



Псковский регионологический журнал. 2013-2021

ISSN 2219--7931

URL - <http://prj.pskgu.ru>

Все права защищены

Том 17. №4 /2021 Том . 2021

Количественная оценка ландшафтной репрезентативности охраняемых природных территорий регионов

Соколов Александр Сергеевич

*Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины
Белоруссия, Гомель*

Аннотация

В статье предлагается методика, позволяющая количественно оценить степень представленности ландшафтного разнообразия региона в системе особо охраняемых природных территорий с помощью расчёта индекса ландшафтной репрезентативности. Он учитывает такие показатели, как экологическое состояние ландшафтов, их долю в общей площади региона, долю в системе особо охраняемых природных территорий, степень редкости, минимальную рекомендуемую долю особо охраняемых природных территорий от площади региона. Методика пригодна для оценки ландшафтной репрезентативности системы особо охраняемых территорий на различных иерархических уровнях организации ландшафтов и их морфологических единиц для различных по размеру и принципу выделения территорий. Актуальность исследования обусловлена существенной ландшафтной несбалансированностью большей части современных систем особо охраняемых территорий, когда в их составе существенно повышена роль труднодоступных, менее преобразованных ландшафтов, и в незначительной степени представлены или вовсе отсутствуют классификационные категории ландшафтов, существенно преобразованных хозяйственной деятельностью. Расчёт коэффициента ландшафтной репрезентативности особо охраняемых природных территорий для территории Республики Беларусь и её ландшафтных провинций показал, что в целом для страны данный показатель достаточно низок, и это говорит о необходимости оптимизации существующей сети охраняемых территорий. Наиболее высокой представленностью ландшафтного разнообразия характеризуются Поозёрская и Полесская ландшафтные провинции, наименьшей — Восточно-Белорусская провинция.

Ключевые слова: ландшафтное разнообразие, ландшафтная репрезентативность, Республика Беларусь, особо охраняемые природные территории, рода ландшафтов

Дата публикации: 05.12.2021

Ссылка для цитирования:

1 **Введение.** Оптимальная система особо охраняемых природных территорий (ООПТ) регионов должна стремиться к полному охвату всего разнообразия природной среды. Учёт только разнообразия живых организмов, как зачастую практикуется при обосновании сети ООПТ, не может в полной мере обеспечить выполнение поставленных перед ней задач, т. к. при этом не учитывается разнообразие местообитаний, ландшафтов и других природных компонентов и факторов, влияющих на возможность существования живых организмов и экосистем, формирования необходимого биоразнообразия. Геоморфологическое, геологическое, почвенное, гидрологическое и другие виды природного разнообразия должны также являться объектом охраны и учитываться при формировании сети ООПТ.

2 Кроме компонентов природной среды система ООПТ должна обеспечивать охрану разнообразия их разнородных комплексов (структурно-генетический аспект природной среды), а также разнообразия протекающих в них процессов (функционально-динамический аспект). Первый предусматривает необходимость представленности в ООПТ разнообразия природных комплексов всех иерархических категорий как в типологическом (единицы классификации), так и в региональном (единицы комплексных — ландшафтного и физико-географического, а также отраслевых видов природного районирования) разрезе. Разнообразие подходов к горизонтальной дифференциации ландшафтной сферы обуславливает выделение территориальных комплексов по различным основаниям, что также следует учитывать при охране природного разнообразия. В качестве примеров таких комплексов, кроме традиционного ландшафтного подхода, могут выделяться ландшафтно-географические поля различной природы, нуклеарные геосистемы, иерархически организованные геосистемы речных бассейнов, ландшафтные экотоны, нередко представляющие собой геосистемы со специфическими признаками, не имеющимися у разделяемых ими геосистем и с большей, чем у них протяжённостью, ландшафтные катены и другие объективно существующие системы связанных потоками вещества, энергии и информации и взаимодействующих природных компонентов.

3 Второй аспект предусматривает сохранение стабильности природных процессов и потоков вещества, которые могут играть ландшафтообразующую роль, поддерживать связи и развитие ландшафтных комплексов [8]. В этой связи необходимо полное включение в состав ООПТ территорий, объединённых едиными потоками вещества, в пределах которых развиваются единые природные процессы, в частности парадинамических и парагенетических комплексов.

4 Исследователи также указывают на необходимость придания охраняемого статуса территориям, по которым проходят важные биогеографические рубежи, переходные зоны различной мощности, например, между единицами уровня физико-географических стран; территориям, которые характеризуются контактом и взаимопроникновением зональных и региональных элементов флоры и фауны; территориям, отличающимся повышенной важностью для отдельных групп организмов, особенно для птиц (места их гнездовых, остановок на пролётах и т. д.) [5], т. к. гнездование редких видов птиц является индикатором хорошей сохранности территории и, как правило, такие участки имеют высокие показатели биологического разнообразия, что обеспечивает охрану, помимо самих птиц, большого количества других редких видов животных и растений.

5 Таким образом, идеально оптимальная система ООПТ представляет собой чрезвычайно сложную систему, позволяющую обеспечить сохранность природного разнообразия на всех иерархических уровнях организации природных компонентов и комплексов.

6 **Целью исследования** является разработка методики оценки оптимальности

репрезентативности ландшафтного разнообразия в существующей в регионе системе ООПТ. Такая оценка должна основываться на количественных показателях и учитывать не только иерархические категории и таксономическое положение природно-территориальных комплексов, но и степень их распространённости (редкости) и современное экологическое состояние.

7 **Изученность вопроса.** Большинство существующих региональных систем ООПТ не соответствуют представлениям об оптимальной их организации, включающим необходимость сбалансированной представленности в них всего ландшафтного разнообразия, особое внимание уделяя ландшафтам, характеризующимся повышенным антропогенным воздействием и трансформированным. Напротив, во многих системах ООПТ существенно повышена роль труднодоступных, менее преобразованных ландшафтов и в незначительной степени представлены ландшафты, в пределах которых ведётся активная хозяйственная деятельность. Не соблюдается баланс между долей природных комплексов в общей площади территории и в площади её ООПТ.

