

УДК 911.52 +53

**Л.Ю. Сорокіна****ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМИРОВАННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ТРАНСГРАНИЧНОГО ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА\*****Л.Ю. Сорокіна****ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМИРОВАННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ТРАНСГРАНИЧНОГО ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА***Институт географии Национальной академии наук Украины, Киев*

Оценка антропогенной трансформированности ландшафтов рассматривается как необходимая часть геоэкологических исследований трансграничного региона Украинского и Белорусского Полесья. Предложен комплекс оценочных коэффициентов, рассчитанных по данным о структуре землепользования, степени преобразования литогенной основы ландшафтов, уровнях их радиоактивного загрязнения. Дана оценка внутрорегиональных различий антропогенной трансформированности ландшафтов исследуемой территории. Результаты такой комплексной оценки использованы для обоснования мероприятий по оптимизации структуры природопользования в регионе.

**Ключевые слова:** ландшафт; антропогенная трансформированность; оценочные коэффициенты.

**L. Sorokina****ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC LANDSCAPES TRANSFORMATION OF TRANS-BORDER POLESSKY REGION***Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

Assessment of anthropogenic landscapes transformation is reviewed as a necessary integral part of the cross border Ukrainian and Belorussian Polessia region geo-ecological research. A set of evaluative factors calculated based on data of the land use patterns, degree of the lithogenic landscapes basis conversion and levels of their radioactive contamination has been offered. Evaluation of the differences in intra-regional anthropogenic landscapes transformation within the researched area has been presented. The results of such comprehensive evaluation have been used to justify the optimization of the natural resources use in the region.

**Keywords:** landscape; anthropogenic landscapes transformation; evaluative factors.

### Актуальность вопроса. Состояние его изученности

Основными факторами антропогенной трансформации ландшафтов является их целенаправленное преобразование в результате хозяйственной деятельности (окультуривание земель, изменение структуры растительного покрова, изменение ландшафтов при гражданском и промышленном строительстве и тому подобное). Значительная часть трансформационных процессов обусловлена также сопутствующими вмешательству человека явлениями, как правило негативными, иногда катастрофическими. Поэтому методам оценки уровня антропогенной трансформированности ландшафтов и выполнению таких исследований для различных регионов уделяется значительное внимание. Актуальны такие исследования и для полесских ландшафтов, испытывающих разнообразные и значительные антропогенные нагрузки. Трансграничное положение Полесья, большая часть которого находится в пределах Украины и Беларуси, обуславливает необходимость проведения

совместных геоэкологических исследований, одной из задач которых является оценка антропогенной трансформации ландшафтов [15]. Изучение антропогенных изменений полесских ландшафтов необходимы для разработки рекомендаций оптимизации природопользования в регионе.

Различные аспекты изучения воздействия хозяйственной деятельности человека на ландшафты и оценивания их ответных преобразований (антропогенизации) дают возможность выделить несколько исследовательских направлений в этой области.

Оценивание антропогенно обусловленных изменений ландшафтов за определенное историческое время осуществляется в рамках историко-ландшафтоведческих исследований (Ф.Н.Мильков, 1970; В.С. Жекулин, 1972, 1982; В.С. Давыдчук, 1977 и др.), изучения разных типов природно-антропогенного круговорота веществ и потоков энергии на основании использования человеком потенциала ландшафта (Bronnikova Maria A., Zazovskaya Elya P., 2003), лимитирующих свойств ландшафтных комплексов для развития определенных видов природопользования (В.И. Федотов, 1977), исследования пространственно-временной динамики землепользования и другие. Оценочное содержание работ данного направления определяется как «ретроспекция для диагноза» [18, с.41-42].

\*Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных при грантовой поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований Украины в рамках совместного украинско-белорусского проекта «Ландшафтно-планировочная организация трансграничного региона (на примере Белорусского и Украинского Полесья)».

При оцінюванні ландшафтів по функціональному назначенню і по видам природопользования их класифікують по содержанию, генезису и другим признакам (Ф.Н.Мильков, 1973, 1978; Г.И. Денисик, 1998 и др.). Методи оцінювання и класифікування сучасних ландшафтів на основі урахування структури земельних угоди в границах природних ландшафтів широко використовуються білоруськими и українськими дослідниками [9, 22 и др.].

