

УДК 502/504:624.131 (476)

О НЕОБХОДИМОСТИ УЧЕТА ОСОБЕННОСТЕЙ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ МАССИВОВ ТОРФЯНЫХ ГРУНТОВ ПРИ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЯХ

А. Н. Галкин¹⁾, В. А. Королев²⁾

¹⁾*Витебский государственный университет им. П. М. Машерова, пр. Московский, 33,
210038, г. Витебск, Беларусь, galkin-alexandr@yandex.ru*

²⁾*Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Ленинские горы, 1,
119991, г. Москва, Российская Федерация, va-korolev@bk.ru*

Рассмотрены вопросы проведения инженерно-экологических изысканий на массивах торфяных грунтов, широко распространенных как в Беларуси, так и в России. Отмечено, что при инженерно-экологических изысканиях на торфяных массивах необходимо исходить из особой структуры и особенностей эколого-геологических систем (ЭГС), формирующихся на данных массивах, которые образуют литогенную основу этих систем. Поэтому инженерно-экологические изыскания, проводимые на торфяных массивах в соответствии с нормативными документами, должны осуществляться с учетом выявленных специфических особенностей состава и структуры формирующихся на них ЭГС, их абиотических и биотических компонентов.

Ключевые слова: торф; эколого-геологическая система; литотоп; гидротоп; эдафотоп; микробоценоз; фитоценоз; зооценоз; инженерно-экологические изыскания.

ON THE NECESSITY TO CONSIDER THE FEATURES OF ECOLOGICAL-GEOLOGICAL SYSTEMS OF PEAT SOILS DURING ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL SURVEYS

A. N. Galkin¹⁾, V. A. Korolev²⁾

¹⁾*Vitebsk State University named after P. M. Masherova, Moskovsky Ave., 33,
210038, Vitebsk, Belarus, galkin-alexandr@yandex.ru*

²⁾*Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gory, 1,
119991, Moscow, Russian Federation, va-korolev@bk.ru*

The paper examines the issues of conducting engineering and environmental surveys on peat soils, which are widespread both in Belarus and in many regions of Russia. It is noted that during engineering and environmental surveys on peat massifs, it is necessary to proceed from the special structure and characteristics of the ecological-geological systems (EGS) formed on these massifs, which form the lithogenic basis of these systems. Therefore, engineering and environmental surveys carried out on peat massifs in accordance with regulatory documents must be carried out considering the identified specific features of the composition and structure of the EGS formed on them, their abiotic and biotic components.

Keywords: peat, ecological-geological system; lithotope; hydrotone; edaphotope; microbiocenosis; phytocenosis; zoocenosis; engineering and environmental research.

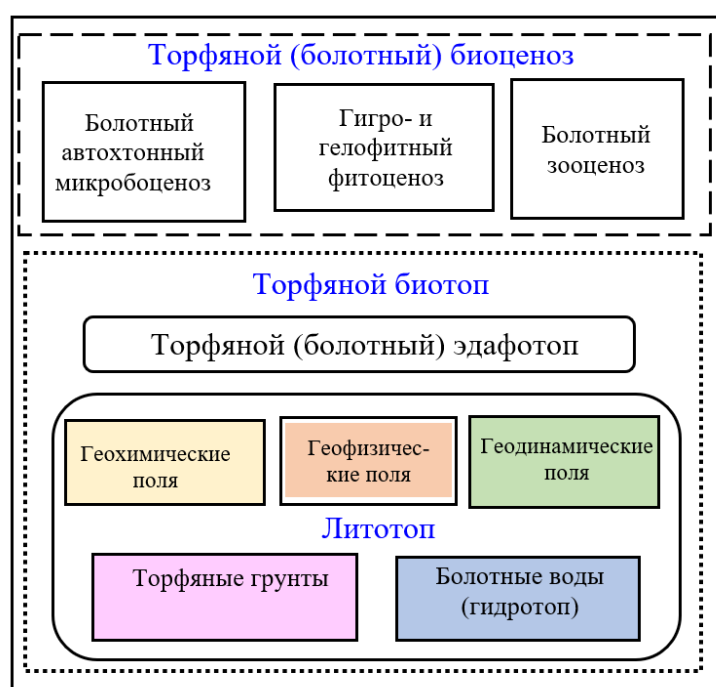
При инженерно-экологических изысканиях, проводимых в соответствии с нормативными документами, на любом этапе (стадии) изучения анализируется система геологических объектов, влияющих на состояние экологической обстановки. К таким объектам относятся массивы или толщи грунтов, отличающиеся друг от друга генезисом, вещественным составом, структурой и присущими им геохимическими, геодинамическими и геофизическими полями. В ряду таких грунтовых толщ на территории Беларуси особое место занимают природные торфяные массивы, которые чаще всего являются составляющей болотных экосистем. В последних выделяются так называемые эколого-геологические системы (ЭГС), литогенная основа которых представлена специфическим литотопом – массивами торфяных грунтов. При инженерно-экологических изысканиях на таких массивах необходимо учитывать особенности данных ЭГС. Однако эти вопросы остаются пока слабо разработанными и не отражаются в действующих нормативных документах, как в ТКП 45-1.02-253-2012 (02250)¹⁰ «Инженерно-геоэкологические изыскания для строительства. Правила проведения» [1], так и в СП 502.1325800.2021¹¹ «Инженерно-экологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ» [2]. Поэтому *целью* настоящей работы является анализ особенностей поведения инженерно-экологических изысканий на массивах торфяных грунтов, являющихся частью эколого-геологических систем.

