

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГЕОСИСТЕМ В ГРАНИЦАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БРАСЛАВСКИЕ ОЗЁРА»

*Виктория Андреева, Белорусский государственный
педагогический университет имени Максима Танка*

РЕЗЮМЕ

В данной работе изучалось видовое разнообразие, представляющее собой средневзвешенное число видов на единицу площади в пределах типов земель (геосистем), то есть в сочетании фитоценозов, с учетом доли участия каждого в структуре системы и количества видов в каждом фитоценозе. Объектом исследований являются геосистемы как территориальные единицы, выделенные в границах национального парка «Браславские озёра». Выполненный пространственный учёт и анализ видового разнообразия позволяет судить об особенностях окружающей среды природной территории с особым статусом заведывания, а возможность сравнения геосистем, выделенных по единым критерием, но различным по площади, конфигурации и месторасположения, позволяет делать прогнозы на перспективы развития.

Ключевые слова: биоразнообразие, видовое разнообразие, фиторазнообразие, оценка альфа-разнообразия, особо охраняемые природные территории.

ВВЕДЕНИЕ

Биоразнообразие представляет собой атрибут сложности строения и структуры природных компонентов разного уровня. Биоразнообразие динамично, но как любой физический предмет оно имеет свою проекцию (количественное выражение) как во времени, так и в пространстве.

Существование значительного количества методик для оценивания видового разнообразия объясняется сложностью обработки подобной информации (Русанов [Rusanov], 2017). Достаточно спорными в вопросах оценки разнообразия является установление степени насыщенности биологическими ресурсами территорий различных по площади и по масштабу исследований; а также определение параметров устойчивости биот в относительно неизменной и в антропогенно-преобразованной среде.

Использование хозяйственно-административных (кварталы лесоустройства, землепользования и землевладения) и условно – картографических единиц (растровые карты) способствуют улучшению качества её оценки (Соколов [Sokolov], 2016). Однако при выполнении сравнительной оценки природных объектов, отличающихся как площадью, так и местоположением, возникают проблемы (Попова [Popova], 2019). Основная причина заключается в недоучете взаимосвязи и взаимовлиянии средоформирующих и средоподдерживающих факторов природного разнообразия. Следовательно, начальное изучение мер разнообразия в границах особо охраняемых природных территорий позволит выявить начальный уровень видового разнообразия. В качестве территориальной единицы предлагается использовать природную геосистему (или тип земель (Кауричев [Kaurichev], Романова [Romanova], 1992; Черныш [Chernysh], Бачило [Bachilo], 2014) – почвенную комбинацию, представляющую собой систему закономерно организованных повторяющиеся в пространстве природных комплексов, объединяемых в структуру почвенного покрова (СПП).

ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ

Территория Национального парка «Браславские озера» (далее Парк) расположена в северо-западной части Витебской области Браславского района, на границе с Латвийской республикой. Протяженность Парка в субмеридианальном направлении составляет около 55 км, в широтном – колеблется от 8 до 29 км. Все его земли общей площадью 64 493,3 га являются частью Белорусского Поозерья, входящего в состав Балтийского Поозерья Западной и Северной Европы (Якушко [Iakushko], Емельянов [Emeljjanov], Иванов [Ivanov], 2011).

Земли Парка занимают часть Балтийской гряды – Браславскую конечного-моренную возвышенность, осложненную камовыми массивами и озовыми грядами, сформировавшуюся в браславскую (поморскую) стадию Поозерского (Валдайского) оледенения, и сложенную толщей отложений (85–100 м и более) моренного и водно-ледникового генезиса с абсолютными высотами в пределах 150–210 м (Матвеев [Matveev], Гурский [Gurskii], Левицкий [Levitskii], 1988). В центральной (осевой) части доминируют волнистые плато с колебаниями относительных высот 12–15 м. Южную часть Парка занимает плосковогнутая Дисненская озерно-ледниковая низина с абсолютными высотами 135–145 м, являющаяся частью Полоцкой низины.

Территория Парка входит в состав Северной умеренно-теплой влажной области (Освейско-Браславский и Полоцкий агроклиматические районы) с холодной зимой, умеренно теплым летом и относительно коротким вегетационным периодом. Среднегодовая температура воздуха составляет около 3,5–5,4 °С. Средняя температура июля колеблется от +16,5 °С до +18,0 °С, а наиболее холодного месяца – января – от -6,5 до -8,5 °С. Устойчивый снежный покров образуется обычно в начале декабря и сходит в конце марта. Число дней со снежным покровом составляет 115–125 дней, средняя мощность снежного покрова составляет от 20–25 см до 35–40 см.

Отличительная особенность края – наличие большого числа крупных и мелких озер сложной конфигурации, с изрезанной береговой линией, образующей множество глубоких заливов, бухт. На территории Парка расположено 61 озеро, которые объединены в 3 группы озер: на севере – «Обабье», в центральной части – «Браславская», на юге – «Богдановская и Богинская». Уровень грунтовых вод (УГВ) залегает на глубине от 0,5 до 3–4 м, на песчаных холмах и платообразных возвышениях он понижается до 10 м. Территория Парка относится к категории высоко водообеспеченной (болота занимают 1,7 тыс. га, площадь избыточно увлажненных земель составляет 19,4 тыс. га).

Согласно почвенно-географическому районированию, территория Парка входит в состав Северной (Прибалтийской) провинции, северо-западного округа Браславско-Глубокского и Шарковщинско-Верхнедвинского районов. Браславская возвышенность относится к Браславско-Мирскому почвенному подрайону дерново-подзолистых суглинистых (часто смытых) почв, а примыкающая к нему Дисненская низина – к Полоцко-Шарковщинскому району дерново-подзолистых заболоченных почв, к Дисненскому подрайону суглинистых, реже глинистых почв.