8 В работе [21] показано, что индекс представленности экорегионов Непала в системе ООПТ (отношение доли в площади ООПТ к доле в площади страны) составляет от 0,18 до 4,18, причём значение данного показателя больше 1 характерно только для высокогорных экорегионов субальпийского, альпийского и нивального высотных поясов, т. е. наиболее труднодоступных для хозяйственного освоения, а минимальный индекс у экорегионов Гималайские субтропические сосновые леса (0,18) и Восточно-Гималайские листопадные леса (0,27). Анализ представленности типов экосистем и ландшафтно-географических условий в существующей сети ООПТ континентальной части США также показал недостаточную представленность ряда сообществ — восточных высокотравных прерий, долин крупных рек, прерий Примексиканской низменности, Великих равнин и ряда других, приуроченных, главным образом, к низким гипсометрическим уровням и почвам с высокой продуктивностью [16]. В Эквадоре такие регионы недостаточной представленности ландшафтов в национальной сети охраняемых территорий сосредоточены в Южных Андах, Центральной Амазонии, а также в центральной и южной частях Прибрежной равнины [17].

9 В ряде тропических и субтропических стран Азии, Африки и Южной Америки исследования выявили пока нереализованные возможности для увеличения представленности в сетях ООПТ всего набора типов экосистем, территорий, ключевых для сохранения биоразнообразия, сообществ, выделяющихся наличием важнейших экосистемных услуг и т. д. [20].

10 В других работах раскрываются аналогичные проблемы отсутствия природоохранного статуса у территорий, ключевых для сохранения биоразнообразия, несбалансированности в этом отношении сетей ООПТ различных стран, снижения эффективности существующих охраняемых территорий в структурном, композиционном и функциональном отношении из-за наличия различных антропогенных воздействий ([18; 19] и др.).

11 Авторы, изучавшие ландшафтную репрезентативность сети ООПТ российского Северного Кавказа [2], также делают вывод о том, что она характеризуется крайней неравномерностью пространственной структуры: подавляющая их часть приходится на горную часть региона, а именно на Западный и Центральный Кавказа, Восточный Кавказ испытывает существенный их дефицит, тогда как лесостепные, степные и полупустынные территории его равнинной части их лишены. Кроме того, сеть ООПТ не включает уникальные, характерные только для данного региона природно-территориальные комплексы (горные тепломеренные гумидные колхидского типа, горные субсредиземноморские семигумидные ландшафты). В целом авторы делают вывод, что система ООПТ Северного Кавказа не соответствует уровню его ландшафтного разнообразия, вследствие чего не в состоянии в полной мере выполнять задачи по охране и рациональному использованию ландшафтов региона [2].

12 Исследования особенностей системы ООПТ Пермского края также показали

неравномерное распределение ООПТ по территории региона и значительные диспропорции между соотношением различных видов ландшафтов в общей территории и в площади ООПТ [4]. Доля ООПТ максимальна (35,7 %) в труднодоступных горах Центрального Урала и минимальная (0,8 %) в освоенной и благоприятной для хозяйственного использования Кунгерской лесостепи [3; 13].

13 Основная часть ООПТ Пермского края охватывает лишь территории речных долин, таким образом, большая часть ландшафтного разнообразия в них не представлена, включая и такие природные комплексы, которые отражают наиболее характерные черты ландшафтов края [4]. Особенно это ярко проявляется на примере наиболее распространённых ландшафтов — бореальных восточноевропейских среднетаёжных возвышенных моренных и моренно-эрозионных в области среднечетвертичного оледенения, часто с покровными суглинками и супесями, а также бореальных восточноевропейских среднетаёжных низменных, местами возвышенных зандровых ландшафтов, которые, составляя соответственно 9,1 и 7,7 % площади края, в системе ООПТ практически отсутствуют, что лишает возможности сохранения их эталонов и связанных с ними элементов био- и георазнообразия. Сходная картина наблюдается и для ряда других видов ландшафтов, несмотря на то, что многие из них находятся в условиях интенсивной антропогенной нагрузки [4].

14 Анализ сбалансированности ландшафтного состава территории города федерального значения Севастополя и его системы ООПТ показал крайнюю неравномерность распределения охраняемых объектов в пределах уникальных ландшафтов. Особенно неблагоприятная в этом отношении ситуация сложилась в пределах предгорной зоны разнотравных степей, шибляковых зарослей, дубовых лесов и лесостепи. Несмотря на то, что площадь этой зоны составляет 52,8 % площади всего региона, площадь особо охраняемых территорий здесь крайне незначительна и составляет лишь 1,7 % площади, подчинённой Севастополю. Например, для пояса шибляково-разнотравных степей и лесостепей на возвышенных аккумулятивных и денудационных равнинах, являющегося составной частью рассматриваемой зоны предгорья, всего 0,4 % территории входит в состав ООПТ, а в поясе дубовых лесов с преобладанием пушистого дуба и шибляковых зарослей на возвышенных расчленённых денудационных равнинах предгорья объекты ООПТ вообще отсутствуют [9]. Ситуацию усугубляет тот факт, что предгорная зона выделяется уникальностью среди других регионов, т. к. здесь формируются ландшафты-аналоги южнобережным. К тому же они выполняют важную «транспортную» функцию в миграции флоры и фауны по Горному Крыму. Формирование антропогенных барьеров здесь приводит к затруднению миграционных потоков, что отражается на ландшафтном разнообразии всего Горного Крыма. Авторы работы [9] считают, что в этих ландшафтных поясах минимальная площадь ООПТ должна составлять не менее 5 %, а в перспективе достигать 10 %.