Как отмечалось рядом авторов [3], при составлении документов территориального планирования необходимо учитывать наличие массивов торфяных грунтов, в частности на заболоченных территориях должны проводиться исследования по сохранению водного баланса, связанного с питанием поверхностных и подземных вод, их химического состава, окислительно-восстановительных и кислотно-щелочных условий. При этом болота могут выполнять как благоприятную, так и не благоприятную экологическую роль. Освоение заболоченных территорий на основе инженерно-геологических и эколого-геологических изысканий проводится в нескольких вариантах [3]: 1) осушение торфяных массивов; 2) их удаление; 3) инженерная подготовка территории для конкретного вида строительства. Для анализа указанных особенностей изысканий необходимо иметь ввиду структуру и специфические черты эколого-геологических систем массивов торфяных грунтов.

¹⁰ Действует на территории Беларуси.

¹¹ Действует на территории России.

Структура природных ЭГС массивов торфяных грунтов включает в себя два основных блока (рисунок): 1) торфяной биотоп и 2) торфяной биоценоз. Торфяной биотоп в свою очередь состоит из *литотопа* – литогенной основы всей ЭГС, включающий в себя собственно *массив торфяных грунтов*, а также развитые в его пределах *геохимические, геофизические и геодинамические поля* и *гидротоп*, представленный болотными подземными водами. Кроме того, в торфяной биотоп может входить также и торфяной *эдафотоп*. Но в ряде случаев он может отсутствовать, если почвообразовательный процесс еще не получил своего должного развития.



Структура эколого-геологической системы массива торфяных грунтов

Следует подчеркнуть, что все указанные компоненты ЭГС массивов торфяных грунтов представляют собой единое целое и функционируют как система. При этом ведущая роль в формировании экологических функций такой ЭГС отводится ее литотопу.

Как известно, выделяется три основных типа болот и соответствующих им торфяных массивов: верховых (олиготрофных), переходных (мезотрофных) и низинных (эвтрофных). Каждый из этих массивов обладает специфическим составом, строением и свойствами, а также развивающимися на них эдафотопами, микро-, фито- и зооценозами. С учетом основных особенностей ЭГС массивов торфяных грунтов нами была разработана их классификация, согласно которой выделяется три типа литотопа, представленных массивами верхового, переходного и низинного

торфа. Они, в свою очередь, позволяют выделить и три типа соответствующих ЭГС на этих массивах.

Среди особенностей ЭГС, характерных для массивов торфяных грунтов и их компонентов, которые необходимо учитывать при инженерно-экологических изысканиях, выделяются следующие.

1. Широкое распространение торфяных грунтов, как в Беларуси, так и в России. В Беларуси их общая площадь составляет около 24 тыс. км² или около 11,5 % всей территории страны. Заболоченность в отдельных районах России превышает 90–95 % территории, всего же в России площади массивов торфяных грунтов (с мощностью торфа свыше 30 см) составляют 1,39 млн км² или 8,1 % территории РФ.