Особенностью почвенного покрова является его мелкоконтурность, неоднородность, завалуненность почв, активное формирование эродированных и намывных почв, что обусловлено морфометрическими характеристиками рельефа, разнообразием почвообразующих пород и климатическими условиями (Романова [Romanova], 2004; Червань [Chervanj], Цырибко [Tsyribko], Устинова [Ustinova], 2016). Почвообразующими породами на Браславской возвышенности являются моренные отложения: суглинки и супеси, опесчаненные и завалуненные; водно-ледниковые отложения, чаще в виде сортированных песков, часто с моренными прослойками и линзами; почвообразующие породы Дисненской низины – озерно-ледниковые

пылеватые суглинки, реже – супеси и ленточные глины; кроме того, распространены торфы различного генезиса и мощности.

Для Браславской гряды характерны дерново-подзолистые песчаные, реже супесчаные автоморфные почвы, развивающиеся на конечно-моренных супесях и песках, подстилаемых моренными несортированными песками, и на моренных суглинках. На территории Дисненской низины характерно распространение дерново-подзолистых заболоченных суглинистых почв, на озерно-ледниковых и донноморенных суглинках, подстилаемых моренными глинами и суглинками, реже моренными песками. Здесь есть дерново-подзолистые переувлажненные, с близким УГВ, супесчаные почвы, подстилаемые песками и суглинками. В южной части Парка чаще, чем в северной, встречаются торфяно-болотные болотные почвы. Доля почв, подверженных эрозионным процессам, в Браславском районе составляет 18,5 % (Михайловская [Mikhailovskaia] и др., 2013).

Согласно геоботаническому и лесорастительному районированию Беларуси, территория нацпарка расположена в зоне хвойно-широколиственных лесов и относится к подзоне широколиственно-еловых (дубово-темнохвойных) лесов. Эталонные леса Парка представлены чистыми сосняками, сложными мелколиственно-еловыми заболоченными (Лабокха [Labokha], Борко [Borko], 2015) и смешанными сосново-еловыми древостоями. Вместе с тем, на территории национального парка не представлены типичные для севера и северо-запада Беларуси высоковозрастные высокопродуктивные широколиственно-еловые насаждения (Архиренко [Arkhirenko], 2012). Ценность представляют дубравы, как типичные представители их северного подзонального варианта – еловые дубравы. Облик лесов региона определяет сочетания еловых древостоев с дубом, ясенем, липой. Березовые леса также характерны, особенно на переувлажненных почвах.

МЕТОДЫ И МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ

Оценка флористического разнообразия геосистем Национального Парка «Браславские озера» проходила в несколько этапов.

Изначально на основе изучения СПП по единым природно-технологическим принципам выделялись и описывались типы земель. Они представляют собой объективную, обобщенную информацию о характере и особенностях почвенного покрова (Черныш [Chernysh], Качков [Kachkov],

Бачило [Bachilo], 2014). Границы типов земель соответствуют ареалам почвенных комбинаций, представляющих собой сочетание почв определенного компонентного состава и конфигурации ареала. Почвенная комбинация содержит информацию об истории формирования, генезисе и процессах развития территории (на основании литологии, геоморфологии).

Согласно модифицированной методики (Кауричев [Kaurichev], Романова [Romnova], 1992), вся территория подразделялась по динамике природных процессов на внепойменные и пойменные земли.

Внепойменные земли дифференцировались по орографическим признакам на относительные повышения («водоразделы») – формы рельефа, где преобладают явления стока и наиболее развиты эрозионные процессы, и «депрессии» – понижения рельефа, аккумулирующие сток. Поскольку доля пойменных ландшафтов в Белорусском Поозерье была невысока, а рельеф пойм отличался слабой дифференциацией, все пойменные земли объединялись в одну геосистему.

По пространственной ориентации почвенных ареалов «водоразделы» подразделялись на «фрагментарные», «выпуклые» и «плоские». Фрагментарные геосистемы имеют «сетчатый» рисунок почвенного покрова. Он обусловлен высокой концентрацией на единицу площади холмов молодых конечно-моренных гряд и возвышенностей; характерно преобладание покатых и крутых ($7-10^\circ$) коротких (200–300 м) склонов (Якушко [Iakushko], Емельянова [Emeljianova], Иванов [Ivanov], 2011). Наличие в рельефе донных или сильно сглаженных участков конечной морены и краевых потоково-ледниковых образований выражается особым «лопастным» рисунком почвенного покрова. Доминируют пологие, реже покатые ($3-7^\circ$) склоны разной длины, от 100 до 600 м (Курлович [Kurlovich], 2014). Основные элементы рельефа – склоны, они расчленяют почвенный покров ложбинами. Плоские водоразделы определяются по «пятнистому» рисунку почвенного покрова. Это равнинные зандры и платообразные равнины, с локальным внутрисистемным перераспределением поверхностного стока в виде положительных (холмы, бугры, и др.) и отрицательных замкнутых форм рельефа.

Диагностическим признаком депрессий является сочетание полу- и гидроморфных почв. К понижениям, не имеющим постоянных водотоков, относятся долинообразные депрессии с «полосчатым» рисунком структуры почвенного покрова и озеровидные депрессии с «концентрическим», реже «пятнистым» рисунком.