15 Исследования ландшафтной репрезентативности ООПТ регионов Республики Беларусь также показывают, что ландшафты, испытывающие повышенную антропогенную нагрузку и характеризующиеся сравнительно худшим экологическим состоянием, представлены в системе ООПТ в значительно меньшей степени, чем ландшафты, экологическое состояние которых оценивается как хорошее, не вызывающее опасений и которые характеризуются высокой степенью сохранности коренных геосистем.

16 Например, удельная площадь ландшафтов Витебской области, относящихся к наиболее благоприятным категориям экологического состояния по коэффициенту И. С. Аитова (напряжённой и удовлетворительной), в системе ООПТ региона составляет 80,3 %, тогда как их доля в общей площади области всего 48,9 %. И наоборот, наиболее трансформированные ландшафты (относящиеся к категории находящихся в кризисном и катастрофическом состоянии) составляют всего 6,5 % площади охраняемых территорий, несмотря на то, что их распространение по территории области в 6,4 раза выше — 41,8 %, а ландшафты, относящиеся к роду лёссовых и находящиеся в катастрофическом состоянии, вообще не включены в систему ООПТ [15].

17 В Гродненской области роды ландшафтов, экологическое состояние которых является наиболее худшим среди всех родов ландшафтов области (вторичноморенные,

камово-моренно-эрозионные, озёрно-ледниковые и моренно-озёрные) также не входят ни в одну ООПТ республиканского значения, несмотря на то, что, например, доля вторичноморенных ландшафтов составляет более 20 % от общей площади области; значительна также удельная площадь и остальных перечисленных родов [14]. Аналогичные результаты получены и для других административно-территориальных и ландшафтно-географических регионов Белоруссии.

18 Явную неравномерность в категориях, профиле, расположении по территории, охвату ландшафтного разнообразия отмечается для ООПТ различных регионов и рядом др. авторов [6].

19 Вместе с тем, существуют примеры и сбалансированно организованной сети ООПТ. Например, в Карелии, где сеть охраняемых территорий различных категорий (с учётом планируемых к созданию её элементов) занимает существенную площадь (около полумиллиона гектаров) и характеризуется высокой репрезентативностью, благодаря включению в свой состав почти все типы существующих на территории региона географических ландшафтов (фоновые, редкие и уникальные), отличающихся высоким разнообразием. При этом ООПТ равномерно выстроены географически в субмеридиональном измерении, размещены в пределах всех значительных речных и озёрных бассейнов, благодаря чему, в совокупности с другими природоохранными мерами, другими территориями, на которых обеспечена весьма умеренная антропогенная нагрузка, удалось достичь сохранения устойчивого водного баланса, высокого в экологическом отношении качества подземных и поверхностных вод [5].

20 Исследователи обращают внимание на то, что при организации ООПТ, последние должны функционировать не изолированно, а быть включёнными в экологическую сеть региона, представляющую собой систему, состоящую из экоцентров (территорий максимального разнообразия природных компонентов, собственно ООПТ) и соединяющих их экокоридоров (лесополос, долин рек, крутых склонов и др.). Только в таком виде сеть ООПТ будет представлять собой оптимально функционирующую систему, способную выполнять возложенные на неё задачи. Таким образом, вместо точечной охраны наиболее ценных или уязвимых ландшафтов необходимо создание многофункциональных систем, которые будут поддерживать важнейшие экологические процессы, способствуя сохранению биологического и ландшафтного разнообразия, создавая условия для сбалансированного развития территории, что полностью соответствует мировым тенденциям в области организации охраны природного разнообразия [9].

21 Ещё одним важным аспектом организации системы ООПТ, состоящей из точечных, линейных и площадных элементов различного функционального назначения и статуса является то, что она не должна развиваться изолированно от аналогичных систем соседних территорий (регионов или стран) [5]. Напротив, взаимоувязывание, смыкание этих систем, превращение их в систему более высокого порядка позволит превратить их в мощный инструмент охраны природного разнообразия по крайней мере на субконтинентальном уровне. В этой связи особое внимание следует уделять трансграничным охраняемым территориям.

22 Решение задач устойчивого развития региона обязательно должно включать обеспечение достаточной представленности и разнообразия территорий, имеющих статус особо охраняемых. Для достижения этой цели важно контролировать обеспечение ряда параметров [6], таких, как доля площади, входящей в состав ООПТ от общей площади региона; доля площадей в различных природных зонах, входящих в состав ООПТ от общей площади этих зон; отношение площадей различных ландшафтных единиц, входящих в состав ООПТ, к площадям этих же единиц, подвергающихся хозяйственному использованию и преобразованию.

23 В качестве рекомендуемого значения минимальной доли площади ООПТ от площади региона различные авторы и организации указывают различные значения [12], однако минимальное и часто рекомендуемое значение составляет 10 %. Это число можно

принять за первое целевое значение при организации или оптимизации сети ООПТ региона. На сегодняшний день в значительном числе случаев значения доли ООПТ существенно не достигают данного показателя [6].

24 **Материал и методика исследования.** Проведение оценки системы особо охраняемых территорий с точки зрения выполнения функции оптимального сохранения ландшафтного разнообразия предполагает учёт экологического состояния природных комплексов, относящихся к различным единицам классификации ландшафтов, а также степень их распространения в пределах изучаемой территории и в пределах её ООПТ. Данная информация должна быть положена в основу ранжирования ландшафтов по степени актуальности повышения их представленности в сети ООПТ: более трансформированные ландшафты должны быть представлены в составе охраняемых территорий в большей степени, что позволит сохранить оставшиеся эталоны с ненарушенными экосистемами в их пределах. Оценка экологического состояния территорий может базироваться на различных показателях, из которых нами для оценки состояния родов и подродов ландшафтов был использован геоэкологический коэффициент И. С. Аитова [1] (K_G), представляющий собой отношение удельной площади коренных геосистем, в нашем случае (зона смешанных и широколиственных лесов) — лесных геосистем к минимально допустимому её значению (для указанной зоны 30 % [11]). Значению данного показателя может соответствовать одной из пяти категорий экологического состояния — удовлетворительному (более 1,5), напряжённому (от 1,1 до 1,5), критическому (от 0,9 до 1,1), кризисному (от 0,5 до 0,9) или катастрофическому (менее 0,5).

