

УДК 911.5:504.54 (476)

## Оценка ландшафтной репрезентативности системы особо охраняемых природных территорий Белорусской Возвышенной провинции

А.С. СОКОЛОВ

В статье предлагается методика оценки ландшафтной репрезентативности системы особо охраняемых природных территорий, основанная на соотношении площадей ландшафтов определённого уровня классификации к общей площади оцениваемой территории и ООПТ, с учётом экологического состояния ландшафтов и минимально допустимой доли площади ООПТ. В соответствии с методикой была определена репрезентативность родов и подродов ландшафтов Белорусской Возвышенной ландшафтной провинции. Результаты позволили выявить некоторые аспекты несовершенства существующей системы ООПТ региона.

**Ключевые слова:** ландшафты, ландшафтная репрезентативность, Белорусская Возвышенная ландшафтная провинция, экологическое состояние ландшафтов, роды и подроды ландшафтов.

A methodology for landscape representativeness of protected areas system assessing is considered. It is based on the ratio of landscapes areas of certain classification level to the total area of the assessed territory and its protected areas with due regard for ecological state of landscapes and the minimum permissible share of protected areas. In accordance with the methodology, the representativeness of the genera and subgenera of the landscapes of Belarusian Upland Landscape Province was determined. The results revealed some aspects of the imperfection of the existing system of protected areas in the region.

**Keywords:** landscapes, landscape representativeness, Belarusian Upland Landscape Province, ecological state of landscapes, genera and subgenera of landscapes.

При организации системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) необходимо стремиться к наиболее полному охвату ими разнообразия всех компонентов природной среды, включая ландшафты. Оптимальным вариантом будет достаточная представленность в ней ландшафтов, всех уровней классификации ландшафтов и ландшафтного районирования. На региональном уровне основной классификационной единицей, учитываемой при оценке эффективности охраны ландшафтного разнообразия, является род ландшафтов, объединяющих ландшафты одного генезиса.

Кроме родов ландшафтов при оценке состояния экологического ландшафтов, ландшафтного разнообразия и репрезентативности в системе ООПТ обязательно необходимо учитывать и подроды, так как исследование антропогенной трансформации ландшафтов Белорусской Возвышенной провинции показало, что фактор, являющийся основанием для выделения подродов ландшафтов, – литология поверхностных отложений – определяет и характер хозяйственной деятельности человека в границах ландшафта [1].

Целью настоящей работы являются определение с помощью предложенной автором методики [2] уровень ландшафтной репрезентативности системы ООПТ Белорусской Возвышенной ландшафтной провинции. Задачи исследования:

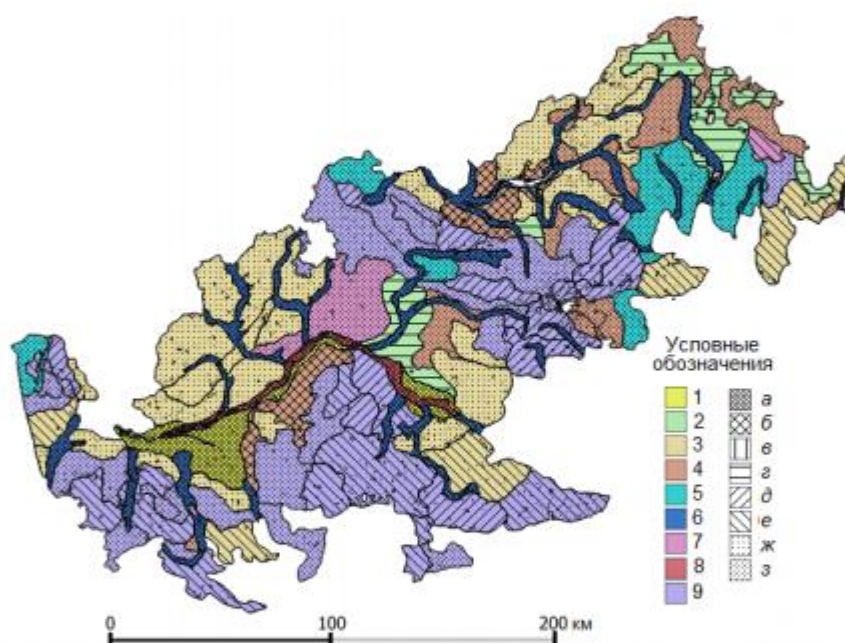
- определить экологическое состояние ландшафтов провинции;
- выявить уровень представленности родов и подродов ландшафтов в системе ООПТ провинции;
- рассчитать коэффициенты ландшафтной репрезентативности ООПТ с учётом экологического состояния, представленности и доли ландшафтов в общей площади региона для родов и подродов ландшафтов и для всей провинции в целом.