Оцінювання ландшафтів по их измененности (антропогенізації) вследствие воздействия человека основано на урахуванні степені деградації (преобразования) природних ландшафтів, которая зависит от величины нарушенности их отдельных компонентов (В.Б.Сочава, 1978 и др.). На основі цього підходу розроблена класифікація степені антропогенізації ландшафтів, которая используется для оцінки преобразованности ландшафтів зони впливу Чернобыльської АЕС [4]. Для території всієї України виконана оцінка стану сучасних ландшафтів в кількісних показателях – розраховано відсоток площі природних елементів (лісов, болот, лугов, пойм, плавней и т.д.) в загальній площі ландшафтів кожного виду [13]. Методика визначення рівня антропогенної преобразованности сучасних ландшафтів розроблена П.Г. Шищенко [22] и использована нами для оцінки полесських ландшафтів.

Суть досліджень антропогенної трансформованности ландшафтів и виявлення рівня их измененности может быть охарактеризована как „диагноз для прогноза” [18, с.42].

Крім означених вище напрямків дослідження, прикладної и оціночної характер мають також роботи, посвященні оцінці *существующего и потенциального влияния техногенных объектов на ландшафты*. Таке напрямлення сформувалося в роботах А.В. Дончовой (1978, 1996), К.Н. Дьяконова (1978), Т.В. Звонковой (1987), Л.И. Мухиной (1973) и **продолжает активно развиваться** [4, 8, 10, 14, 17]. Важною складовою досліджень ландшафтів, находящихся в зонах впливу техногенних об'єктів, является прогнозно-пространственно-временное оцінювання их антропогенної трансформованности [2, 4, 23 и др.].

С дослідженнями впливу техногенних об'єктів на оточуючу природну середу тесно зв'язана проблема *оцінювання екологічних ризиків*, а також *економічного уцербу вследствие техногенных нагрузок на ландшафты*. Ландшафтоведческе видіння таких оцінок закладається в розробці інтегральних показателів, учитывающих комплекс факторів впливу и дающих возможность представить результирующие негативные последствия для ландшафта в целом (Б.И. Кочуров, 1987; П.Г. Шищенко, 1999;

В.В. Воробьев, Л.М. Корытный, 1986). В качестве примеров прикладных геоэкологических, эколого-экономических оцінок негативных последствий хозяйственной деятельности в ландшафтах **можно назвать работы**, в которых разработаны интегральные показатели геоэкологической оцінки територій в зонах впливу атомних електростанцій [2, 3 и др.], предложены алгоритмы и определены критерии оцінки екологічного стану агроландшафтів [7].

Аналіз антропогенної трансформованности ландшафтів необхідний при *изучении их устойчивости* (М.Д.Гродзинский, 1995 и др.), *экологической емкости* (Н.Ф. Реймерс, 1991; В.В. Снакин, 2001 и др.), **ряда других комплексных характеристик, определяющих качество сучасних ландшафтів как среды жизни (обитания) человека**. Направленность таких досліджень – **«прогноз для планирования»**, формулювання стратегії и тактики природопользования [18, с.43].

### Постановка цілі дослідження

Полесські ландшафти испытывают різноманітні антропогенні навантаження, которые зависят от характера использования конкретной территории, а также от особенностей систем хозяйствования, сложившихся в Україні и Беларуси. Целью статьи является анализ внутривнутрирегиональных различий трансформованности ландшафтів трансграничного полесського регіону, оснований на использовании комплекса показателей, которые разработаны на базе даних о размерах и характере сучасних антропогенних впливів.