2. Массивы торфяных грунтов характеризуются болотным генезисом и молодым (позднеплейстоцен-голоценовым) возрастом [4].

3. Торфяные грунты имеют свои специфические особенности в вещественном составе, строении и свойствах. Они относятся к слабым в инженерно-геологическом отношении специфическим органо-минеральным и органическим грунтам (ГОСТ 25100-2020)¹² [5].

4. Эдафотопы в составе рассматриваемых ЭГС также специфичны: для верховых торфяных массивов — это болотно-торфяно-глеевые и болотно-верховые торфяные почвы; для мезотрофных массивов — переходные почвы; для низинных торфяников — низинные обедненные торфяно-глеевые, низинные типичные торфяные, низинные типичные торфяно-глеевые и обедненные низинные торфяные почвы.

5. Микробоценозы трех рассматриваемых типов массивов торфяных грунтов также имеют свои специфические особенности: для верховых характерны аэробные микробные сообщества, для переходных — смешанные, а для низинных — преимущественно анаэробные. При этом следует заметить, что в современных нормативных документах по инженерно-экологическим изысканиям, как в РФ, так и в Беларуси изучение микробных сообществ, к сожалению, не регламентируется. Тем не менее, микробоценозы ЭГС массивов торфяных грунтов представляют собой их важнейший компонент. Поэтому при инженерно-экологических изысканиях и исследовании микробоценоза ЭГС массивов торфяных грунтов необходимо исходить из различий в видовом и количественном составе микробных сообществ, формирующихся в низинных, переходных или верховых торфах.

6. Фитоценозы, развивающиеся на указанных трех типах массивов торфяных грунтов, также существенно отличаются друг от друга: для верховых характерны преимущественно гигрофитные растительные сообще-

¹² Действует на территории РФ и Беларуси.

ства, не требовательные к богатству питательных веществ, для переходных – смешанные, а для низинных — преимущественно гелофитные фитоценозы.

7. Зооценозы торфяных массивов, связанные с соответствующими микробо- и фитоценозами, также приобрели специфические черты: для массивов верховых торфов характерны гигрофильные обедненные зооценозы, для мезофильных – смешанные, а для низинных – наиболее богатые в видовом и количественном отношении зооценозы.

Все отмеченные выше характерные черты ЭГС массивов торфяных грунтов необходимо учитывать при проведении инженерно-экологических изысканий. Выполненный анализ позволяет сделать выводы.

1. Инженерно-экологические изыскания, проводимые на массивах торфяных грунтов, должны осуществляться с учетом специфических особенностей состава и структуры формирующихся на них эколого-геологических систем, их абиотических и биотических компонентов.

2. Эколого-геологические системы, формирующиеся на массивах торфяных грунтов, и их компоненты обладают характерными особенностями, которые в основном обусловлены их специфическими литотопами, представленными различными торфяными грунтами.

3. В рамках создания Союзного государства и программы совершенствования стандартизации при обновлении нормативных документов по инженерно-экологическим изысканиям, в частности ТКП 45-1.02-253-2012 (02250) и СП 502.1325800.2021 и других, необходимо внести дополнения по учету специфики различных ЭГС, исследовании микробоценозов, поскольку микробные сообщества существенно влияют на все компоненты эколого-геологических систем и могут являться их надежными биоиндикаторами.

Библиографические ссылки

1. ТКП 45-1.02-253-2012 (02250). Инженерно-геоэкологические изыскания для строительства. Правила проведения. Минск : Минстройархитектуры, 2012.

2. СП 502.1325800.2021. Инженерно-экологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ. Москва : Рос. ин-т стандартизации, 2021.

3. *Дашко Р. Э., Карпенко А. Г.* К вопросу о необходимости изучения влияния болот как биогеоценозов на изменение инженерно-геологических условий // Инженерная геология. 2021. Т. XVI, № 2. С. 32–41.

4. *Галкин А. Н.* Инженерная геология Беларуси. Часть 1. Грунты Беларуси / Под ред. В. А. Королева. Витебск : Изд-во ВГУ имени П. М. Машерова, 2016.

5. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация. Москва : Стандартинформ, 2020.