

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ
БЕЛОРУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО



МАТЕРИАЛЫ I БЕЛОРУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО КОНГРЕССА

**К 90-ЛЕТИЮ ФАКУЛЬТЕТА ГЕОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ
БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
И 70-ЛЕТИЮ БЕЛОРУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА**

Минск, 8–13 апреля 2024 г.

В семи частях

Часть 3

**ЦИФРОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ
И ДИСТАНЦИОННОМ ЗОНДИРОВАНИИ ЗЕМЛИ.
ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ**

Научное электронное издание

МИНСК, БГУ, 2024

ISBN 978-985-881-575-2 (ч. 3)
ISBN 978-985-881-572-1

© БГУ, 2024

УДК 528(06)
ББК 26.1я431

Редакционная коллегия:

кандидат географических наук, доцент *Е. Г. Кольмакова* (гл. ред.);
кандидат географических наук, доцент *Н. В. Гагина*;
кандидат географических наук, доцент *Ю. А. Гледко*;
кандидат географических наук, доцент *А. А. Карпиченко*;
кандидат геолого-минералогических наук, доцент *О. В. Лукашёв*;
кандидат географических наук, доцент *Е. В. Матюшевская*;
кандидат географических наук *Л. О. Сушкевич*;
кандидат географических наук, доцент *А. А. Тоназ*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. Н. Червань*;
Т. С. Юдчиц (отв. секретарь)

Материалы I Белорусского географического конгресса: к 90-летию факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета и 70-летию Белорусского географического общества, Минск, 8–13 апр. 2024 г. [Электронный ресурс]. В 7 ч. Ч. 3. Цифровая реальность в геодезии, картографии и дистанционном зондировании Земли. Проблемы геологии / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: Е. Г. Кольмакова (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2024. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-985-881-575-2.

В рамках международного научного форума «I Белорусский географический конгресс» рассмотрены важнейшие вопросы геологии, геодезии, картографии и дистанционного зондирования Земли, включающие применение материалов комплексной аэро-, наземной и лидарной съемки, трехмерное моделирование рельефа и населенных пунктов, картографирование отдельных компонентов ландшафта, минералогии, геологической разведки, тектоники.

Минимальные системные требования:

PC, Pentium 4 или выше; RAM 1 Гб; Windows XP/7/10;
Adobe Acrobat

Оригинал-макет подготовлен в программе Microsoft Word

В авторской редакции

Ответственный за выпуск *Т. С. Юдчиц*

Подписано к использованию 03.04.2024. Объем 1,68 МБ

Белорусский государственный университет.
Управление редакционно-издательской работы.
Пр. Независимости, 4, 220030, Минск.
Телефон: (017) 259-70-70.
e-mail: urir@bsu.by, <http://elib.bsu.by>

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I ЦИФРОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И ДИСТАНЦИОННОМ ЗОНДИРОВАНИИ ЗЕМЛИ