25 По доле в общей площади региона ландшафты (а также их морфологические единицы) можно разделить на доминантные и субдоминантные (более 5 %) и редкие (менее 5 %) [7]. Редкие ландшафты представляют особую ценность как важный элемент разнообразия природной среды и одновременно как более уязвимый её элемент. Обосновывая этот тезис, Ю. Г. Пузаченко с соавторами [10], справедливо отмечают, что «в теории информации наиболее информативны редкие типы событий. С этим информационным эффектом, в частности, можно связать и ощущаемую человеком необходимость сохранения редкостей. Редкости информативны уже потому, что они существуют на границе обл асти устойчивости, и это неопределённое положение создаёт условия для получения информации о пределах возможного в динамике систем». В этой связи представляется необходимым, чтобы критерии для оценки репрезентативности доминантных и субдоминантных ландшафтов с одной стороны и редких с другой стороны были различными и учитывали особую важность редких ландшафтов в регионе и системе ООПТ. Если для первых основным критерием репрезентативности в системе ООПТ является отношение удельной площади этих ландшафтов в системе охраняемых территорий к их удельной площади в изучаемом регионе в целом, то для последних — удельная площадь включённых в состав охраняемых территорий ландшафтов в общей площади этих ландшафтов пределах изучаемого региона.

26 Для оценки степени представленности ландшафтного разнообразия в системе ООПТ нами предлагается следующая формула для расчёта *общего индекса ландшафтной репрезентативности*:

27

$$LRI = 0,5 \cdot \left(LRI_{DC} \cdot \frac{b}{B} + LRIP \right) = 0,5 \cdot \left(\frac{\sum_{i=1}^n k_i \frac{s_i}{S_i}}{n} \cdot \frac{b}{B} + \frac{\sum_{j=1}^m \frac{c_j}{10a_j}}{m} \right)$$

28

$$LRI = 0,5 \cdot \left(LRI_{DC} \cdot \frac{b}{B} + LRIP \right) = 0,5 \cdot \left(\frac{\sum_{i=1}^n k_i \frac{s_i}{S_i}}{n} \cdot \frac{b}{B} + \frac{\sum_{j=1}^m \frac{c_j}{10a_j}}{m} \right)$$

29 (1) где $LRI_{ДС}$ — индекс ландшафтной репрезентативности доминантных и субдоминантных ландшафтов (занимающих более 5 % площади); LRI_P — индекс ландшафтной репрезентативности редких ландшафтов (занимающих менее 5 % площади); n — количество категорий доминантных и субдоминантных ландшафтов в регионе, m — количество категорий редких ландшафтов; s_i — доля i -го ландшафта в площади ООПТ; S_i — доля i -го ландшафта в площади региона; k_i — коэффициент, зависящий от значения геоэкологического коэффициента для i -го ландшафта (0,8, если $Kг = 1,1-0,9$; 0,6, если $Kг = 0,9-0,5$; 0,4, если $Kг = 0,5$ и ниже); если отношение $k_i s_i / S_i > 1$, то в формулу подставляется значение 1; c_j — доля площади j -го ландшафта в составе ООПТ от площади j -го ландшафта в регионе, %; a_j — коэффициент, зависящий от значения геоэкологического коэффициента для j -го ландшафта (1,2, если $Kг = 0,8-0,6$); 1,3, если $Kг = 0,6-0,4$; 1,4, если $Kг = 0,4-0,2$; 1,5, если $Kг = 0,2-0,0$); если отношение $c_j / 10a_j > 1$, то в формулу подставляется значение 1; b — доля ООПТ в общей площади рассматриваемой территории; B — минимальная рекомендуемая доля ООПТ от площади территории, если отношение $b / B > 1$, то в формулу подставляется значение 1.

30 Индексы $LRI_{ДС}$ и LRI_P могут принимать значение от 0 до 1, причём значение 1 — это, скорее теоретический ориентир, идеально организованная охрана ландшафтного разнообразия в системе ООПТ. Коэффициент 0,5 в формуле расчёта общего индекса LRI введён, чтобы данный индекс также мог изменяться в пределах от 0 до 1.

31 Данная формула может быть использована для оценки ландшафтной репрезентативности отдельно на каждом иерархическом уровне ландшафтов или их морфологических единиц (в зависимости от величины исследуемой территории), для оценки природно-географических или административных регионов.

32 **Результаты и их обсуждение.** Нами было рассчитано значение предлагаемого коэффициента и его составляющих для региональных природно-территориальных комплексов Республики Беларусь ранга ландшафтных провинций и всей территории страны отдельно на уровне родов и подродов ландшафтов (табл.)

33 *Таблица* Коэффициенты ландшафтной репрезентативности системы ООПТ на уровне родов и подродов ландшафтов для ландшафтных провинций Республики Беларусь
Table Coefficients of landscape representativeness of the protected areas system at the level of genera and subgenera for landscape provinces of Republic of Belarus

Ландшафтные провинции	Роды		Подроды			
	$LRI_{ДС}$	LRI_P	LRI	$LRI_{ДС}$	LRI_P	LRI
Белорусская Возвышенная	0,62	0,64	0,49	0,50	0,28	0,28
Поозёрская	0,45	1,00	0,73	0,47	0,51	0,49
Восточно-Белорусская	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Предполесская	0,63	0,74	0,55	0,51	0,52	0,42
Полесская	0,53	0,90	0,71	0,59	0,53	0,56
Республика Беларусь в целом	0,55	0,56	0,48	0,59	0,47	0,43

34 Полученные данные позволяют сделать вывод, что в наибольшей степени репрезентативностью и сбалансированностью отличается ландшафтная структура ООПТ Полесской и Поозёрской ландшафтных провинций, особенно на уровне родов. Минимальными значениями рассчитанных показателей отличается Восточно-Белорусская провинция, где доля ООПТ составляет всего около 0,1 % её площади.