### Методика и результаты исследования

Для данної роботи, как и для многих других, посвященных изучению антропогенно измененных ландшафтів, характерно использование нескольких методов оцінювання: *качественного*, в том числе *экспертного*, *количественного*, методы класифікування, картографирования и другие; одним из основных является метод *количественного оцінювання антропогенной трансформованности ландшафтів*. Как известно, его применение возможно при оперировании показателями, выраженными в физических величинах (количественных значениях) или же путем присвоения тем или иным характеристикам условных единиц оцінювання – баллов, рангов и т.п. Применение балльных шкал и оцінок основано на понимании балла как порядкового номера группы ранжируемых явлений, очерченной известными границами интенсивности или проявления; шкала баллов – это количественная класифікация, разделение ряда непрерывно усиливающихся или ослабляющихся явлений на **несколько групп** (Д.Л. Арманд, 1973, 1975; В.А.Боков, 2006; П.Я.Бакланов, 2013). Сложность использования таких методов

при оценивании ландшафтных комплексов связана с тем, что они как многокомпонентные системы плохо поддаются формализации.

Оценка внутрирегиональных особенностей антропогенной преобразованности (трансформации) ландшафтов трансграничного полесского региона выполнена с использованием статистических данных о современной структуре землепользования в пределах Украинского и Белорусского Полесья, данных о радиоактивном загрязнении территории и других наиболее важных для данной территории характеристик антропогенного изменения ландшафтов.

В качестве основного методического приема использована методика, разработанная П.Г. Шищенко для оценки преобразования ландшафтов Украины [22]. В соответствии с данной методикой, каждому из учтенных во всех ландшафтных регионах виду природопользования присваивается *ранг антропогенного преобразования (r)* – от 1 до 10. В соответствии с увеличением степени преобразованности полесских ландшафтов, вовлеченных в тот или иной вид природопользования, им присвоены такие ранги: леса – 2, болота – 3, луга – 4, пашни – 6, водные объекты (природные, а также водохранилища, каналы) – 7, застройка (городская и сельская) – 8.

Для учета глубины антропогенного преобразования ландшафта и, соответственно, определения «веса» каждого из видов природопользования в суммарном преобразовании оцениваемых регионов использован *индекс глубины преобразования (g)*, определенный экспертным путем.

В использованной нами методике предложены такие индексы (приводим их значения для тех видов природопользования, которые оценивались в наших расчетах): леса – 1,05; болота – 1,1; луга – 1,15; пашни – 1,25; застройка (городская и сельская) – 1,35; водные объекты – 1,4. Поскольку в статистических данных о структуре землепользования присутствует графа «другое», в которую включены площади земель различного назначения, им присвоены средние значения – ранг 5 и индекс 1,2.

С учетом таких оценок роли каждого вида природопользования в антропогенной трансформации ландшафтов, степень их преобразования определяется следующим образом [22]:

$$K_{an} = \sum_{i=1}^n (r_i p_i g) / 100 ,$$

где  $K_{an}$  – коэффициент антропогенного преобразования,

$r$  – ранг антропогенного преобразования ландшафтов  $i$ -м видом использования,

$p$  – площадь, занятая ландшафтами данного вида использования (%),

$g$  – индекс глубины преобразования ландшафта,

$n$  – количество выделов в пределах ландшафтного региона.

*Деление на 100* использовано для приведения полученных значений этого коэффициента в размерность от 1 до 10. Полученные результаты (табл. 1) изменяются в пределах  $0 < K_{an} < 10$  и характеризуют такую закономерность: чем больше площадь вида природопользования и выше индекс глубины преобразования им ландшафтов, тем в большей степени ландшафтный регион преобразован хозяйственной деятельностью [22].

Преимущество использованной методики – возможность рассчитать в условных единицах уровни антропогенной преобразованности регионов по официальным статистическим данным о структуре землепользования в регионах. Однако, такая оценка дает только самое общее представление об уровнях трансформации ландшафтов хозяйственной деятельностью. Поэтому для приграничных районов Белорусского и Украинского Полесья общая оценка трансформации ландшафтов дополнена оценочными коэффициентами радиоактивного загрязнения ландшафтов и техногенной трансформации литогенной основы.

**Коэффициенты радиоактивного загрязнения территории ( $Kr_{Cs}$  и  $Kr_{Sr}$ )** рассчитаны нами с использованием тех же методических подходов [22]: учитывались площади территорий (в %), которые по уровням загрязнения  $^{137}Cs$  и  $^{90}Sr$  отнесены к зонам усиленного радиоэкологического контроля (4-я зона), гарантированного добровольного отселения (3-я зона) и безусловного (обязательного) отселения (2-я зона). Каждой из этих категорий присвоены *ранги загрязнения* (соответственно от 6 до 8) и *индексы степени опасности* (от 1,2 до 1,4).