Все геосистемы как водоразделы, так и депрессии, подразделяются по относительной высоте: водоразделы – на высокие и низкие; депрессии, соответственно, по глубине – на неглубокие и глубокие. Доля заболоченных почв в составе геосистемы является косвенным диагностическим признаком ее высотного положения: в неглубоких депрессиях преобладают минеральные заболоченные почвы, а в глубоких – торфяные (Романова [Romanova], 2004).

Почвообразующие породы по гранулометрическому и минералогическому составу подразделяют на следующие категории: 1) «рыхлые»: супеси и пески, сменяющиеся (подстилаемые) песками, а также супеси и суглинки, подстилаемые песками; 2) «суглинки, глины и двучленные с водоупором»: суглинки, глины и супеси, подстилаемые мореной в пределах профиля, часто с прослойкой песка на контакте, а также суглинки и связные супеси, подстилаемые мореной и 3) «торф» (разных типов: низинный, переходный, верховой).

В Парке были выделены переходные зоны (зоны «краевого эффекта») – специфичные природные ландшафты, где сочетаются депрессии и водоразделы (Андреева [Andreeva], Ковалевская [Kovalevskaja], 2017).

Каждой геосистеме был присвоен код, в соответствии с вышеописанной методикой выделения, и приводится формула почвенного покрова, с указанием доли (в процентах) почв различного типа. Например, геосистема с кодом 1.1.1.1. расшифровывается как водораздел фрагментарный высокий рыхлый (1 таб.). В легенде карты может быть несколько геосистем с данным кодом, однако все они будут отличаться составом и долей почв в почвенной комбинации.

Так, на основе картографического материала различного масштаба: почвенных карт Браславского административного района (М 1:50000), карт лесничеств (М 1:25000) и карт хозяйств (М 1:10 000), расположенных в границах Парка, была выполнена карта типов земель Национального парка в масштабе 1:50000. Всего выделено 43 типа земель, из них 2/3 составляют водоразделы, из которых 36 % от всей площади Парка заняты под плоскими водоразделами. Озеровидные депрессии (14 %) наиболее широко распространены в южной части Парка, переходные зоны составляют 8 % от его площади, на долю нерасчлененных пойм приходится около 1 %.

Следующий этап работы заключался в определении типа леса и лесной ассоциации в границах Парка. Тип леса, число видов по ассоциациям определялись как самостоятельно (на основе натуральных наблюдений), так и по литературным источникам (Юркевич [Jurkevich], 1984, 1985; Судник

[Sudnik] и др., 2018). Следующий шаг заключался в совмещении карты типов земель с картами типов леса Парка и картами растительности лесничеств (М 1:25000) в его границах.

1 таблица. Пример фрагмента легенды карты типов земель национального парка «Браславские озёра»

Индекс на карте	Тип земель	Площадь, га	Почвенная комбинация	Типы леса
	1. Водоразделы	37 419		
	1.1. Фрагментарные (сетчатый рисунок почвенного покрова)	5 394		
	1.1.1. Высокие (меньше 30% переувлажненных почв)	4 194		
	1.1.1.1. На моренных-гравийно хрящеватых разнозернистых песках и водно ледниковых песках и супесях	825		
1	Возвышенности и гряды, средне расчлененные ложбинами стока, с камовыми массивами и озами, с дерново-подзолистыми автоморфными почвами	825	ДП ⁹⁰ + ДПБ ₁ ¹⁰⁸	Смш ⁷⁰ + Сорл ¹⁰ + Емш ¹⁰ + Бмш ¹⁰

Дальнейшая работа по определению видового разнообразия заключалась в определении средневзвешенного числа видов растений на единицу площади в границах геосистемы (типа земель), то есть в сочетании фитоценозов, с учетом их доли участия (в %) и количества видов в каждом фитоценозе, согласно методики Т. А. Романовой [Т. А. Romanova], 1997).

Установлено, что диапазон коэффициента альфа-разнообразия ($K\alpha$) находится в интервале от 14,5 до 31,3 единиц. Полученные результаты были сгруппированы в 3 оценочные группы с пошаговым значением $K\alpha$ в 6 единиц. Была составлена карта «Альфа-разнообразие геосистем Национального Парка «Браславские озера» (рис. 1).

Рассмотрим группу геосистем, объединенных низким уровнем показателя флористического богатства местообитаний, оцененных в 14–20 единиц. Наибольшая их концентрация сосредоточена около озера Волосо и на северо-восток и восток от озера Богинское.

В состав группы входит расположенный в северной части Парка, западнее озера Волосо, выпуклый высокий водораздел, в рельефе он выражен в виде слабо волнистой возвышенности с флювиокамами. В почвенном покрове геосистемы преобладают автоморфные дерново-подзолистые

супесчано-песчаные почвы, часто с признаками оглеения. Слегка повышенным участкам геосистемы характерны сосновые, менее еловые, мшистой серии леса; в нижних частях склона развиваются дерново-подзолистые глееватые и дерновые глеевые почвы с еловыми лесами той же серии, реже березовыми приручейно-травяными. Небогатые почвообразующие породы объясняют невысокий уровень биоразнообразия геосистем.

Водно-ледниковым и моренно-водно-ледниковым, западинно-пятнистым сильно заболоченным равнинам восточнее озера Богинское соответствуют – плоские низкие депрессии, где почвообразующими породами являются водно-ледниковые пески. Длительный застой влаги объясняет формирование у фоновых почв геосистем иллювально-гумусного горизонта. Распространены сосновые и еловые черничные, изредка долгомошные; в понижениях – сосновые долгомошные и черничные леса.

