

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ И РОЛЬ ООПТ В СОХРАНЕНИИ ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ РЕГИОНА

А. С. Соколов

*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Беларусь*

*Поступила в редакцию 10 июня 2015 г.*

**Аннотация:** В статье рассматриваются особенности антропогенной трансформации ландшафтов Белорусского Полесья, выявляется зависимость между природными свойствами ландшафта (характером поверхности, подстилающими породами, генезисом) и его экологическим состоянием. Анализируется роль ООПТ в сохранении ландшафтного разнообразия региона.

**Ключевые слова:** геоэкологический коэффициент, ландшафтная структура, особо охраняемые природные территории, классификация ландшафтов, ландшафтное разнообразие.

**Abstract:** The features of anthropogenic transformation of Byelorussian Polesye landscape are introduced in the article, the dependence between natural properties of a landscape (surface pattern, bedding rock, genesis) and its ecological state is discovered. The SPNA role in preservation of the region landscape's diversity is analyzed.

**Key words:** geoecological coefficient, landscape structure, Special Protected Natural Areas, landscape classification, landscape diversity.

Ландшафтная структура любой территории является результатом ее длительного исторического и пространственного развития. В итоге природные компоненты различного генезиса, сочетаясь между собой, образовывали природно-территориальные комплексы (ПТК), связанные между собой в иерархическую структуру. Каждый ПТК обладает, таким образом, индивидуальными характеристиками, обусловленными характеристиками его компонентов и элементов, которые определяют возможности хозяйственного использования, продуктивность, устойчивость и другие эмерджентные свойства.

Именно структура ПТК определяет разнообразие сформировавшихся в их пределах сообществ, а, следовательно, и биологического разнообразия на всех уровнях – генетическом, видовом, экосистемном. Именно в природных геосистемах виды из различных филумов образуют устойчивые, самоподдерживающиеся, эволюционирующие, самоадаптирующиеся биологические системы [3]. Таким образом, охрана биоразнообразия может осуществляться лишь посредством охраны разнообразия ландшафтов. Реально в природе какой-то отдельный вид, взятый сам по себе, существовать

не может – все виды существуют только во взаимодействии друг с другом и окружающей средой. Следовательно, биоразнообразие планеты и ее отдельных регионов должно сохраняться преимущественно по биохорологическим единицам – ландшафтам и другим подразделениям геосистемной иерархии.

Именно учет ландшафтных особенностей территории должен быть неотъемлемым атрибутом планирования и организации сети ООПТ. Это позволит не только стабилизировать показатели биологического и ландшафтного разнообразия, но и создает условия для решения ряда социально значимых задач: сохранения природных ресурсов, обеспечение благоприятных условий жизни и деятельности населения, обоснования программ рекреационного развития региона.

Теоретические и методические вопросы оптимизации региональных сетей ООПТ и формирования их систем до сих пор остаются дискуссионными. Существующие подходы к созданию системы ООПТ в большинстве своем биоцентричны, направлены на сохранение отдельных видов. В них не учитывается зависимость биологической составляющей от среды обитания, основа которой – ландшафтное разнообразие [2].

В большинстве реальных ситуаций охраняемые природные территории – лишь разрозненные либо слабоувязанные объекты, которые необходимо достраивать до уровня системы. Существующая природоохранная система должна дополняться наиболее репрезентативными для региона ландшафтами, представляющими «зональные стандарты» или «стандарты сравнения», используемые при оценке экологического состояния [7].

Целью настоящей работы является анализ закономерностей антропогенной трансформации экологического состояния ландшафтов Белорусского Полесья, особенностей и эффективности охраны ландшафтного разнообразия в системе ООПТ региона. Исходя из данной цели, могут быть сформулированы следующие последовательные задачи (этапы) исследования: 1) определить ландшафтную структуру системы ООПТ и оценить степень представленности в ней ландшафтов Белорусского Полесья; 2) определить экологическое состояние каждого ландшафта провинции и представить результаты в картографической форме; 3) выявить зависимость экологического состояния ландшафтов региона от их природных характеристик и выделить роды, подроды и виды ландшафтов, характеристики которых обусловили максимальную и минимальную степень их трансформации; 4) проанализировать эффективность охраны тех ландшафтных таксонов, которые характеризуются наиболее напряженной экологической ситуацией.