Белорусская возвышенная провинция холмисто-моренно-эрозионных и вторично-моренных ландшафтов занимает 20,4 % территории Беларуси. Рельеф провинции, сформированный сожским ледником, позднее переработан процессами эрозии и денудации и приобрел черты, характеризующие его зрелость. Центральное положение в рельефе занимает Белорусская гряда с абсолютными отметками более 200 м, распадающаяся на более мелкие возвы-

шенности. Отличительной особенностью провинции является сложная ландшафтная структура с господством возвышенных и средневысотных ПТК. Ландшафтами-доминантами в этом регионе выступают холмисто-моренно-эрозионные и вторичноморенные [3] (рисунок 1).

Картографические и картометрические операции выполнялись с помощью ГИС QGIS. Исходными материалами являлись ландшафтная карта Беларуси [4], общегеографические атласы регионов масштаба 1:200 000 с обозначением границ ООПТ, а также слой «Растительность» (vegetation-polygon) в формате shape-файла из набора слоев проекта OpenStreetMap для Беларуси.

Для определения экологического состояния ландшафтов для каждого из них рассчитывался геоэкологический коэффициент И.С. Аитова ( $K_G$ ) [5], представляющий собой отношение доли площади лесных геосистем с пределах ландшафта к их предельно минимальной площади, которая для зоны смешанных и широколиственных лесов определена в 30 %. По значениям  $K_G$  оценивается состояние ландшафта в следующих градациях: удовлетворительное – более 1,5; напряженное – 1,1–1,5; критическое – 0,9–1,1; кризисное – 0,5–0,9; катастрофическое – < 0,50.

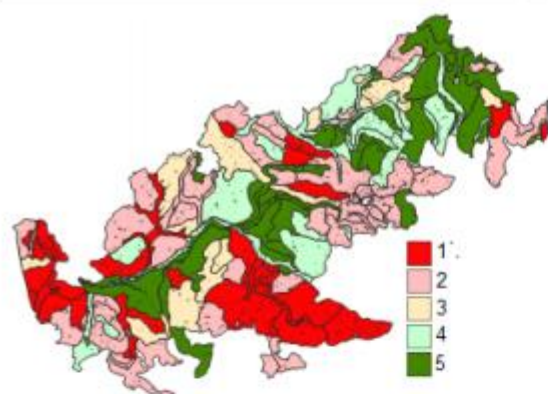


Роды ландшафтов: 1 – аллювиально-террасированные, 2 – болотные, 3 – вторичноморенные, 4 – вторичные водно-ледниковые, 5 – каменно-моренно-эрозионные, 6 – ландшафты речных долин, 7 – моренно-зандровые, 8 – пойменные, 9 – холмисто-моренно-эрозионные.