35 Помимо региональных природных или административных единиц предлагаемый коэффициент можно рассчитывать для типологических единиц классификации ландшафтов (уровень которых зависит от величины исследуемой территории) с составлением соответствующих карт. Так, нами были рассчитаны коэффициенты репрезентативности для ландшафтов Белорусской Возвышенной провинции холмисто-моренно-эрозионных и вторичноморенных ландшафтов с широколиственно-еловыми и сосновыми лесами на

дерново-подзолистых почвах (согласно ландшафтному районированию Республики Беларусь [7]), отличающейся сложной ландшафтной структурой с господством возвышенных и средневысотных ПТК (рис. 1). Провинция занимает 20,8 % территории Республики Беларусь и характеризуется следующими физико-географическими особенностями. Рельеф зрелый, сформирован в ходе московского оледенения (четвертичные отложения в основном ледниковые, иногда — водно-ледниковые), затем переработан интенсивными процессами эрозии и денудации. Преобладают возвышенности, формирующие Белорусскую гряду, простирающуюся, как и вся провинция, с юго-запада на северо-восток. Из форм мезорельефа преобладают холмы, значительны глубина и густота расчленения. Имеются ряд равнин и низменностей с плоской, волнистой, иногда всхолмленной поверхностью. Преобладают дерново-подзолистые почвы. Леса (преимущественно, сосновые) занимают 30 %.

36

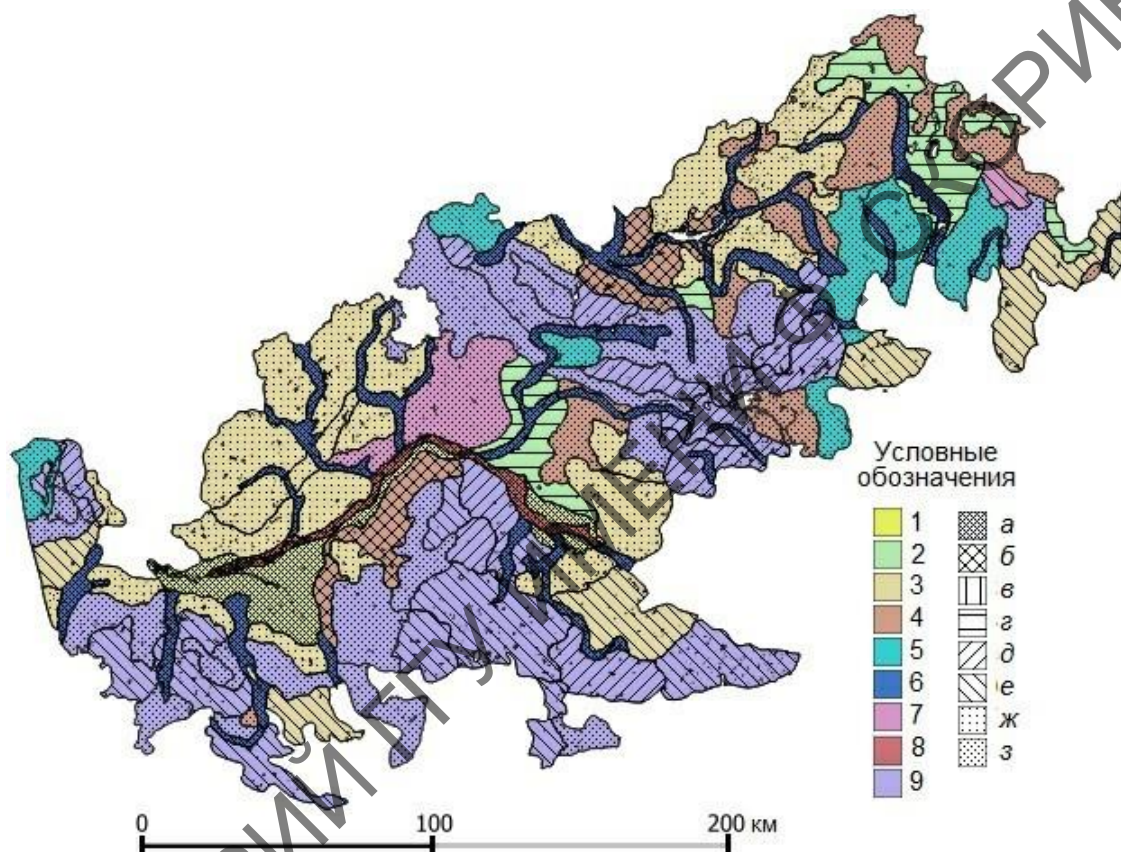


Рис. 1. Ландшафтная структура Белорусской Возвышенной ландшафтной провинции
 Роды ландшафтов: 1 — аллювиально-террасированные, 2 — болотные, 3 — вторично-моренные, 4 — вторичные водно-ледниковые, 5 — камово-моренно-эрозионные, 6 — ландшафты речных долин, 7 — моренно-зандровые, 8 — пойменные, 9 — холмисто-моренно-эрозионные. Подроды ландшафтов: а — с поверхностным залеганием аллювиальных песков, б — с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков, в — с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены, г — с поверхностным залеганием торфа и песком, д — с покровом лёссовидных суглинков, е — с покровом водно-ледниковых суглинков, ж — с покровом водно-ледниковых супесей, з — с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей. Fig. 1. Landscape structure of the Belarusian High Landscape Province The genera of landscapes: 1 — alluvial-terraced, 2 — boggy, 3 — secondary moraine, 4 — secondary water-glacial, 5 — camo-moraine-erosional, 6 — river valley landscapes, 7 — moraine-outwash, 8 — floodplain, 9 — hilly-moraine-erosional. Landscape subgenera: а — with surface occurrence of alluvial sands, б — with surface occurrence of water-glacial sands, в — with surface occurrence of sandy loamy moraine, г — with surface occurrence of peat and sand, д — with a cover of loesslike loams, е — with a cover of water-glacial loam, ж — with a cover of water-glacial sandy loam, з — with an intermittent cover of water-glacial sandy loam.