<i>Афанасьева Е. М., Топаз А. А.</i> Подходы к картографированию и анализу структуры видов земель водосборных территорий.....	8
<i>Бабура Н. П., Муха М. В., Кафтанчикова А. Б.</i> Использование искусственного интеллекта для автоматизации создания цифровых государственных топографических карт масштаба 1:10 000.....	13
<i>Богданов А. О., Руденков О. В.</i> Геоинформационное обеспечение — перспективы развития в Вооруженных силах Республики Беларусь.....	18
<i>Герман А. Р.</i> Технология создания трехмерной художественной карты-панорамы городской среды рукописно-автоматизированным способом.....	23
<i>Десюкевич З. А., Пашкевич А. В., Балицкий О. Н., Гуцаки М. А.</i> Применение материалов комплексной аэро-, наземной и лидарной съемки при создании трехмерной модели местности населенных пунктов.....	28
<i>Жун С., Пейхвассер В. Н.</i> Мониторинг плодовых деревьев с применением данных БЛА и программы ENVI.....	36
<i>Истомин Е. П., Мартын И. А., Петров Я. А., Новожилова Е. С.</i> Создание оперативных цифровых 3D-карт оценки риска на основе гидрометеорологических факторов в акватории порта.....	42
<i>Кафтанчикова А. Б., Барсуков Д. А.</i> Картографическое обеспечение проверки прохождения Государственной границы Республики Беларусь.....	46
<i>Кварацхелия Е. В., Тюрин С. В.</i> Использование данных воздушного лазерного сканирования для планирования сетей сотовой связи.....	51
<i>Кислицын Д. А.</i> Выявление особенностей структуры классов земельного покрытия Оршанской возвышенности на основе данных дистанционного зондирования.....	56
<i>Кочетова А. В., Игнатенко Д. А.</i> Проблемы картографирования и измерения гидрографических объектов с помощью геоинформационных технологий.....	61
<i>Кравченко В. В., Кафтанчикова А. Б.</i> Автоматическая генерализация рельефа.....	66
<i>Кравченко О. В., Романкевич А. П., Топаз А. А.</i> О точности автономных определений координат навигационными GPS-приемниками.....	73
<i>Кудрявцева У. В., Мицевич Л. А.</i> Стереофотограмметрические методы при решении задач проектирования, реконструкции и определении параметров объектов строительства.....	78
<i>Кудрявцева У. В., Романкевич А. П.</i> Использование материалов цифровой топографической съемки для 3D-моделирования объектов.....	83

<i>Куклина П. П., Тюрин С. В.</i> Использование материалов воздушного лазерного сканирования для трехмерного моделирования местности	88
<i>Курочко П. И., Топаз А. А.</i> Создание Terrain-модели рельефа Беларуси для геопортала dzz.by	93
<i>Линкевич А. С., Топаз А. А.</i> Методология создания анимационных карт	98
<i>Лис К. Я., Кислицын Д. А.</i> Прикладные аспекты автоматизации выявления последствий лесных пожаров на основе данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий	102
<i>Ломако А. А., Литвинович Г. С.</i> Особенности определения параметров для радиометрической коррекции мультиспектральных изображений, зарегистрированных с использованием беспилотных летательных аппаратов.....	107
<i>Львов А. С., Герман А. Р.</i> Создание карты диалектических зон атласа «Гаворкі і дыялекты Беларусі»	112
<i>Ляхова Г. П., Гвоздицкая Е. С.</i> О развитии тактильной картографии.....	116
<i>Медведев А. А., Волох Е. Д., Алексеенко Н. А.</i> Фотограмметрическая обработка данных БПЛА с целью обнаружения газогидратов	121
<i>Мороз У. А.</i> Динамика структуры видов сельскохозяйственных земель по данным дистанционного зондирования	126
<i>Никифорова А. А., Табуницкий В. А., Горбунова Т. Ю., Горбунов Р. В.</i> Анализ наземного покрова в бассейне р. Эль-Аси (Оронт) в 2021 г.: сравнение баз данных ESRI Land Cover и ESA World Cover	132
<i>Пейхвассер В. Н., Петроченко В. В., Добатовкин Е. А.</i> Создание виртуальной навигационной картографической информационной системы на примере факультета географии и геоинформатики БГУ в Mapbox GL JS API и Rapo2VR....	137
<i>Пейхвассер В. Н., Раков А. О.</i> Трехмерное моделирование объектов историко-культурного наследия Беларуси для туристских информационных систем с применением компьютерных технологий.....	143
<i>Радюк А. Г., Пейхвассер В. Н.</i> Геоинформационное картографирование в ГИС «Adobe Illustrator + MAPublisher».....	150
<i>Романкевич А. П., Левицкий Е. В.</i> Этапы создания нивелирной сети на территории Беларуси.....	156
<i>Романкевич А. П., Балицкий О. Н., Забагонский С. А.</i> К вопросу о подготовке специалистов по специальностям «космоаэрокартография» и «геоматика»	160
<i>Сапожникова Е. С., Каган М. Б., Артемьева О. В.</i> Использование методов дистанционного зондирования земли для анализа индекса роста городов Севера России	165
<i>Сидорина И. Е., Сюзюмов А. А.</i> Проблематика развития постсоветской и зарубежной картографических школ в аспекте геоинформационных технологий.....	170
<i>Смирнова Т. Ю., Каган М. Б., Позднякова Н. А.</i> Оценка состояния зеленых зон на примере города Калининграда	175