В эту группу входят расположенные на юго-западе нацпарка депрессии озеровидные глубокие, представляющие низинные болота с участием верховых, для которых характерны сосновые, реже березовые, долгомошные и черничные, а также ольховые таволговые леса – на торфяно-болотных почвах низинного типа; для верховых болот свойственна растительность с сосновыми багульниковыми и черничными лесами.

Небольшие участки валообразных возвышенностей представлены на северо-востоке от озера Снуды в северной и в центральной части Парка, они окаймляют заболоченные равнины или низинные болота с плоскими повышениями. Геосистемам свойственно сложное сочетание почвенного покрова, включающие дерново-подзолистые автоморфные, дерново-подзолистые глееватые и дерновые глеевые почвы. Бедность почвообразующих пород объясняется невысоким уровнем разнообразия (17,1), несмотря даже на высокую неоднородность территории.

В эту группу включены высокие фрагментарные водоразделы на водно-ледниковых песках и в виде камовых массивов и озв вблизи озёр. Фоновой почвой в СПП выступает дерново-подзолистая, на которой развиваются сосновые, изредка еловые и березовые мшистой серии леса; для дерново-подзолистой временно избыточно увлажненной почвы характерна растительность из сосновых лесов орлякового типа.

На крайнем севере Парка выделена переходная зона, представляющая собой глубокие депрессии, испещренные мелкими останцами выпуклых водоразделов на рыхлых и двучленных с водоупором породах. Разнообразие растительного покрова оценено в 18,8 баллов.

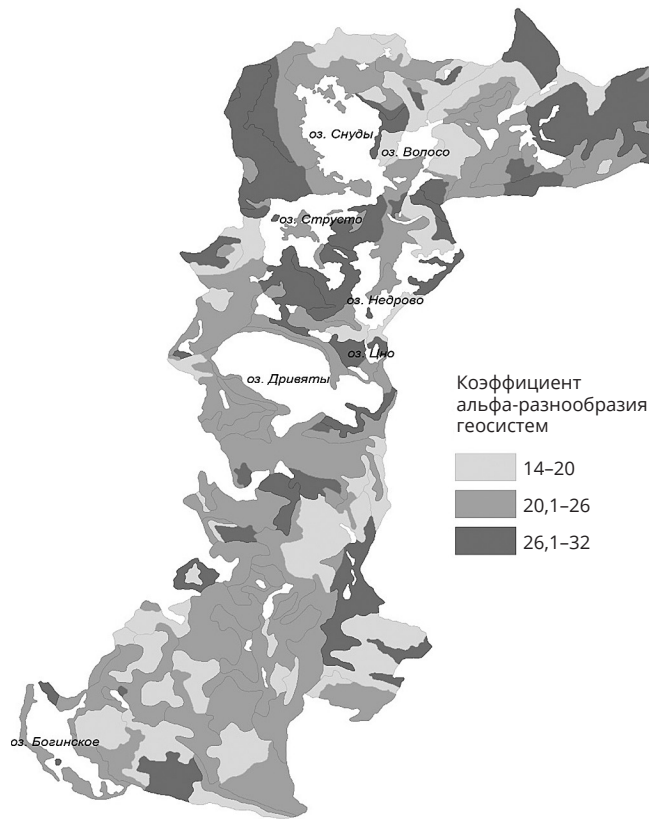


Рис. 1. Альфа-разнообразие геосистем национального парка «Браславские озёра»

Плоские низкие заторфованные водоразделы в южной части особо охраняемой природной территории представлены верховыми болотами в виде небольших вкраплений посреди сильно заболоченных донно-моренных и морено-водно-ледниковых равнин. Почвы отличаются высокой степенью неоднородности, обусловленной разной мощностью торфяников, что влияет на разнообразие растительного покрова, в котором преобладают сосновые сфагновые типы леса.

Широко распространены в северо-восточной части парка повышенные участки водно-ледниковых равнин в виде возвышенности с флювиокамами. Преобладают в СПП автоморфные дерново-подзолистые супесчано-песчаные почвы, часто с признаками оглеения. В растительном покрове повышенным участкам соответствуют еловые леса мшистой серии, на камах произрастают сосновые леса. В нижних частях склонов и в

ложбинах, где развиваются дерново-подзолистые заболочиваемые и дерновые заболочиваемые почвы, распространены сосновые черничные, реже еловые как черничные, так и долгомошные, ложбинам характерны ольховые осоковые леса.

По количеству и площади распространения самая многочисленная в Парке группа, флористическое разнообразие которой было нами оценено в 20,1 – 26 баллов (рис. 2).

Представленные в этой группе водоразделы выпуклые низкие на двучленных породах представляют собой массивы донных морен. Они выделены к северу от озера Недрово, в их СПП преобладают дерново-подзолистые глееватые почвы с сосновыми и еловыми черничными, березовыми орляковыми и сосновыми долгомошными лесами; для дерново-подзолистых временно избыточно увлажняемых почв характерна растительность из березовых и сосновых кисличных; в понижениях рельефа на дерновых глееватых почвах – березовых орляковых и снытьевых лесов.

Водно-ледниковые и моренно-водно-ледниковые, слабо волнистые равнины, выделенные как плоские низкие водоразделы на двучленных породах имеют распространение в южной части Парка. Фоновыми почвами выступают дерново-подзолистые глееватые почвы. Леса на этих почвах – преимущественно сосновые, реже березовые, и еловые черничные. Западинам соответствует растительность с сосновыми багульниковым, реже березовыми черничными лесами. Мелкоконтурность рельефа, высокая заболоченность, преобладание переходных типов болот увеличивает неоднородность почвенного покрова и вместе с низким плодородием переувлажненных почв объясняет относительно невысокую оценку фиторазнообразия.