Объектом исследования является Полесская ландшафтная провинция аллювиальных террасированных, болотных и вторичных водно-ледниковых ландшафтов. Провинция выделяется распространением полесских (широколиственно-лесных) ландшафтов. Своеобразие ландшафтной структуры определяют ландшафты нескольких родов: аллювиальные террасированные (около половины площади провинции), вторичные водно-ледниковые ландшафты и нерасчлененные комплексы с преобладанием болот. На долю этих ПТК приходится 76 % территории Полесья. Среди прочих значительно представлены пойменные и моренно-зандровые ландшафты [5]. Площадь Полесской провинции составляет 58,1 тыс. км<sup>2</sup>, из них на долю ООПТ приходится 13,1 %. В пределах провинции полностью или частично находятся 26 ООПТ республиканского значения.

Анализ ландшафтной структуры, другие картометрические операции, составление карты экологического состояния ландшафтов и выявление

пространственных и таксономических закономерностей их антропогенной трансформации выполнялись с помощью ГИС-продукта *MapInfo Professional 12*. Исходными материалами являлась ландшафтная карта Беларуси [4], общегеографические атласы областей масштаба 1:200000 с обозначением границ ООПТ, а также слой «Растительность» (vegetation-polygon) в формате shape-файла из набора слоев проекта OpenStreetMap для Беларуси, доступного на сайте <http://beryllium.gis-lab.info/project/osmshp/region/BY>. Последний содержит информацию о лесопокрытых территориях Беларуси.

Для определения экологического состояния ландшафтов для каждого из них рассчитывался геоэкологический коэффициент ( $K_z$ ) И. С. Аитова [1] по формуле:

$$K_z = \frac{C_p}{C_o},$$

где  $C_p$  – % площади ненарушенных (коренных) геосистем на той или иной территории, в ландшафтном районе, ландшафте;  $C_o$  – % предельно допустимой площади ненарушенных (коренных) геосистем. На основе имеющихся экспертных оценок [8, 9] предельно допустимая площадь естественных геосистем ( $C_o$ ), в зоне широколиственных лесов определена в 30%. По значениям  $K_z$  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.

При расчете геоэкологического коэффициента ландшафтов Полесья было определено значение лесистости каждого ландшафта. Для этого был использован модуль «Пропорциональное перекрытие» ГИС *MapInfo Professional 12*, в пределах каждого ландшафтного полигона на одном векторном слое определялась площадь лесов в его пределах со второго векторного слоя. Результатом расчетов стала карта экологического состояния ландшафтов Белорусского Полесья с обозначенными на ней ООПТ республиканского значения (рис.).

Данный показатель изменяется в очень широких пределах – от 0, когда леса в пределах того или иного ландшафтного контура отсутствуют до 3,2, когда лесистость ландшафта составляет 96 %. Большая часть ландшафтов (51 % от общего их количества) относится к группе ландшафтов с удовлетворительным и напряженным состоянием. Вообще, доля ландшафтов со значением геоэкологического коэффициента более 1 (то есть в пределах

