
3. Думова В.А., Першина Е.В., Мерзлякова Я.В., Круглов Ю.В., Андронов Е.Е. Основные тенденции в формировании почвенного микробного сообщества в условиях стационарного полевого опыта по данным высокопроизводительного секвенирования библиотек гена 16S-rРНК // Сельскохозяйственная биология, № 5. 2013. С. 85-92
4. Заводы и промышленные предприятия Дмитрова [электронный ресурс] <http://www.wiki-prom.ru/city/58city.html>, дата обращения 24.04.2019
5. Королёв В.А. Экологическая роль глин и глинистых минералов // Инженерная геология. 2019. Т. XIV, № 1. С. 60-71
6. Лабораторные работы по грунтоведению: уч. пособие / Под ред. В.Т.Трофимова и В.А.Королёва, изд. 3-е испр. и доп / В. А. Королёв, В. Т. Трофимов, Е. Н. Самарин и др. — КДУ Москва, 2017. 654 с.

Лаппо Г.М., Мильков Ф. Н., Хорев Б. С. (ред.). Российская Федерация: Центральная Россия. — М.: Мысль, 1970. 907 с.

Меркулов А.В. Ледниковые отложения центральных областей Восточно-европейской (Русской) равнины и их краткая инженерно-геологическая характеристика. — М.: ИНФРА-М, 2016. 319 с.

Поздняков А.И. и др. Анизотропия свойств некоторых антропогенно-геообразованных почв подзолистого типа // Почвоведение. 2009 №. 11. С. 1308-1319.

1). Сукачев В.Н. и др. Основы лесной биogeоценологии. — М.: Наука, 1964. 204 с.

1). Трофимов В.Т., Королёв В.А. Эколого-геологические особенности массивов песчаных грунтов // Инженерно-геологическое и эколого-геологическое изучение песков и песчаных массивов // Тр. Межд. научн. конф. (27-28 сентября 2018 г., МГУ, Москва, Россия) / Под ред. В.Т.Трофимова и В.А.Королева — ООО "СамПринт" г. Москва, 2018. С. 233–244.

2). Трофимов В.Т. Эколого-геологическая система, её типы и положение в структуре экосистемы // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2009. № 2. С. 48–52.

3). Шик С.М. О границах распространения ледников в центральной части европейской России // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода № 10, 2010. С. 100-107

PECULIARITIES OF ECO-GEOLOGICAL SYSTEMS OF CLAY ROCK MASSIFS

*B.D. Chadromtsev, bogdan.chadromtsev@yandex.ru, V.A. Korolev, va-korolev@bk.ru
Lomonosov Moscow State University, Faculty of geology, Department of Engineering and ecological geology, Moscow, Russia*

Abstract. Peculiarities of ecology-geological systems (EGS) of clay rock massifs are shown in this article on a basement of Klin-Dmitrov ridge. Methods and results of field research of EGS components (microbiocenosis, phytocenosis, zoocenosis, litotop, edaphotop) are described. Also specific ecological functions of clay rock massifs are noted. It has been shown that: 1) representative areas for the study of the EGS of clay massifs are areas that have clay outcrop to the surface and have developed phytocenoses; 2) EGS of clay arrays are characterized by features due to the specific ecological functions of their lithotopes, as well as typical features reflecting the composition and properties of their microbiocenoses, phytocenoses and zoocenoses.

Keywords: eco-geological system, clay rock massif, Klin-Dmitrov ridge, microbiocenosis, phytocenosis, zoocenosis, litotop, edaphotop.

ДК 624.131.

ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНАЯ ОСНОВА ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА АСТРАХАНСКОМ ГАЗОКОНДЕНСАТНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

*Н.Ф.Федорова, nadezhda.fedorova.59@inbox.ru
Астраханский государственный университет, г.Астрахань, Россия*

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы, которые неизбежно возникают при строительстве и эксплуатации промышленных объектов и их взаимодействие с геологической средой, которая активизирует многие природные процессы и явления, в первую очередь, геодинамические или связанные с ними.

Ключевые слова: месторождение, геодинамика, тектоника, газохимический комплекс, промышленная безопасность.

Практика строительства и эксплуатации объектов и производств, связанных с освоением и использованием недр, показала, что эффективность и безопасность их функционирования может быть обеспечена только при предварительной оценке природно-техногенных процессов, включая и осуществление мониторинга геодинамических процессов геологической среды [1].