В эту категорию были включены геосистемы высоких фрагментарных водоразделов сильно расчлененных конечно-моренные гряд с отдельными камами и озами вдоль побережья озёр Снуды, Дривяты, Погоща. Двучленность и влагоемкость суглинистых почвообразующих пород способствует накоплению избытка влаги. Земли геосистем составляют основной фонд пахотных земель в Поозерье. Лесная растительность представлена в основном ельниками орляковыми, в западинах на полугидроморфных почвах, они сменяются сосняками черничными, реже ельниками черничными и папоротниковыми. Коэффициент альфа-разнообразия геосистем составил 21 балл.

Однородными, как в растительном покрове, так и в разнообразии почвенного покрова, являются массивы верховых болот на водоразделах,

расположенные на выровненных участках низких выпуклых водоразделов. Почвы преобладают торфяно-болотные переходного и верхового типа, под сосновыми долгомошными, осоково-сфагновыми и багульниковыми. Реже в СПП встречаются минеральные дерново-подзолистые глееватые, к которым, одновременно с дерново-подзолистыми временно избыточно увлажненными почвам, приурочены еловые черничные и орляковые леса. В юго-восточной части Парка на этих землях создан клюквенный заказник «Заболотье».

К категории геосистем со «средним» уровнем альфа-разнообразия относятся также низинные болота с участием верховых (это глубокие заторфованные депрессии). Их основной ареал распространения к югу от озера Дривяты. На торфяно-болотных почвах низинного типа представлены сосновые осоково-сфагновые и березовые осоковые, долгомошные, болотно-папоротниковые и приручейно-травяные леса; на торфяно-болотных почвах верхового или переходного типов – сосновые осоково-сфагновые, реже березовые редколесья.

В состав группы вошла часть переходных зон, что объясняется достаточно разнообразными внутренними условиями геосистем, совмещающих характеристики соседних территорий (водоразделов и глубоких заторфованных депрессий). Ка оценен в 22,7–23,3 балла.

Высок уровень фиторазнообразия и у глубоких озеровидных депрессий – низинных болот с плоскими повышениями и бугорками. Они расположены южнее озера Дривяты. В почвенном покрове распространены торфяно-болотные низинного типа почвы; на плоских повышениях и бугорках – дерново-подзолистые временно избыточно увлажненные, реже глееватые почвы. Доминантом в древесном ярусе выступает береза (70 %), реже сосна. Широко распространены березовые приручейно-травяные и осоково-травяные, характерны еловые (25 %): снытьевые, орляковые и черничные леса; встречаются также ольховые осоковые, березовые осоково-травяные, менее характерны еловые черничные и папоротниковые.

Неширокими полосами вдоль побережья озер Дривяты, Богинское, Недрово выделяются повышения в виде волнистых равнин – это низкие выпуклых водоразделы, сложенные водно-ледниковыми супесями и песками. Здесь под сосновыми лесами мшистой серии формируются дерново-подзолистые почвы со слабыми признаками переувлажнения как за счет псевдофибр в водно-ледниковых песках, так и по причине неглубокого залегания УГВ. В понижениях преобладают дерново-подзолистые

глееватые почвы под сосновыми долгомошными, в небольших западинах встречаются ольховые осоковые леса.

На северо-востоке Парка описаны террасовидные подножия моренных возвышенностей, выделенные как низкие плоские водоразделы, где подстилающими породами являются пески, реже с подстилением мореной с глубины более 1,0 м. В структуре почвенного покрова заметную роль играют дерново-подзолистые оглеенные на контакте почвы под сосновыми лесами мшистой серии. В понижениях, в условиях периодического застоя атмосферных вод, развиваются дерново-подзолистые временно избыточно увлажненные почвы под сосновыми кисличными и орляковыми; в глубоких котловинах – сосновые осоково-сфагновые и багульниковые лесные ассоциации.

Сглаженные моренные гряды на северо-востоке Парка, очень сильно расчлененные ложбинами и западинами стока, выражены водоразделами выпуклыми низкими на двучленных породах. Высокое плодородие почв и средняя неоднородность почвенного покрова объясняют относительно высокий уровень К_a в 25 баллов. В составе древостоев на этих землях преобладает ель и береза, участвует также ольха.

К водоразделам низким плоским, сложенным водно-ледниковыми супесями, подстилаемых мореной до 1,0 м, относятся низкие водно-ледниковые равнины, сильно расчлененные ложбинами стока и расположенные в южной части Парка. Суглинистая морена здесь лежит на разной глубине, характерно наличие песчаной прослойки. Почвенный покров характеризуется преобладанием дерново-подзолистых заболоченных почв под еловыми черничными и кисличными, изредка снытьевыми лесами. В небольших котловинах на дерновых глеевых почвах типичны еловые черничные и березовые приручейно-травяные, а на торфяно-болотных почвах низинного и переходного типа леса произрастают сосновые черничные леса.

На юго-восточной окраине Парка выделены донно-моренные сильно расчлененные равнины, представляющие собой заболоченные равнины с многочисленными мелкими останцами морены. Более половины площади геосистем этого типа находится под дерново-подзолистыми глееватыми почвами, сильно расчлененными ложбинами стока, под еловыми и березовыми черничными лесами; выровненным пониженным участкам с дерновыми глееватыми и глеевыми почвами характерна растительность с ольховыми осоковыми; а низким пологим склонам характерны ольховые кисличные и березовые снытьевые леса.