37 Расчёт геоэкологического коэффициента показал, что состояние обоих доминирующих родов ландшафтов — холмисто-моренно-эрозионных и вторичноморенных — оценивается как кризисное, эти роды являются максимально нарушенными. Экологическое состояние каждого ландшафтного выдела показано на рисунке 2. Площадь ландшафтов, состояние которых оценено как удовлетворительное, составила 22,2 %, как напряжённое — 17,1 %, как критическое — 11,2 %, как кризисное — 29,0 % и как катастрофическое — 20,5 % от общей площади провинции.

38

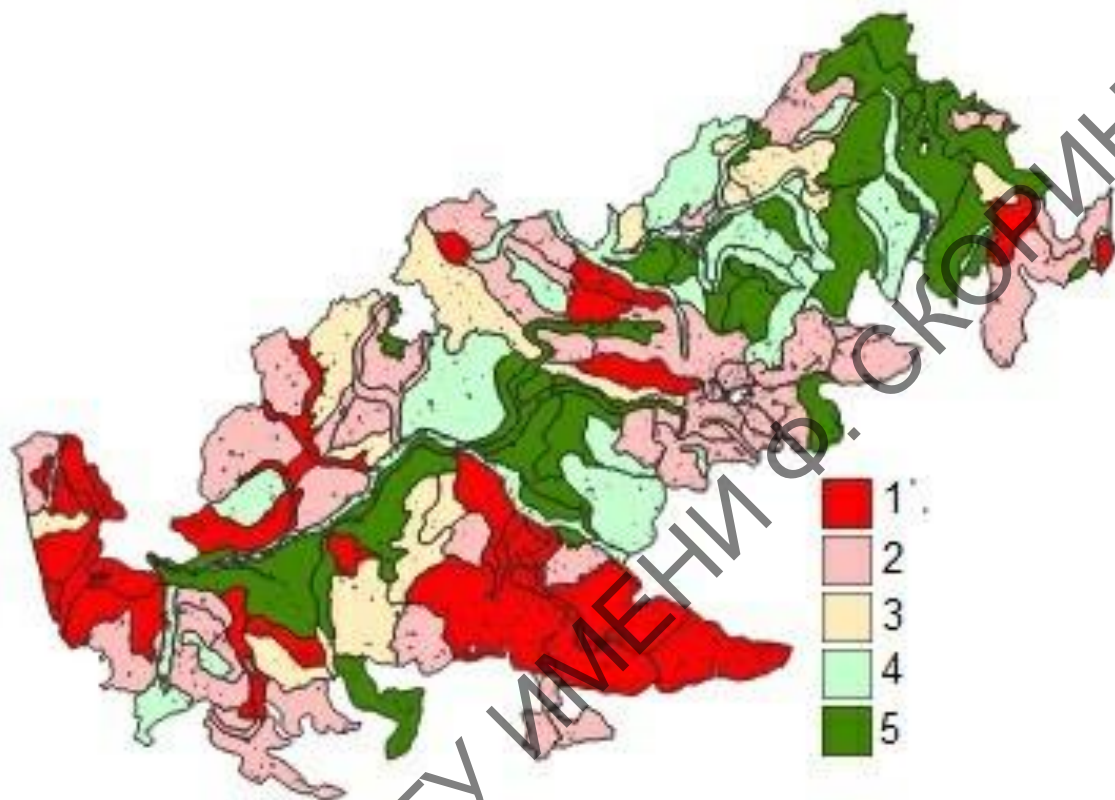


Рис. 2. Экологическое состояние ландшафтов по геоэкологическому коэффициенту И. С. Аитова (КГ) КГ: 1 — менее 0,5; 2 — от 0,5 до 0,9; 3 — от 0,9 до 1,1; 4 — от 1,1 до 1,5; 5 — более 1,5. Fig. 2. The ecological state of landscapes according to the geoecological coefficient I. S. Aitova (KG) KG: 1 — less than 0.5; 2 — from 0.5 to 0.9; 3 — from 0.9 to 1.1; 4 — from 1.1 to 1.5; 5 — more than 1.5.

39 На рисунке 3 показаны значения коэффициента ландшафтной репрезентативности для каждого подрода ландшафтов, рассчитанного как отношение его доли в системе ООПТ к его доле в общей структуре территории, умноженное за коэффициент k , зависящий от экологического состояния (для доминантных и субдоминантных ландшафтов) либо как отношение доли его площади в составе ООПТ от площади в провинции к умноженному на 10 коэффициенту a , зависящему от экологического состояния (для редких ландшафтов) (формула 1).