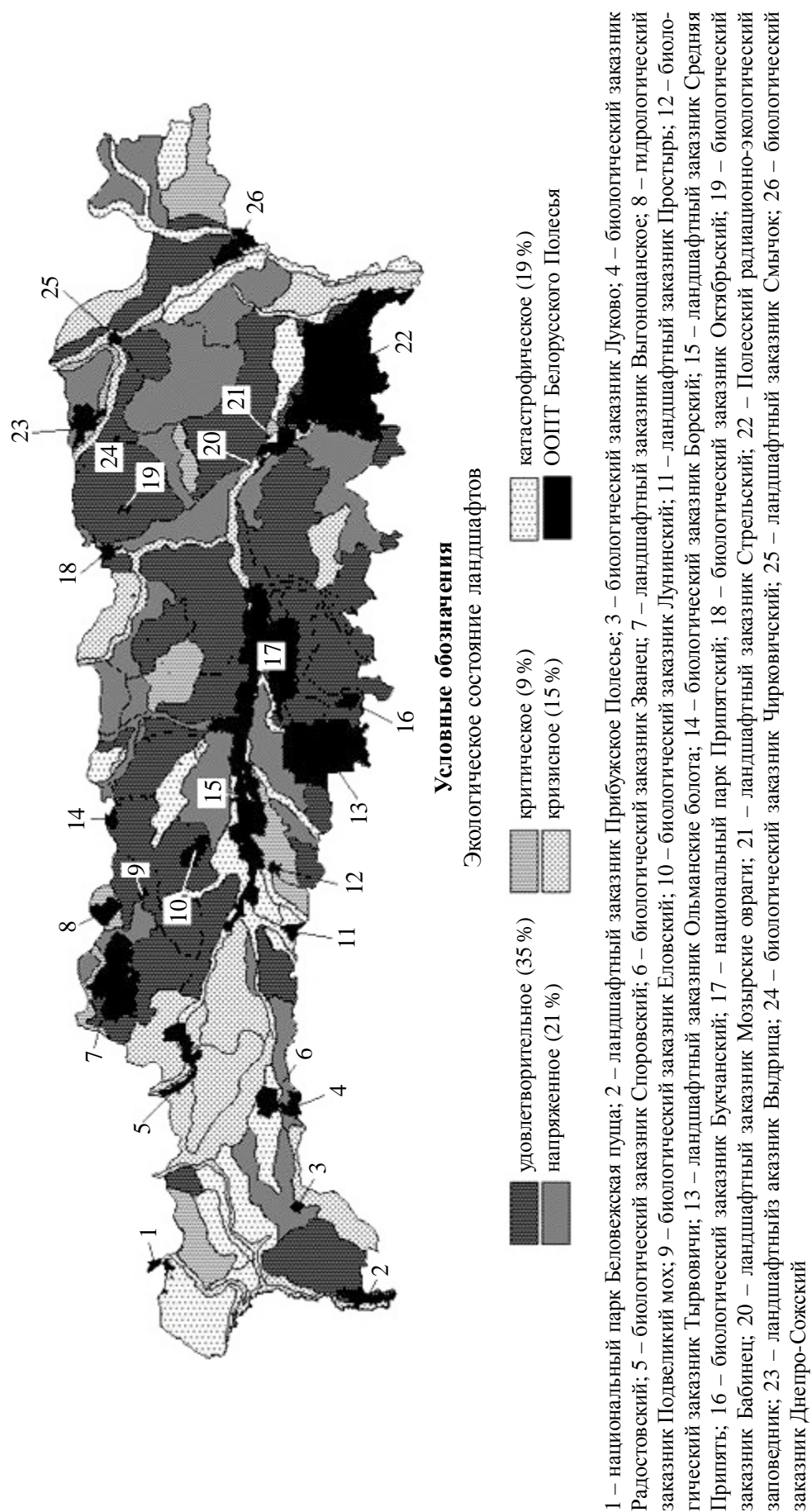


Рис. Размещение ООПТ в Белорусском Полесье и экологическое состояние ландшафтов

Представленность родов ландшафтов в структуре территории Белорусского Полесья и ООПТ, их экологическое состояние

Показатели представленности и экологического состояния	Пойменные	Аллювиальные террасированные	Озерно-аллювиальные	Ландшафты речных долин	Болотные	Моренно-зандровые	Вторичноморенные	Вторичноводно-ледниковые	Холмисто-моренно-эрозионные
Доля в провинции, %	10,4	21,3	20,5	0,3	16,7	7,6	5,1	17,4	0,6
Доля рода в ООПТ от площади рода в области	23,1	22,7	3,8	9,4	19,2	1,3	1,6	2,3	8,3
Доля рода среди всех ландшафтов ООПТ	20,4	40,8	6,6	0,3	26,7	0,7	0,7	3,4	0,4
$K_c$ по провинции	0,59	1,56	1,49	1,01	1,17	1,27	0,72	1,68	1,23
$K_c$ по ООПТ	0,84	2,18	1,97	1,21	1,89	2,59	0,96	2,04	2,28

которых доля коренных геосистем – лесов – превышает предельно допустимый уровень) от общей площади провинции составляет 64,7%. Ландшафты в кризисном и катастрофическом состоянии сконцентрированы преимущественно на западе провинции, существенно меньше их в восточной части, наименьшие площади такие ландшафты занимают в центральной части (рис.).

Для выявления зависимости экологического состояния ландшафтов от их природных характеристик все ландшафты были сгруппированы по родам, видам и подродам согласно классификации ландшафтов Беларуси [6], а геоэкологический коэффициент определен для всех таксономических групп в целом. Поскольку критерием выделения этих единиц являются их природные свойства (соответственно генезис, характер подстилающих пород и характер рельефа поверхности), то полученные результаты и будут отражать зависимость экологического состояния от конкретных природных свойств.