Группа, с самыми высокими показателями коэффициента альфа-разнообразия, объединяет земли с оценкой в 26,1 – 32 единиц (рис. 2). Эти геосистемы распространены в северо-восточной части Парка, а также простираются в виде сплошной полосы с северо-запада на юго-восток через восточную окраину озера Дривяты.

Значительные площади занимают в этой группе заболоченные равнины сильно расчлененные западинами с островками-повышениями (депрессии озеровидные неглубокие на водно-ледниковых супесях и суглинках, подстилаемых с глубины до 1,0 м мореной). Их фоновыми почвами являются дерновые глееватые и глеевые и дерново-подзолистыми глееватые почвы, на которых произрастают ольховые, изредка – березовые и еловые папоротниковые леса, менее распространены – березовые и еловые снытьевые. На мелких повышениях-бугорках с дерново-подзолистыми временно избыточно увлажняемыми почвами характерны березовые орляковые, а на дерново-подзолистых глееватых – сосновые черничные леса. В западинах на торфяно-болотных почвах низинного (переходного) типа произрастают сосновые осоково-сфагновые.

На северо-востоке выделен крупнейший в Парке комплекс водно-ледниковых и моренно-водно-ледниковых равнин, расчлененных западинами, изредка заторфованными. В СПП этого водораздела плоского высокого на двучленных с водоупором породах распространены автоморфные дерново-подзолистые почвы под сосновыми лесами мшистой серии. В неглубоких западинах распространение имеют еловые приручейно-травяные и долгомошные леса.

На крайнем северо-западе в районе озёр Снуды и Струсто выделены низкие фрагментарные водоразделы, характеризующиеся в рельефе в виде мелко-холмистых конечно-моренных гряд сильно расчлененными межхолмными понижениями. Фоновые почвы полугидроморфные – дерново-подзолистые заболоченные. Растительность восстановлена, поскольку эти земли, несмотря на значительную неоднородность, относятся к числу наиболее освоенных в сельском хозяйстве, здесь развивается луговоеводство и земледелие. Леса на дерново-подзолистых временно избыточно увлажненных почвах представлены еловыми орляковыми, изредка березовыми кисличными лесами, последний тип леса более характерен для дерновых глееватых и глеевых почв, где вместе с еловыми черничными лесами они произрастают в межгрядовых понижениях; в нижних частях склонов характерны также сосновые черничные.

В северной части Парка, южнее озера Обабье, в эту категорию включены повышенные участки моренно-зандровых равнин, слабо расчлененные неглубокими западинами. Почвы в СПП характерны дерново-подзолистые временно-избыточно увлажненные (60 %) с сосновыми лесами мшистой серии на повышенных участках, а также еловыми и березовыми кисличными; для пониженных участков равнин – березовыми орляковыми и еловыми черничными на дерново-подзолистых глееватых почвах. Такой характер почвенного покрова водоразделов плоских высоких на двучленных с водоупором породах обусловлен литологией почвообразующих пород и избыточным увлажнением.

Значительные площади на крайнем востоке нацпарка среди низких плоских водоразделов занимают низкие донно-моренные равнины, средне расчлененные ложбинами стока. В СПП распространены полугидроморфные дерново-подзолистые заболоченные, дерновые заболоченные и автоморфные дерново-подзолистые почвы. Необходимость дорогостоящих мелиораций, осложняемых неоднородностью и мелкконтурностью, объясняет незначительную их сельскохозяйственную освоенность. Они в границах Парка исключительно остаются под лесами: сосновыми и еловыми черничными, сосновыми долгомошными, также березовыми черничными и снытьевыми, с участием ольховых кисличных, осоковых и таволговых. На плоских повышениях произрастают березовые орляковые лесные ассоциации.

Высокую оценку уровня альфа-разнообразия (26,8) получили высокие плоские водоразделы на рыхлых породах с псевдофибрами и прослойками суглинка, распространенные у северо-западной границы Парка, а также и в южной его части. Почвенный покров выглядит довольно пестрым: преобладают дерново-подзолистые автоморфные почвы, в понижениях – торфяно-болотные почвы верхового (переходного) типа и дерново-подзолистые глееватые почвы. Однородный гранулометрический состав и небольшие различия преобладающих почв по увлажнению позволяют отнести его к категории однородных, хотя общая неоднородность таких земель оценивается как средняя. Геосистемы находятся под сосновыми лесами с доминированием мшистой серии, здесь есть небольшие площади сосновых черничных и орляковых лесов, встречаются ольховые таволговые, а на отдельных повышениях – еловые мшистые.

Среди геосистем Парка самый высокий уровень видového разнообразия получили заболоченные равнины с бугорками (соответствуют землям

неглубоких депрессий). На фоновых дерновых глеевых почвах представлены кисличные еловые, кленовые и сосновые леса, а также ольховые снытьевые и таволговые, изредка на бугорках – сосновые черничные, а в блюдцах и в небольших котловинах – ольховые таволговые лесные ассоциации.

Предварительный анализ видового разнообразия показал, что в Парке 55 % занимают геосистемы, у которых коэффициент альфа-разнообразия колеблется от 20,1 до 26 единиц. Доля земель с высоким коэффициентом альфа-разнообразия в 1,5 раза выше доли геосистем с низкими показателями и составляет 28 %. Однако номенклатурный список (количество типов земель) со средним показателем в 2 раза выше суммы геосистем с низким и с высоким показателями биоразнообразия и составляет 11 вариантов.