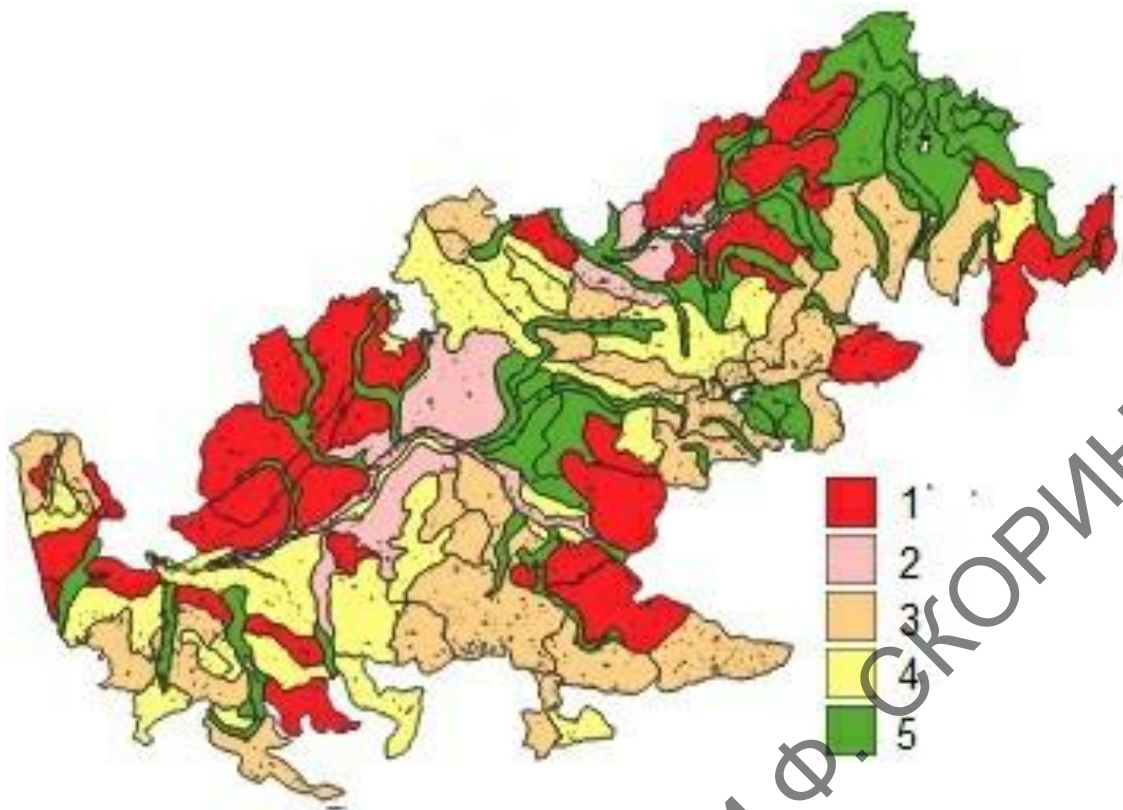


Рис. 3. Коэффициент ландшафтной репрезентативности (уровень подродов ландшафтов) РДС или РР: 1 — менее 0,1; 2 — от 0,1 до 0,5; 3 — от 0,5 до 0,7; 4 — от 0,7 до 1,0; 5 — более 1,0. Fig. 3. Coefficient of landscape representativeness (level of landscape subgenera) RDC or RP: 1 — less than 0.1; 2 — from 0.1 to 0.5; 3 — from 0.5 to 0.7; 4 — from 0.7 to 1.0; 5 — more than 1.0.

41 Из рисунков 2 и 3 видно, что в значительной степени максимальной степенью охраны отличаются ландшафты, экологическое состояние которых удовлетворительное, при этом наиболее нарушенные ландшафты, которые находятся в кризисном или катастрофическом состоянии, представлены в системе ООПТ недостаточно.

42 **Выводы.** Проблема оптимизации существующих систем особо охраняемых территорий, в значительном количестве случаев не выполняющих в достаточной мере функцию охраны всех составляющих природного разнообразия, в т. ч. ландшафтного разнообразия, от которого зависит разнообразие экосистем, почв и т. д., и в конечном итоге биологическое разнообразие, является одной из наиболее актуальных проблем в области охраны природы, проявляющихся в той или иной степени во всех странах мира. Только в ограниченном числе случаев существующая система ООПТ оптимально репрезентует ландшафтное разнообразие регионов с учётом экологического состояния и степени антропогенной преобразованности его современных ландшафтов.

43 Для оценки ООПТ в данном аспекте нами предлагается количественный показатель — индекс общей ландшафтной репрезентативности системы особо охраняемых территорий региона. Данный индекс может быть применён для территорий различной площади, единиц физико-географического и политико-административного деления и базироваться на оценке представленности ландшафтных единиц различного иерархического ранга в системе ООПТ. Данный индекс учитывает экологическое состояние ландшафтов, долю в общей площади региона, долю в системе ООПТ, степень редкости, минимальную рекомендуемую специалистами удельную площадь охраняемых природных территорий региона.

44 Применение данного коэффициента для оценки ландшафтной репрезентативности систем ООПТ ландшафтных провинций Республики Беларусь показало, что в наибольшей степени ландшафтное разнообразие на уровне родов и подродов ландшафтов репрезентуют системы ООПТ Поозёрской и Полесской провинций, заметно хуже — в Предполесской

провинции, ещё хуже, особенно на уровне подродов ландшафтов — в Белорусской Возвышенной провинции, а в Восточно-Белорусской провинции ООПТ практически отсутствуют.

45 Оценка уровня репрезентативности подродов ландшафтов Белорусской Возвышенной провинции в системе ООПТ показала, что существенно ниже оптимального уровня в ней представлены все подроды вторичноморенных и моренно-зандровых ландшафтов (с покровом водно-ледниковых суглинков и водно-ледниковых супесей), а также подрод холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов с покровом лёссовидных суглинков.