Всего на территории провинции встречается 9 родов ландшафтов из 15, существующих в Беларуси. Сравнивая ландшафтную структуру Белорусского Полесья и ландшафтную структуру ООПТ (таблица 1), можно отметить, что в обоих случаях преобладающими родами являются аллювиально-террасированные и комплексы с преобладанием болот, суммарно занимающих 2/3 территории ООПТ. Доля пойменных и болотных ландшафтов в структуре ООПТ заметно выше, чем в провинции в целом, в то же время доля озерно-аллюви-

альных, моренно-зандровых, вторичноморенных и вторичных водно-ледниковых ландшафтов во много раз ниже. Эти же ландшафты характеризуются незначительной (1-4%) долей территории родов в составе ООПТ от общей площади этих родов в провинции.

Удовлетворительным экологическим состоянием среди родов ландшафтов Белорусского Полесья отличаются только вторичные водно-ледниковые, озерно-аллювиальные и аллювиально-террасированные ландшафты. Напряженным состоянием отличаются комплексы с преобладанием болот, моренно-зандровые и холмисто-моренно-эрозионные. Кризисное состояние можно диагностировать у пойменных и вторичноморенных ландшафтов. При этом если в первом случае сведение лесов привело к созданию новых антропогенных ландшафтов – пойменных лугов, то во втором случае вырубленные леса заменялись преимущественно пашней, что значительно глубже преобразовало коренной ландшафт. Таким образом, можно констатировать, что наиболее нарушенными ландшафтами в наихудшем экологическом состоянии являются вторичноморенные. Среди ландшафтов, включенных в состав ООПТ показатель геоэкологического коэффициента существенно выше, состояние практически всех их, за исключением пойменных и вторичноморенных, является удовлетворительным.

Среди подродов ландшафтов (в пределах Полесской провинции их 8) преобладают ландшафты с поверхностным залеганием аллювиальных

Представленность подродов ландшафтов в структуре территории Белорусского Полесья и ООПТ,  
их экологическое состояние

Показатели представленности и экологического состояния	С поверхностным залеганием аллювиальных песков	С поверхностным залеганием торфа	С поверхностным залеганием торфа и песком	С поверхностным залеганием водно-ледниковых песков	С прерывистым покровом водно-ледниковых супесей	С покровом лессовидных суглинков	С покровом водно-ледниковых супесей	С покровом водно-ледниковых суглинков
Доля в провинции, %	31,6	5,6	11,1	12,9	25,8	1,5	8,8	2,6
Доля подрода в ООПТ от площади в области	17,4	17,9	19,8	2,3	8,9	6,7	1,1	15,4
Доля подрода среди всех ландшафтов ООПТ	46,5	8,1	18,7	2,6	19,0	0,8	0,7	0,7
$K_2$ по провинции	1,19	0,79	1,37	1,99	1,56	0,18	0,81	0,94
$K_2$ по ООПТ	1,31	1,24	2,17	2,59	2,77	0,22	0,96	2,32

песков и с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей (таблица 2). Они же преобладают и в ландшафтной структуре ООПТ. Более высокую долю в структуре ООПТ, чем в структуре Полесья занимают ландшафты с поверхностным залеганием торфа, существенно меньшую – с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков, прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, а также с покровом лессовидных суглинков, водно-ледниковых супесей и водно-ледниковых суглинков. У этих же подродов наименьшая доля их территории в составе ООПТ от общей площади этих подродов в провинции.

По значению геоэкологического коэффициента выделяются крайне низкой его величиной ландшафты с покровом лессовидных суглинков, их экологическое состояние определено как катастрофическое. Также значение  $K_2$  меньше 1 характерно для ландшафтов с покровом ледниковых супесей и суглинков. Удовлетворительным состоянием отличаются ландшафты с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков и прерывистым покровом водно-ледниковых супесей. Самые распространенные ландшафты – с поверхностным залеганием аллювиальных песков – находятся в напряженном экологическом состоянии.

Среди всех видов ландшафтов Полесской провинции 3/4 территории занимают три – плоские, плосковолнистые и волнистые (таблица 3). Доля

волнистых и холмисто-волнистых ландшафтов среди всех ландшафтов ООПТ в 5-5,5 раза меньше, чем их доля среди ландшафтов Полесья. Доля же гривистых, плоскогривистых и плоскобугристых ландшафтов заметно выше в структуре ООПТ. Анализ экологического состояния видов ландшафтов показал наличие некоторой тенденции ухудшения состояния с усилением степени расчлененности рельефа. Так, удовлетворительное или очень близкое к нему состояние характерно для плоских, плосковолнистых и волнистых ландшафтов. Наименьшими значениями  $K_2$ , соответствующими кризисному состоянию, отличаются гривистые, плоскогривистые, холмисто-волнистые и некоторые другие виды ландшафтов.