Использование в качестве территориальных единиц разнообразия типизированных земель позволяет сравнивать аналогичные геосистемы (с идентичным кодом), отличающиеся друг от друга площадью, характером границ и географией распространения. Так анализ коэффициентов альфа-разнообразия у водоразделов выпуклых высоких на двучленных с водоупором породах Березинского биосферного заповедника и национального парка «Браславские озёра» показал, что их значения достаточно близки (рис. 2).

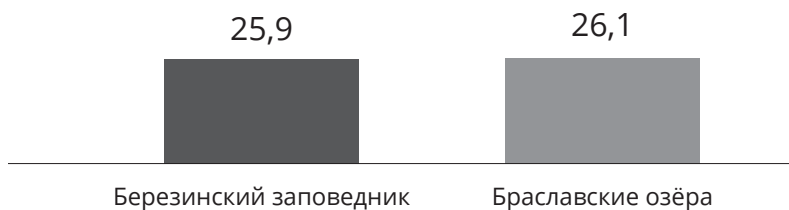


Рис. 2. Оценка альфа-разнообразия водоразделов выпуклых высоких на двучленных с водоупором породах особо охраняемых природных территорий Беларуси

ВЫВОДЫ

1. Почвенные комбинации могут использоваться в качестве территориальных единиц видового разнообразия, поскольку содержат сведения о природных особенностях окружающей среды (литологии, геоморфологии, гидрологической обстановке). Они представляют собой систему почвенных ареалов, формирующих особый оригинальный рисунок

- почвенного покрова, подтверждая тот факт, что являются универсальным носителем информации.
2. Используемый при выделении подобных территориальных единиц системный подход позволяет охарактеризовать объект с разных сторон, выделить его типичные и индивидуальные характеристики, изобразить графически (кодировка геосистемы, специализированная почвенная формула и формула типов лесных ассоциаций, индивидуальный рисунок СПП).
 3. Уровень альфа-разнообразия, определяемый как средневзвешенное число видов растений на единицу площади в границах геосистем национального парка «Браславские озёра», колеблется от 14,5 до 31,3 единиц. При этом доля геосистем со средним уровнем разнообразия в 2 раза выше геосистем со средним и почти в 2 раза ниже, чем с низким.
 4. Большие площади Парка и высокий уровень альфа-разнообразия характерен для водно-ледниковых и моренно-водно-ледниковых равнин (водоразделов плоских высоких), а также заболоченным равнинам с островками-повышениями (депрессиям озеровидным неглубоким), почвообразующими породами в обоих случаях выступают водно-ледниковых пески и супеси, подстилаемые с глубины до 1,0 м мореной.
 5. Низкий уровень разнообразия свойственен водоразделам выпуклым высоким и плоским низким на песках и водно-ледниковых супесях.
 6. Геосистемы, выделенные по единым критерием, могут быть сравнимы в не зависимости от занимаемой площади, конфигурации ареала и месторасположения, поскольку геосистемы, выделенные по единым критериям и оцениваемые по равнозначным параметрам, могут вполне быть сравнимы, более того, в подобных геосистемах можно предположить однозначную реакцию на антропогенные воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Andreeva, V. L. [Андреева, В. Л.] (2017). Analiticheskiy obzor istorini izuchenija ekotopov. V. L. Andreeva, O. M. Kovalevskaia. In: Vestsi BDPY. Ser. 3, *Fizika. Matematika. Biologiya. Geographia* [Аналитический обзор истории изучения экотопов. В. Л. Андреева, О. М. Ковалевская. Весці БДПУ. Сер. 3, *Фізіка. Матэматыка. Біялогія. Геаграфія*], 1. 4–9.
2. Arkhipenko, N. A. [Архипенко, Н. А.] (2012). Kriterii vidilenia osobo tsennikh redkikh i etalonnikh lesov nacionaln'jogo parka „Braslavskie ozera“. In: N. A. Arkhipenko. *Lesnoi vestnik*. [Критерии выделения особо ценных редких и эталонных лесов национального парка «Браславские озера». Н. А. Архипенко. *Лесной вестник*], 1 (84), 123–126.