<i>Сорочинский Д. В., Кафтанчикова А. Б.</i> Применение ГИС «Панорама» для создания цифровой модели рельефа	180
<i>Третьяк А. В., Жумарь П. В.</i> Анализ проявления процессов деградации земель в Солигорском горнопромышленном районе с 2014 по 2022 гг.....	185
<i>Фомин Д. С., Фомин Дм. С., Полякова С. С.</i> Применение геоинформационных систем для анализа урожайности яровой пшеницы Каменка	190
<i>Черенко А. С.</i> Исторический анализ развития военного картографирования от традиционного к геоинформационному	195
<i>Шалькевич Ф. Е., Зайцева А. П.</i> Эффективность использования материалов дистанционных съемок при картографировании почвенного покрова.....	201
<i>Шунько А. С., Кафтанчикова А. Б.</i> Создание трехмерных условных знаков в ГИС «Панорама»	206
<i>Щукина О. Г., Абдукаримов М. М.</i> Технология производства ортофотопланов территории Ахангаранского водохранилища с использованием беспилотной аэрофотосъемки	211
<i>Юхтенко Л. В.</i> Оценка эффективности технологии съемки БПЛА при проведении топографической съемки местности	217
<i>Шастакоў М. А.</i> Стварэнне бібліятэкі спектральных дадзеных лесаўтваральных парод па мультыспектральных спадарожнікавых здымках Landsat-8/9 і Sentinel-2	223
<i>Davidovich Y. S., Shalkevich F. E.</i> Using radar remote sensing data to decipher the soil and vegetation cover of land types in Belarusian Polesie	228
<i>Zhao B., Chervan A. N.</i> A method of detecting soil degradation in the central ecological zone of Belarus based on open remote sensing images.....	233

РАЗДЕЛ II СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ

<i>Бибикова Е. В.</i> Нефтематеринские породы нижнефаменских отложений девона центрального ареала Припятского прогиба	239
<i>Бурмистров В. Н., Котов А. Б., Пискун О. А., Сальникова Е. Б., Толкачикова А. А., Степанова А. В., Гуринович М. П.</i> Возраст габбродолеритов «Большой дайки» юго-востока Беларуси: результаты U-Pb (ID-TIMS) геохронологических исследований бадделеита	244
<i>Березко О. А., Васнева О. В., Кононова Т. А., Черевач Е. М., Шиманович В. М., Боброва П. И.</i> Составление карт распространения основных водоносных комплексов на примере белорусской части бассейна реки Западный Буг с применением ГИС-технологий.....	249
<i>Вихарев Н. Г.</i> Перспективы использования георадиолокационного зондирования в инженерно-геологических изысканиях	254