Библиография:

1. Аитов И. С. Геоэкологический анализ для регионального планирования и системной экспертизы территории (на примере Нижневартковского региона): автореф. дис канд. геогр. наук. Барнаул, 2006. 18 с.
2. Атаев З. В., Братков В. В. Ландшафтное разнообразие особо охраняемых природных территорий российского Кавказа // Географический вестник. 2011. № 1. С. 4–10.
3. Бузмаков С. А., Зайцев А. А., Санников П. Ю. Выявление территорий, перспективных для создания природного парка в Пермском крае // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13. № 1 (6). С. 1492–1495.
4. Воронов Г. А., Циберкин Н. Г., Стенно С. П. Ландшафтные особенности Пермского края и перспективы выделения особо охраняемых природных территорий // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2008. Вып. 1. С. 3–18.
5. Громцев А. Н., Кравченко А. В. Система ООПТ карельской части зеленого пояса Фенноскандии: комплексная характеристика и репрезентативность // Труды Карельского научного центра РАН. № 4. 2019. С. 7–19.
6. Лапа О. С., Баженова О. П. Особо охраняемые природные территории Омской области как экологические индикаторы устойчивого развития // Омский научный вестник 2013. № 2 (124). С. 123–127.
7. Марцинкевич Г. И., Счастливая И. И. Ландшафтоведение. Минск: Изд-во БГУ, 2013. 252 с.
8. Михно Б. В., Горбунов А. С., Быковская О. П., Бевз В. Н. Геосистемный подход к формированию стабилизирующей ландшафтно-экологической сети Центрального Черноземья // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2018. Т. 28. Вып. 1. С. 64–76.
9. Позаченюк Е. А., Панкеева Т. В., Панкеева А. Ю., Пизова Е. В. Состояние особо охраняемых природных территорий города федерального значения Севастополя // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2020. Т. 6 (16). Вып. 2. С. 161–171.
10. Пузаченко Ю. Г., Дьяконов К. Н., Алещенко Г. М. Разнообразие ландшафта и методы его измерения // География и мониторинг биоразнообразия. М.: Изд-во НУМЦ, 2002. С. 76–178.
11. Реймерс Н. Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: Словарь-справочник. М.: Просвещение, 1992. 320 с.
12. Санников П. Ю., Бузмаков С. А. Перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий Пермского края. Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. исслед. ун-та, 2015. 173 с.
13. Санников П. Ю. Оценка репрезентативности сети ООПТ Пермского края // Вестник

Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2014. Вып. 3. С. 14–26.

14. Соколов А. С. Геоэкологическое состояние ландшафтов и ландшафтное разнообразие особо охраняемых природных территорий Гродненской области Белоруссии // Биота и среда заповедных территорий. 2018. № 1. С. 24–36.

15. Соколов А. С. Антропогенная трансформация ландшафтов Витебской области и особенности их охраны в системе особо охраняемых территорий // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. Сер.: Естественные науки. 2016. № 3. С. 60–63.

16. Aycrigg J. L., Davidson A., Svancara L. K., Gergely K. J., McKerrow A., et al. Representation of Ecological Systems within the Protected Areas Network of the Continental United States // PLoS ONE. 2013. Vol. 8. № 1. e54689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054689>.

17. Cuesta F. et al. Priority areas for biodiversity conservation in mainland Ecuador // Neotropical Biodiversity. 2017. Vol. 3. № 1. P. 93–106. <https://doi.org/10.1080/23766808.2017.1295705>.

18. Donald P. F. et al. The prevalence, characteristics and effectiveness of Aichi Target 11's "other effective area-based conservation measures" (OECMs) in Key Biodiversity Areas // Conservation Letters. 2019. Vol. 12. Issue 5. e12659. <https://doi.org/10.1111/conl.12659>.

19. Lee W. H., Abdullah S. A. Framework to develop a consolidated index model to evaluate the conservation effectiveness of protected areas // Ecological Indicators. 2019. Vol. 102, P. 131–144. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.02.034>.

20. Neugarten R.A. et al. Trends in protected area representation of biodiversity and ecosystem services in five tropical countries // Ecosystem Services. 2020. Vol. 42. 101078. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101078>.

21. Shrestha U., Shrestha S., Chaudhary P., Chaudhary R. How Representative is the Protected Areas System of Nepal? // Mountain Research and Development. 2010. Vol. 30 (3). P. 282–294. <https://doi.org/10.1659/mrd-journal-d-10-00019.1>.

Quantitative assessment of landscape representativity of regional protected natural areas

Aleksandr Sokolov

*Francisk Skorina Gomel State University
Belarus, Gomel*

Abstract

The article proposes a method for quantitative assessment of the representation degree of the region landscape diversity in the system of specially protected natural areas by calculating the landscape representativeness index. It considers such indicators as the ecological state of landscapes, their share in the total area of the region, the share in the protected areas system, the degree of rarity, the minimum recommended share of protected areas in the total area of the territory. Proposed method is suitable for assessing landscape representativeness of protected areas system at various hierarchical levels of landscape organization and their morphological units for territories that are different in size and principles of allocation. The relevance of the study is due to the significant landscape imbalance of most of the modern systems of specially protected areas, when the role of hard-to-reach, less transformed landscapes is significantly increased in their composition and the classification categories of landscapes, significantly transformed by economic activity, are presented in insignificant extent or completely absent. The calculation of the coefficient of landscape representativeness of protected areas for the territory of Belarus and its landscape provinces showed that in general for the country this indicator is quite low, indicating the need to optimize the existing network of protected areas. Poozerye and Polessye landscape provinces are characterized by the highest representation of landscape diversity, and East Belarusian province by the lowest.

Keywords: landscape diversity, landscape representativeness, Republic of Belarus, specially protected natural areas, species of landscapes

Date of publication: 05.12.2021

Citation link:

Sokolov A. Quantitative assessment of landscape representativity of regional protected natural areas // Pskov region studies journal. – 2021. – Volume 17. No4 /2021 C. 123-137 [Electronic resource]. URL: <https://prj.pskgu.ru/s221979310017159-7-1/> (circulation date: 12.12.2021). DOI: 10.37490/S221979310017159-7