3. Chernysh, A. F. [Черныш А. Ф.] (2014). Tipy zemelj kak neobkhadimyi element obosnovaniia i osushchestvleniia territorialnoi organizatsii agrolandshaftov Belarussii. In: A. F. Chernysh, I. P. Kachkov, S. S. Bachilo. *Pochvovedenie i agrokhimija*. [Типы земель как необходимый элемент обоснования и осуществления территориальной организации агроландшафтов Белоруссии. А. Ф. Черныш, Ю. П. Качков, С. С. Бачило. *Почвоведение и агрохимия*], 1 (52), 9–24.
4. Chervan', A. N. [Червань, А. Н.] (2016). Dnnye agrofizicheskikh svoystv pochv v formirovaniu pochvozashchitnykh sistem zemledeliia s primeneniem GIS-tekhnologii na primere Braslavskogo raiona Vitebskoi oblasti. In: A. N. Chervan', V. B. Tsyribko, A. N. Ustinova. *Pochvovedenie i agrokhimiiia* [Данные агрофизических свойств почв в формировании почвозащитных систем земледелия с применением ГИС-технологий на примере Браславского района Витебской области. А. Н. Червань, В. Б. Цырибко, А. М. Устинова. *Почвоведение и агрохимия*], 1 (56), 25–36.
5. Iakushko, O. F. [Якушко, О. Ф.] (2011). *Geomorfologiia*. Minsk: IVTS Minfina. [Геоморфология. Минск: ИВЦ Минфина].
6. Iurkevich, I. D. [Юркевич, И. Д.] (1984). *Osnovnye lesa Belarussii: (tipy, assotsiatsii, produktivnost')*. Minsk: Nauka i tekhnika. [Сосновые леса Белоруссии: (типы, ассоциации, продуктивность). Минск : Наука и техника].
7. Iurkevich, I. D. [Юркевич, И. Д.] (1985). *Grabovye lesa Belarussii: (topologiia, struktura, produktivnost')*. Minsk: Nauka i tekhnika. [Грабовые леса Белоруссии: (типология, структура, продуктивность). Минск: Наука и техника].
8. Kaurichev, I. S. [Кауричев, И. С.] (1992). *Struktura pochvennogo pokrova i tipizaciia zemelj*. Moskva: izdatelstvo MTSKHA. [Структура почвенного покрова и типизация земель. М.: Изд-во МСХА].
9. Kurlovich, D. M. [Курлович Д. М.] (2014). *Prostranstvennaia differentsiia i dinamika morfostruktur Belarusskogo Poozeria (na osnove GIS)*. Minsk: Belarusskii gosudarstvennyi universitet. [Пространственная дифференциация и динамика морфоструктур Белорусского Поозерья (на основе ГИС). Д. М. Курлович. Минск: Белорусский государственный университет].
10. Labokha, K. V. [Лабоха, К. В.] (2015). *Sovremennaia struktura lesov Belarusskogo Poozeria*. In: K. V. Labokha, A. Ch. Borko. *Lesnoe khozeistvo, prirodopolzovanie i pererabotka vozobnovliaemykh resursov*. Trudy BGTU. Seria 1. [Современная структура лесов Белорусского Поозерья. К. В. Лабоха, А. Ч. Борко. Труды БГТУ. Серия 1. *Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов*], 1 (74), 62–65.
11. Matveev, A. V. [Матвеев, А. В.] (1988). *Reljef Belarussii*. Minsk: Universitetskoe. [Рельеф Белоруссии. Минск: Университетское].
12. *Natsional'ny atlas Belarussi* (2002). Minsk: Minskaia drug. fabryka. [Национальный атлас Беларуси. Минск : Минская друк. фабрыка].
13. Popova, N. N. [Попова, Н. Н.] (2019). Bioraznoobrazie mokhoobraznykh na sushchestvuiushchkh i perspektivnykh okhraniaemykh territoriiakh Kalitvinskogo landshaftnogo raiona iuzhnoi lesostepi (Voronezhskaia oblast'. In: *Voprosy stepovedeniia*. [Биоразнообразие мохообразных на существующих и перспективных охраняемых территориях Калитвинского ландшафтного района южной лесостепи (Воронежская область). *Вопросы степоведения*], 15 (15), 261–265.

14. Rezultaty kompleksnogo monitoringa ekosistem nacionalnogo parka „Braslawskie ozero“ kak osnova dlia korrektyrovki plana upravleniia dannoi OOPT (2018). In: A. V. Sudnik i dr. *Monytoring i a atsenka stanu raslinnaga svetu*. Minsk: Kolorgrad. [Результаты комплексного мониторинга экосистем Национального парка «Браславские озера» как основа для корректировки плана управления данной ООПТ. А. В. Судник [и др.]. *Маніторынг і ацэнка стану расліннага свету*. Мінск : Калорград]. 271–274.
15. Romanova, T. A. [Романова, Т. А.] (1997). Opyt kolichestvennoi otsenki raznoobraziia lesov Belovezhskoi pushchi. In: *Prirodnye resursy*. [Опыт количественной оценки разнообразия лесов Беловежской пушчи. Т. А. Романова. *Природные ресурсы*], 3, 33–46.
16. Romanova, T. A. [Романова, Т. А.] (2004). *Diagnostika pochv Belarusii i ikh klassifikaatsiia v sisteme FAO-WRB*. Minsk: Tonpik. [*Диагностика почв Беларуси и их классификация в системе ФАО-WRB*].
17. Rusanov, A. M. [Русанов, А. М.] (2017). Organiztsia otsenki alfa- i beta-raznoobraziia estesvennoi rastitel'nosti Severo-vostochnogo Prikaspiia. In: *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. [Организация оценки альфа- и бета-разнообразия естественной растительности северо-восточного Прикаспия. А. М. Русанов и [др.]. *Вестник Оренбургского государственного университета*], 4 (204), 65–73.
18. Sokolov, A. S. [Соколов, А. С.] (2016). Kartograficheskii analiz regionalnykh osobennostei landshaftnogo raznoobraziia Belarussii. In: *Pskovskii regionologicheskii zhurnal*. [Картографический анализ региональных особенностей ландшафтного разнообразия Белоруссии. *Псковский регионологический журнал*], 4 (28), 59–70.

SPATIAL ANALYSIS OF SPECIES DIVERSITY OF ECOSYSTEMS IN THE BORDERS OF THE NATIONAL PARK “BRASLAW LAKES”

Victoria Andreeva

Summary

In this paper, studied the species diversity. It is a weighted average number of species per unit area within the types of land (geosystems). At the same time, the share of participation of each species in the structure of the geosystem was taken into account.

The object of research is geosystems as territorial units, identified within the boundaries of the national park „Braslaw Lakes“. The performed spatial accounting and analysis of species diversity allows judging about the environmental features of a natural area with a special management status, and the possibility of comparing geosystems identified by a single criterion, but different in size, configuration and location, allows making forecasts for development prospects.

Keywords: biodiversity, species diversity, phytodiversity, assessment of alpha diversity, specially protected natural areas.