<i>Войтеховский Ю. Л.</i> Проблема современной геологии: горная порода как пространство.....	259
<i>Войтеховский Ю. Л.</i> Система минералогии: классификации, пространства толерантности, структуры.....	264
<i>Галкин А. Н., Королёв В. А.</i> О гармонизации нормативной документации России и Беларуси по инженерным изысканиям	269
<i>Галкин А. Н., Королев В. А.</i> О необходимости учета особенностей эколого-геологических систем массивов торфяных грунтов при инженерно-экологических изысканиях.....	274
<i>Губин В. Н.</i> Поиски глубинной нефти в Припятском прогибе на основе дистанционного зондирования геофлюидодинамических структур	279
<i>Жидкова Т. А.</i> Анализ буровой изученности территории Минской области для проведения геологосъемочных работ нового поколения.....	285
<i>Захария И. Р., Силуянов В. Н., Асвинов Р. В.</i> Новые подходы к геологоразведочным работам.....	289
<i>Зуй В. И., Крошинский В. А., Силицкая О. В.</i> Геологическое картографирование четвертичных отложений Минской области	294
<i>Калина А. А., Самодуров В. П.</i> Цифровая петрография. Использование нейронных сетей в обработке и анализе шлифов минералов горных пород.....	299
<i>Комаровский М. Е.</i> Структура и происхождение березинских ледниковых ложбин в Беларуси	304
<i>Кузьменкова О. Ф., Воскобойникова Т. В.</i> Широкие сдвиговые деформации в структуре Брагинско-Лоевской седловины (запад Восточно-Европейской платформы)	308
<i>Кухарик Е. А., Данилович И. С., Костюченко И. В.</i> Развитие дефляции на территории Беларуси и факторы ее активизации	313
<i>Лисина Т. С.</i> Метод индукционного каротажа скважин.....	319
<i>Литвинюк Г. И., Силицкая О. В.</i> Новые данные о флоре разреза Гралево на Западной Двине	323
<i>Лукашёв О. В., Силицкая О. В.</i> Основные черты геохимии аллювиального литогенеза на территории Беларуси	328
<i>Матвеев А. В., Кухарик Е. А.</i> Особенности поля активных разломов территории центральной Беларуси	333
<i>Обуховская В. Ю., Саченко Т. Ф.</i> Биостратиграфическая характеристика отложений девонской системы разреза параметрической скважины 4П Климовичская.....	338
<i>Павловский А. И.</i> Особенности развития флювиальных процессов на территории Беларуси.....	344
<i>Самодуров В. П., Калина А. А., Ковалевич С. А.</i> Количественное определение содержания фосфатов в песчаниках месторождения Навай (Венесуэла)	350

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; hydrotople; edaphotope; microbiocenosis; phytocenosis; zoocenosis; engineering and environmental research.

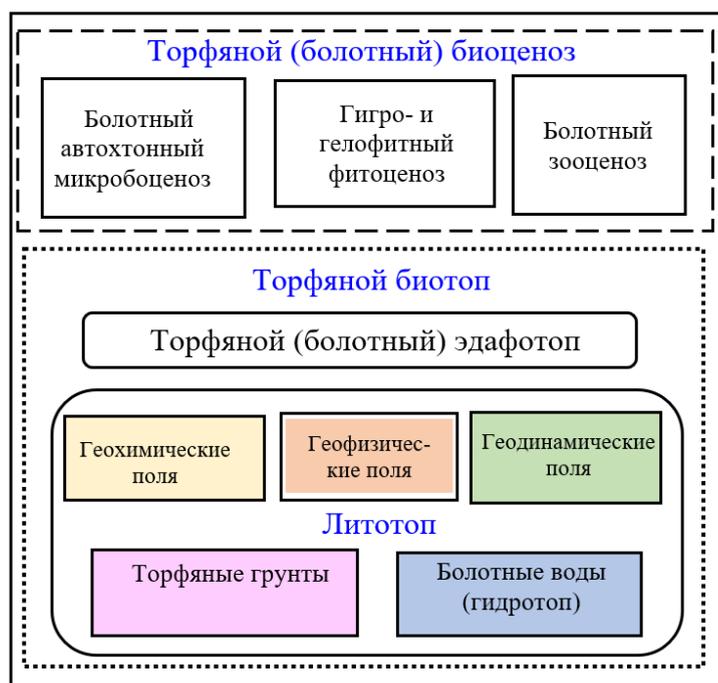
При инженерно-экологических изысканиях, проводимых в соответствии с нормативными документами, на любом этапе (стадии) изучения анализируется система геологических объектов, влияющих на состояние экологической обстановки. К таким объектам относятся массивы или толщи грунтов, отличающиеся друг от друга 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.