Учитывая различия механизмов накопления в организме и особенностей миграции в ландшафтах основных дозообразующих радионуклидов – цезия-137 и стронция-90 [21], коэффициенты радиоактивного загрязнения вычислены нами отдельно для каждого из них (табл. 2). Для этого использованы официальные данные о загрязнении территорий Белорусского и Украинского Полесья [1, 5, 20].

Численные значения полученных коэффициентов радиоактивного загрязнения территорий условны. Они используются с целью отобразить различия между степенью нагрузок на ландшафты, в данном случае – радиационных (табл. 2, 3). В графе 13 таблицы 2 ( $\sum Kr_{Sr}$  (2-3 зоны)) для всех оцениваемых регионов приведена сумма коэффициентов, рассчитанных для территорий с уровнями загрязнения  $^{90}Sr$  1-5 Ки/км<sup>2</sup> и выше, поскольку данными о таких уровнях загрязнения обеспечены все оцениваемые регионы.

Для более детальной оценки трансформированности ландшафтов использованы данные об уровнях преобразованности их литогенной основы, рассчитанные для ландшафтов приграничных с Беларусью полесских регионов Украины [15,

Таблица 1. Антропогенное преобразование ландшафтов Украинского и Белорусского Полесья, обусловленное хозяйственной деятельностью (рассчитано по данным о структуре угодий на 2010 г. по материалам [16, 19] и областных статистических ежегодников)

Оцениваемые территориальные единицы	Виды землепользования, % от площади							$K_{ан}$
	Леса	Болота	Луга	Пашня	Водные объекты	Застройка	Другое	
Украина в целом	17,6	1,6	15,1	53,8	4	4,2	1,7	<b>6,1</b>
Украинское Полесье	39	4,5	13,7	30	3,2	3,6	5,8	<b>4,9</b>
Приграничные районы Украинского Полесья в целом	48,1	6	20,4	19,3	3,4	2,1	0,8	<b>4,2</b>
Приграничные районы Украинского Полесья:								
Волынского	55	12,8	14	14,3	2,5	1,6	0,5	<b>3,7</b>
Житомирского	66,1	3,6	15,5	11,3	1	1,8	0,7	<b>3,4</b>
Киевского	45,6	2,1	7,6	15,2	9	2,3	18,2	<b>4,7</b>
Черниговского	34,4	3,9	25,7	30,8	2	2,6	0,6	<b>4,9</b>
Беларусь в целом								
Белорусское Полесье	41,3	4,2	15,6	26,5	2,3	4,3	5	<b>4,7</b>
Приграничные районы Белорусского Полесья в целом	44,5	8	16,3	19,8	2,3	3,9	4,7	<b>4,4</b>
Приграничные районы Белорусского Полесья:								
Брестского	33,1	5	21,4	21,4	2,5	4,9	5,1	<b>4,5</b>
Припятского	35,5	17	19,7	17,3	2,8	3,5	3,7	<b>4,4</b>
Мозырского	65,9	9,1	8,5	10,2	0,9	2,9	2,1	<b>3,4</b>
Гомельского	50,1	3,9	13,4	19,6	2,3	3,7	6,5	<b>3,1</b>

с.140-143]. По ним рассчитаны *коэффициенты техногенной трансформации литогенной основы* ( $K_t$ ) для приграничных районов Украинского Полесья с использованием тех же методических приемов [22], но с учетом данных о преобразованности литоосновы ландшафтов карьерами, осушительными мелиоративными системами, а также о размерах зон их влияния [15]. Ландшафтам, занятым карьерами и находящимся в зонах их влияния, присвоены максимальные значения *ранга антропогенного преобразования* (10) и *индекса глубины преобразования* (1,5). Ландшафтам, подвергшимся воздействию осушительных мелиораций, присвоены значения *ранга* 9 и *индекса* 1,4.