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

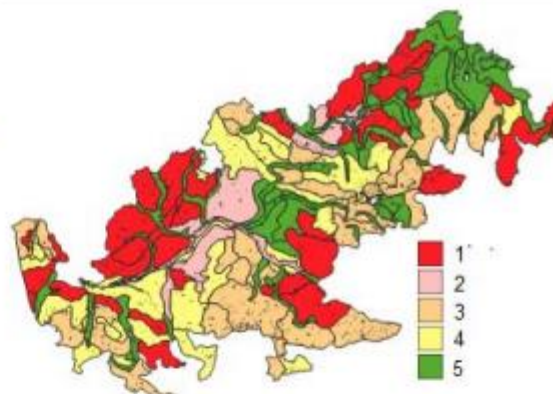
Рисунок 1 – Ландшафтная структура Белорусской Возвышенной ландшафтной провинции

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. В удовлетворительном состоянии находятся ландшафты, занимающие 22,2 % площади провинции, в напряжённом – 17,1 %, в критическом – 11,2 %, в кризисном – 29,0 %, в катастрофическом – 20,5 %.



$K_G$ : 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

Рисунок 2 – Экологическое состояние ландшафтов по геоэкологическому коэффициенту И.С. Антова



$R_{ДС}$  или  $R_P$ : 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

Рисунок 3 – Коэффициент ландшафтной репрезентативности (уровень подродов ландшафтов)

При количественной оценке степени ландшафтной репрезентативности системы ООПТ целесообразно рассматривать отдельно доминантные и субдоминантные ландшафты (занимающие более 5 % площади) и редкие ландшафты (менее 5 % площади). Если для первых основным критерием репрезентативности в системе ООПТ является отношение доли в общей площади ООПТ к доле в общей площади региона ( $k/s$ ), то для последних – доля площади в составе ООПТ от общей площади в пределах региона ( $c/S$ , %). Эти показатели представлены в таблице 1. Оценка репрезентативности должна учитывать и экологическое состояние ландшафта, так как более трансформированные ландшафты должны подвергаться охране в большей степени для сохранения их оставшихся ненарушенных эталонов. Отсюда следует необходимость введения коэффициентов, зависящих от значения  $K_G$ .

Таблица 1 – Экологическое состояние и представленность в ландшафтной структуре области и системе ООПТ родов ландшафтов

Род, подрод	$s^*$	$K_G$	$k/s$	$r$	$R_{ДС}$	$c/S$	$a$	$R_P$
Аллювиальные террасированные (с поверхностным залеганием аллювиальных песков)	3,4	1,79				8,8		0,9
Болотные (с поверхностным залеганием торфа и песком)	4,9	2,00	7,7		7,7			
Вторичноморенные	24,7	0,77	0,1	0,6	0,1			
с покровом водно-ледниковых суглинков	4,5	0,48				0,9	1,3	0,1
с покровом водно-ледниковых супесей	20,2	0,84	0,1	0,6	0,1			
Вторичные водно-ледниковые	9,5	1,84	2,2		2,2			
с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков	3,6	1,54				2,1		0,2
с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей	5,9	2,02	3,2		3,2			
Камово-моренно-эрозионные (с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей)	6,5	1,47	0,7		0,7			
Ландшафты речных долин (с поверхностным залеганием аллювиальных песков)	9,3	1,02	1,8	0,8	1,4			
Моренно-зандровые	3,9	1,08				1,4		0,1
с покровом водно-ледниковых суглинков	0,4	1,03				0,0		0,0
с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей	3,5	1,08				1,6		0,2
Пойменные (с поверхностным залеганием аллювиальных песков)	1,3	1,13				5,3		0,5
Холмисто-моренно-эрозионные	36,5	0,74	0,39	0,6	0,2			
с покровом водно-ледниковых суглинков	10,5	0,54	3,5	0,6	2,1			
с покровом лёссовидных суглинков	9,8	0,55	0,2	0,6	0,1			
с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей	16,9	0,96	0,9	0,8	0,7			

Примечание: \* – обозначения расшифровываются в тексте.