В целом, зависимость экологического состояния по величине геоэкологического коэффициента от природных свойств ландшафтов (выраженных через единицы их типологической классификации), показана в таблице 4, где для каждого уровня экологического состояния приводятся соответствующие ему роды, подроды и виды. Данная таблица отражает особенности антропогенной трансформации ландшафтов различных таксономических рангов, а следовательно, различных характеристик природных компонентов, в условиях Белорусского Полесья.

Экологическое состояние конкретных ландшафтов определяется сочетанием в них тех при-

Таблица 3

Представленность видов ландшафтов в структуре территории Белорусского Полесья и ООПТ, их экологическое состояние

Показатели представленности и экологического состояния	Плоские	Плоскогривистые	Плосковолнистые	Холмисто-волнистые	Плосковогнутые	Волнистые	Плоскобугристые	Волнисто-ложбинные	Долины с плоской поймой	Гривистые	Среднехолмисто-грядовые
Доля в провинции, %	23,3	5,8	30,6	3,4	5,6	23,8	3,8	1,9	0,3	1,8	0,6
Доля вида в ООПТ от площади вида в области	12,9	23,8	10,7	2,2	17,1	2,3	42,6	–	10,3	51,6	8,9
Доля вида среди всех ландшафтов ООПТ	25,4	11,6	27,5	0,6	8,1	4,6	13,6	–	0,25	7,8	0,4
$K_c$ по провинции	1,49	0,71	1,50	0,71	0,79	1,46	1,21	0,67	1,02	0,69	1,23
$K_c$ по ООПТ	2,00	1,02	2,37	2,16	1,24	2,02	1,62	–	1,21	1,08	2,23

Таблица 4

Зависимость экологического состояния ландшафтов от природных свойств

Состояние	Виды	Подроды	Роды
Удовлетворительное	–	С поверхностным залеганием водно-ледниковых песков, с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей	Аллювиальные террасированные, вторичные водно-ледниковые
Напряженное	Плоские, плосковолнистые, волнистые, плоскобугристые, среднехолмисто-грядовые	С поверхностным залеганием аллювиальных песков, с поверхностным залеганием торфа и песком	Нерасчлененные комплексы с преобладанием болот, моренно-зандровые, холмисто-моренно-эрозионные
Критическое	Долины с плоской поймой	С покровом водно-ледниковых суглинков	Нерасчлененные комплексы речных долин
Кризисное	Гривистые, волнисто-ложбинные, плоско-вогнутые, холмисто-волнистые, плоскогривистые	С покровом водно-ледниковых супесей, с поверхностным залеганием торфа	Пойменные, вторичноморенные
Катастрофическое	–	С покровом лессовидных суглинков	–

родных элементов, на основе которых он относится к соответствующей классификационной единице. Так, наименьшие значения  $K_c$  имеют холмисто-волнистые моренно-зандровые ландшафты с

покровом лессовидных суглинков (0,02), холмисто-волнистые вторичноморенные ландшафты с покровом водно-ледниковых супесей (0,30), волнистые вторичные водно-ледниковые ландшафты

с покровом лессовидных суглинков. Наибольшие значения коэффициента имеют плоские вторичные водно-ледниковые ландшафты с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков (2,06), волнистые вторичные водно-ледниковые ландшафты с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков (1,97), плоскоступовые аллювиальные террасированные ландшафты с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей (1,97), плоские аллювиальные террасированные ландшафты с поверхностным залеганием аллювиальных песков (1,69).

Итак, результаты исследований показали наличие дисбаланса между экологическим состоянием ландшафтов определенных классификационных групп и их представленностью в системе ООПТ региона. Ландшафты с худшей экологической ситуацией, как правило, занимают незначительную долю среди всех ландшафтов ООПТ, что не позволяет в полной мере выполнять задачи охраны и восстановления разнообразия экосистем области.

Так, из общей площади находящихся в катастрофическом состоянии ландшафтов с покровом лессовидных суглинков провинции на их долю в составе ООПТ приходится менее 10 %, а среди всех ландшафтов ООПТ они составляют менее 1 %. Такая же ситуация характерна и для находящихся в кризисном состоянии вторичноморенных ландшафтов и ландшафтов с покровом водно-ледниковых супесей.