Учет этого коэффициента показал, что наиболее преобразованным является приграничный регион Житомирского Полесья ( $K_t=7,0$ ), где территории со значительным сосредоточением карьеров занимают 8%, а осушительные мелиоративные системы и зоны их влияния – 33%. Порядок расположения по степени антропогенной преобразованности

ландшафтов остальных приграничных регионов Украинского Полесья остался прежним – как наименее трансформированные оценены ландшафты Волынского Полесья (под карьерами – 6% территории, мелиорированные земли – 18%;  $K_t=5,8$ ), несколько более трансформированы ландшафты Киевского (под карьерами – 6% территории, мелиорированные земли – 16%;  $K_t=6,4$ ) и Черниговского (под карьерами – 16% территории, мелиорированные земли – 2%;  $K_t=6,8$ ) Полесья. Степень изменения литогенной основы ландшафтов Белорусского Полесья оценена с использованием данных о техногенной преобразованности рельефа [11] в виде качественных характеристик как наибольшая в Припятском Полесье, наименьшая – в Брестском и также учтена при комплексной оценке трансформации ландшафтов.

Поскольку в расчетах отдельных коэффициентов использованы характеристики, различные по физической сущности, полученные значения  $K_{ан}$ ,  $K_{r_{cs}}$ ,  $K_{r_{sr}}$  (табл. 3.) количественно между собой



Таблица 2. Оценка ландшафтов приграничных районов административных областей Украинского и Белорусского Полесья по степени радиоактивного загрязнения (рассчитано с использованием данных [1, 5, 20])

Области	Загрязнение цезием -137					Загрязнение стронцием -90					Σ KrCs	Σ KrSr (2-3 зоны)
	Уровни загрязнения <sup>137</sup> Cs, Ки/км <sup>2</sup>	Зоны*	Площадь загрязненных земель, тыс. км <sup>2</sup>	% от площади области	KrCs	Уровни загрязнения <sup>90</sup> Sr, Ки/км <sup>2</sup>	Зоны*	Площадь загрязненных земель <sup>90</sup> Sr, тыс.км <sup>2</sup>	% от площади области	KrSr		
Волынская	< 1	-	20,2	100	-	< 0,05; 0,02 - 0,15	4 4	20,1 0,1	95,5 0,5	<b>0,04</b>	-	<b>0,04</b>
Ривненская	< 1	-	12,2	60	-	>0,05; 0,05-0,1	4	20,0	99,5	<b>7,16</b>	<b>1,29</b>	<b>0,05</b>
	1-5	4	3,6	17,9	<b>1,29</b>	0,1-0,3	3	0,1	0,5	<b>0,05</b>		
Житомирская	< 1	-	22,1	74	-	<0,05	4	20	67	<b>4,82</b>	<b>1,98</b>	<b>1,09</b>
	1-5	4	6,3	21,1	<b>1,52</b>	0,05-0,1	4	6,3	21,1	<b>1,52</b>		
	5-15	3	1,1	3,7	<b>0,34</b>	0,1-0,3	3	3,6	12	<b>1,09</b>		
	> 15	2	0,33	1,1	<b>0,12</b>							
Киевская	< 1	-	22,7	78	-	>0,05	4	5,8	20,1	<b>1,45</b>	<b>1,69</b>	<b>4,16</b>
	1-5 Ки	4	4,6	15,9	<b>1,14</b>	0,05-0,1	4	9,9	34,4	<b>2,48</b>		
	5-15	3	0,9	3,1	<b>0,28</b>	0,1-0,3	3	12,2	42,2	<b>3,84</b>		
	> 15	2	0,7	2,4	<b>0,27</b>	> 0,3	3	1	3,5	<b>0,32</b>		
Черниговская	< 1	-	30,7	81,6	-	> 0,05 0,05-0,2	4	29,8	93,2	<b>6,7</b>	<b>0,27</b>	<b>0,6</b>
	1-5 Ки	4	1,2	3,8	<b>0,27</b>	0,2-1,0	3	2,1	6,6	<b>0,6</b>		
Брестская	1-5	4	2,3	7	<b>0,50</b>						<b>0,52</b>	<b>0,04</b>
	5-15	3	0,07	0,23	<b>0,02</b>	0,15-0,5	3	0,01	0,04	<b>0,004</b>		
Гомельская	< 1	-		27	-						<b>3,7</b>	<b>2,23</b>
	1-5 Ки	4	11,7	29	<b>2,09</b>	0,15-0,5	3	6,78	16,2	<b>1,47</b>		
	5-15	3	4,72	11,7	<b>1,06</b>	0,5 – 2,0	3	2,49	5,9	<b>0,54</b>		
	> 15	2	1,54	3,8	<b>0,43</b>	2,0 – 3,0	3	0,21	0,5	<b>0,05</b>		
	> 40	2	0,37	0,9	<b>0,12</b>	> 3,0	2	0,63	1,5	<b>0,17</b>		
Зона отчуждения (в пределах Киевской обл.)	< 1	-	0,5	19							<b>7,18</b>	<b>9,91</b>
	1-5	1	0,8	31	2,23	0,1-0,3	3	1,6	61,5	<b>5,60</b>		
	5-15	1	0,8	31	2,82	> 0,3	2	1	38,5	<b>4,31</b>		
	> 15	1	0,5	19	2,13							