Для доминантных и субдоминантных ландшафтов это коэффициент  $r$ , равный 1,0, если  $K_r$  более 1,1; 0,8, если  $K_r = 1,1-0,9$ ; 0,6, если  $K_r = 0,9-0,5$ ; 0,4, если  $K_r = 0,5$  и ниже. Итоговое значение репрезентативности для данного рода (подрода) ландшафтов  $R_{DC}$  будет вычисляться произведением отношения  $k / s$  на коэффициент  $r$ . Для редких ландшафтов это коэффициент  $a$ , равный 1,2, если  $K_r = 0,8-0,6$ ; 1,3, если  $K_r = 0,6-0,4$ ; 1,4, если  $K_r = 0,4-0,2$ ; 1,5, если  $K_r = 0,2$  и ниже. Итоговое значение репрезентативности для данного рода (подрода) ландшафтов  $R_P$  будет определяться делением отношения  $c / S$  на значение  $10a$ . Множитель 10 введён в формулу для того, чтобы оптимальным показателем репрезентативности для редких ландшафтов (при котором  $R_P = 1$ ) являлось значение доли их площади системе ООПТ не менее 10 % от общей площади данных ландшафтов в регионе.

На основе описанной методики были рассчитаны индексы репрезентативности родов и подродов ландшафтов Белорусской Возвышенной ландшафтной провинции, для уровня подродов результаты представлены в виде карты (рисунок 3). Из рисунка и таблицы 1 видно, что в значительной степени максимальной степенью охраны отличаются ландшафты, экологическое состояние которых удовлетворительное, наиболее нарушенные ландшафты, находящиеся в кризисном и катастрофическом состоянии, представлены в системе ООПТ недостаточно.

Для перехода от оценки репрезентативности ландшафтов отдельных уровней классификации к оценке репрезентативности всего региона в целом, предлагается формула:

$$LRI = 0,5 \cdot \left( \sum_{i=1}^n R_{DC_i} \cdot b + \sum_{k=1}^m R_{P_k} \right),$$

где  $LRI$  – индекс ландшафтной репрезентативности региона,  $b$  – отношение доли площади ООПТ в регионе к минимальной предельной площади, определяемой многими авторами в 10 %. Если для отдельных родов (подродов)  $R_{DC}$  или  $R_P$ : превышает 1, то в данную формулу для данного рода (подрода) записывается 1.

Таким образом,  $LRI$  может принимать значения от 0 до 1. Для Белорусской Возвышенной провинции рассчитанных индекс ландшафтной репрезентативности равен 0,49 для уровня родов и 0,28 для уровня подродов, что говорит о несовершенстве существующей системы ООПТ и необходимости её оптимизации путём расширения в ней доли ландшафтов, относящихся к наиболее трансформированным родам и подродам.

### Литература

1. Скачкова, А. С. Природно-антропогенные ландшафты Белорусской возвышенной провинции: классификация, пространственная структура, районирование / А. С. Скачкова, Д. М. Курлович // Журн. Белорус. гос. ун-та. География. Геология. – 2017. – № 1. – С. 3–13.
2. Соколов, А. С. Оценка ландшафтной репрезентативности системы особо охраняемых природных территорий Белоруссии / А. С. Соколов // Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования : матер. II Нац. науч.-пр. конф., посвящ. 20-летию кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ», Керчь, 15–17 мая 2019 г. – Симферополь : Ариал, 2019. – С. 632–638.
3. Марцинкевич, Г. И. Ландшафтоведение: учеб. пособие / Г. И. Марцинкевич, И. И. Счастливая. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 252 с.
4. Ландшафтная карта Белорусской ССР / под ред. А. Г. Исаченко. – М. : ГУГК, 1984.
5. Аитов, И. С. Геоэкологический анализ для регионального планирования и системной экспертизы территории (на примере Нижневартовского региона) : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 25.00.36 / И. С. Аитов ; Нижневартовский гос. гуман. ун-т. – Барнаул, 2006. – 18 с.