Среди видов ландшафтов, находящихся в целом по провинции в удовлетворительном и напряженном состоянии, приходится 71,1 % площади всех ландшафтов ООПТ и 28,1 % – на 5 видов, находящихся в кризисном состоянии.

Таким образом, существующая сеть ООПТ Белорусского Полесья нуждается в оптимизации путем включения в нее тех родов, подродов и видов ландшафтов, которые характеризуются худшим экологическим состоянием и восстановления на этих территориях естественных сообществ. Такие меры позволят в полной мере охватить охраной все разнообразие экосистем, сохранить каждую разновидность ландшафтов в эталонном состоянии, что является необходимым условием для сбалансированного и устойчивого развития территории области.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аитов И. С. Геоэкологический анализ для регионального планирования и системной экспертизы территории (на примере Нижневартовского региона) : автореф. дис. ... канд. геогр. наук / И. С. Аитов. – Барнаул, 2006. – 18 с.

2. Андреева И. В. Организация системы особо охраняемых природных территорий на основе ландшафтного подхода (на примере Алтайского края) : автореф. дис. ... канд. геогр. наук / И. В. Андреева. – Барнаул, 2005. – 30 с.

3. Иванов А. Н. Охраняемые природные территории : учебное пособие / А. Н. Иванов, В. П. Чижова. – Москва : Издательство Московского университета, 2003. – 119 с.

4. Ландшафтная карта Белорусской ССР / под ред. А. Г. Исаченко. – Москва : Главное управление геодезии и картографии, 1984.

5. Ландшафты Белоруссии / под ред. Г. И. Марцинкевич, Н. К. Клицуновой. – Минск : Университетское, 1989. – 239 с.

6. Марцинкевич Г. И. Ландшафтоведение : учебник / Г. И. Марцинкевич. – Минск : Белорусский государственный университет, 2007. – 206 с.

7. Панченко Е. М. Экологический каркас как природоохранная система региона / Е. М. Панченко, А. Г. Дюкарев // Вестник Томского государственного университета. – Вып. 340. – 2010. – С. 216-221.

8. Реймерс Н. Ф. Особо охраняемые природные территории / Н. Ф. Реймерс, Ф. Р. Штильмарк. – Москва : Мысль, 1978. – 295 с.

9. Реймерс Н. Ф. Охрана природы и окружающей человека среды : словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – Москва : Просвещение, 1992. – 320 с.

#### REFERENCES

1. Aitov I. S. Geoekologicheskii analiz dlya regional'nogo planirovaniya i sistemnoy ekspertizy territorii (na primere Nizhnevartovskogo regiona) : avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk / I. S. Aitov. – Barnaul, 2006. – 18 s.

2. Andreeva I. V. Organizatsiya sistemy osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy na osnove landshaftnogo podkhoda (na primere Altayskogo kraya) : avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk / I. V. Andreeva. – Barnaul, 2005. – 30 s.

3. Ivanov A. N. Okhranyaemye prirodnye territorii : uchebnoe posobie / A. N. Ivanov, V. P. Chizhova. – Moskva : Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 2003. – 119 s.

4. Landshaftnaya karta Belorusskoy SSR / pod red. A. G. Isachenko. – Moskva : Glavnoe upravlenie geodezii i kartografii, 1984.

5. Landshafty Belorussii / pod red. G. I. Martsinkevich, N. K. Klitsunovoy. – Minsk : Universitetskoe, 1989. – 239 s.

6. Martsinkevich G. I. Landshaftovedenie : uchebnik / G. I. Martsinkevich. – Minsk : Belorusskiy gosudarstvennyy universitet, 2007. – 206 s.

7. Panchenko E. M. Ekologicheskii karkas kak prirodookhrannaya sistema regiona / E. M. Panchenko,

A. G. Dyukarev // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2010. – Вып. 340. – S. 216-221.

8. Reymers N. F. Osobo okhranyaemye prirodnye territorii / N. F. Reymers, F. R. Shtil'mark. – Moskva : Mysl', 1978. – 295 s.

Соколов Александр Сергеевич  
ассистент кафедры экологии Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины, т. (0232)74-60-78, (+37529)738-09-67, E-mail: [alsokol@tut.by](mailto:alsokol@tut.by)

Sokolov Alexander Sergeevich  
Assistant of the Ecology Chair, F. Skorina Gomel State University, tel. (0232)74-60-78, (+37529)738-09-67, E-mail: [alsokol@tut.by](mailto:alsokol@tut.by)