\*Зоны [6] :

1 - Зона отчуждения — территория, где проведена эвакуация населения в 1986 г.

2 - зона безусловного (обязательного) отселения – территория, которая интенсивно загрязнена долгоживущими радионуклидами, с плотностью загрязнения почвы свыше доаварийного уровня изотопами цезия от 15,0 Ки/км<sup>2</sup> и выше, или стронция от 3,0 Ки/км<sup>2</sup> и выше, или плутония от 0,1 Ки/км<sup>2</sup> и выше, где расчетная эффективная эквивалентная доза облучения человека с учетом коэффициентов миграции радионуклидов в растения и других факторов может превысить 5,0 мЗв (0,5 бер) за год свыше дозы, которую он получал в доаварийный период;

3 - зона гарантированного добровольного отселения (загрязнение цезием - от 5,0 до 15,0 Ки/км<sup>2</sup> или стронцием от 0,15 до 3,0 Ки/км<sup>2</sup> или плутонием от 0,01 до 0,1 Ки/км<sup>2</sup>, расчетная эффективная эквивалентная доза облучения человека 1,0 мЗв (0,1 бер) в год;

4 - зона усиленного радиоэкологического контроля (загрязнение цезием - от 1,0 до 5,0 Ки/км<sup>2</sup> или стронцием от 0,02 до 0,15 Ки/км<sup>2</sup> или плутонием от 0,005 до 0,01 Ки/км<sup>2</sup>, расчетная эффективная эквивалентная доза облучения человека 0,5 мЗв (0,05 бер) в год).

Таблица 3. Трансформированность ландшафтов Украинского и Белорусского Полесья, обусловленная хозяйственной деятельностью (по данным на 2010 г.) и радиоактивным загрязнением

Оцениваемые территориальные единицы	Виды землепользования, % от площади							Оценка антропогенной измененности	Оценка радиоактивного загрязнения			
	Леса	Болота	Луга	Пашня	Водные объекты	Застройка	Другое		$K_{an}$	$\sum Kr_{Cs}$	$\sum Kr_{Sr}$	
Приграничные районы Украинского Полесья:												
Волынского	55	12,8	14	14,3	2,5	5,8	0,5	3,7		1,29		0,3
Житомирского	66,1	3,6	15,5	11,3	1	7,0	0,7	3,4		1,98		1,09
Киевского	45,6	2,1	7,6	15,2	9	6,4	18,2	4,7		1,69		4,16
Черниговского	34,4	3,9	25,7	30,8	2	6,8	0,6	4,9		0,27		0,6
Приграничные районы Белорусского Полесья:												
Брестского	33,1	5	21,4	21,4	2,5	4,9	5,1	4,5		0,52		0,04
Припятского	35,5	17	19,7	17,3	2,8	3,5	3,7	4,4		0,52		0,04
Мозырского	65,9	9,1	8,5	10,2	0,9	2,9	2,1	3,4		3,7		2,23
Гомельского	50,1	3,9	13,4	19,6	2,3	3,7	6,5	3,1		3,7		2,23

Значения коэффициентов:  минимальные  средние  максимальные

несопоставимы. Выполненная с использованием этих коэффициентов комплексная оценка антропогенной преобразованности, радиоактивного загрязнения ландшафтов и техногенной трансформации их литогенной основы более полно отображает степень и внутрорегиональные различия трансформации ландшафтов приграничных территорий Белорусского и Украинского Полесья.

#### Оценка региональных особенностей антропогенной трансформированности ландшафтов трансграничного полесского региона

Полученные результаты оценки антропогенной трансформированности полесских ландшафтов подтверждают их характеристику как слабо преобразованных и преобразованных (в соответствии с градациями, принятыми в работе [22]) по сравнению с другими, более освоенными регионами Украины или Беларуси в целом (табл. 1). В таких оценках, выполненных для природных регионов всей Украины, полесские ландшафты охарактеризованы как слабо преобразованные ( $K_{an} < 3,8$ ) и преобразованные ( $K_{an} 3,81 - 5,3$ ).

Рассматривая территорию приграничных районов Украинского и Белорусского Полесья как самостоятельный объект исследования, целесообразно более детально проанализировать полученные данные и оценить отличия в трансформированности его ландшафтов. Для этого величины *коэффициента антропогенного преобразования* ( $K_{an}$ ) полесских ландшафтов оценены с использованием

следующих градаций:  $< 3,8$  (слабо преобразованные);  $4,01 - 4,5$  (умеренно преобразованные);  $4,51 - 5,0$  (преобразованные). Таким образом, анализ данных о трансформации ландшафтов Полесья, полученных на основе интерпретации данных о структуре землепользования в его регионах, свидетельствует о том, что в целом Украинское Полесье больше изменено, чем Белорусское. Ландшафты Украинского Полесья являются преобразованными в результате хозяйственного использования ( $K_{an}=4,9$ ), ландшафты Белорусского Полесья – умеренно преобразованными ( $K_{an}=4,4$ ).

Оценочные коэффициенты уровня радиоактивного загрязнения территории ранжированы по значениям:  $< 1$ ;  $1-2$ ;  $> 2$ .

Анализ *техногенной трансформации* литогенной основы полесских ландшафтов учитывается экспертно, поскольку соответствующие условные коэффициенты рассчитаны только для части оцениваемых регионов.

Комплексная оценка ландшафтов трансграничного белорусско-украинского региона, выполненная на основе анализа всех рассчитанных коэффициентов (табл. 3), позволила дифференцировать его территорию по уровню трансформации и выявить наиболее измененные и как следствие – геоэкологически неустойчивые регионы.

*Наиболее трансформированными*, по нашим данным, являются ландшафты приграничных с Беларусью районов *Киевского Полесья*. Здесь на фоне высокого показателя антропогенного преобразования ландшафтов также одни из самых

Таблица 4. Приоритетные направления природопользования в трансграничном полесском регионе (по данным [12, 15]).

Территориальные единицы	Трансформированность ландшафтов	Направления развития природопользования
Приграничные районы Украинского Полесья:		
Волынского	<i>Наименьшая</i>	Природоохранная деятельность; регулируемый природоведческий туризм, регулируемое развитие и поддержка животноводства в сочетании с развитием лесного хозяйства, частично – сельского хозяйства
Житомирского	<i>Наибольшая</i>	Лесное хозяйство, регулируемое рыболовство и охота, частично – сельское хозяйство; туризм и рекреация в сочетании с природоохранной деятельностью и регулируемым развитием животноводства
Киевского	<i>Наибольшая</i>	Преобладание территорий особого режима (радиоактивно загрязненных земель, выведенных из режима природопользования); природоохранная деятельность, регулируемое развитие животноводства
Черниговского	<i>Средняя</i>	Лесное хозяйство, регулируемое рыболовство и охота, частично – сельское хозяйство; природоохранная деятельность; природоведческий туризм, регулируемое развитие животноводства
Приграничные районы Белорусского Полесья:		
Брестского	<i>Наименьшая</i>	Развитие урбанизированных территорий (Брестский р-н) в сочетании с сельскохозяйственным природопользованием
Припятского	<i>Наименьшая</i>	Развитие сельскохозяйственного природопользования в сочетании с урбанизированными территориями (Пинский р-н) и природоохранной деятельностью (Столинский р-н)
Мозырского	<i>Наибольшая</i>	Развитие сельскохозяйственного природопользования в сочетании с территориями особого режима (радиоактивно загрязненных земель, выведенных из режима природопользования)
Гомельского	<i>Наибольшая</i>	Преобладание территорий особого режима (радиоактивно загрязненных земель, выведенных из режима природопользования)

значительных в исследуемом регионе площади территорий, загрязненных  $^{90}\text{Sr}$  (с показателями от 0,05 Ки/км<sup>2</sup> до 0,3 Ки/км<sup>2</sup> и более, т.е. на уровнях, при которых территории отнесены к зонам гарантированного добровольного отселения или усиленного радиоэкологического контроля), значительны также уровни загрязнения цезием от 1 Ки/км<sup>2</sup> до 15 Ки/км<sup>2</sup> и более.

Высокие показатели трансформированности ландшафтов характерны и для приграничных районов *Житомирского Полесья*, в частности по техногенно обусловленным изменениям литогенной основы ландшафтов, а также наличию значительных территорий радиоактивного загрязнения (3-я и 4-я зоны). Широкое распространение ландшафтных комплексов, находящихся в зонах влияния мелиоративных систем, также является одной из причин, по которым приграничные районы Житомирского Полесья отнесены к наиболее трансформированным. Важно отметить, что эти существенные техногенные нагрузки на ландшафты со-

четаются в Житомирском Полесье с высокой лесистостью (66,1%) – показателем, который может оцениваться как экостабилизирующий. Это еще раз подтверждает вывод о том, что оценки, построенные на основе анализа одного фактора трансформации (например, структуры землепользования), могут нивелировать его дифференциацию в пределах природных регионов и должны дополняться информацией о соотношении в них ландшафтных комплексов, имеющих разный характер и разную степень антропогенных преобразований.

К этой категории отнесены также ландшафты *Гомельского и Мозырского Полесья* Беларуси. Несмотря на невысокие показатели антропогенного преобразования (здесь одни из самых высоких показателей лесистости в регионе, в Мозырском Полесье – наименьший показатель распаханности земель, техногенная трансформация рельефа характеризуется минимальными и средними для региона значениями [11]), эта территория остается одной из наиболее загрязненных  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ .

Как *средне трансформированные* и, соответственно, несколько менее геоэкологически проблемные оценены ландшафты приграничных с Беларусью районов *Черниговского Полесья*. Здесь один из самых высоких показателей распаханности земель (около 30% территории), что при оценках коэффициента антропогенного преобразования ландшафтов ставит его на первое место во всем исследуемом регионе. Распространены также ландшафтные комплексы, занятые карьерами и находящиеся в зонах их влияния. В то же время, уровни радиоактивного загрязнения территории ниже, чем в названных регионах правобережного Полесья. При комплексном анализе техногенных трансформаций ландшафтов, очевидно, что с точки зрения природопользования высокая степень распаханности территории – менее негативное последствие деятельности человека, чем радиоактивное загрязнение. Поэтому на основе анализа всех оцениваемых показателей мы и относим регионы Черниговского Полесья к средне трансформированным.

К *наименее трансформированным* в пределах трансграничного региона отнесены ландшафты его западной части – *Волинского Полесья* в Украине, *Брестского и Припятского* – в Беларуси. Ландшафты в пределах этой территории характеризуются наименьшими или средними значениями коэффициента антропогенного преобразования, хотя и характеризуются значительной сельскохозяйственной освоенностью и высокой долей урбанизированных ландшафтов. Уровни радиоактивного загрязнения в пределах этих более удаленных от Чернобыльской АЭС территорий также несколько ниже по сравнению с остальной анализируемой территорией.

Следует отметить, что выполненное ранжирование территорий является несколько условным. Его цель – сравнить исследуемые полесские регионы по уровню их антропогенной трансформирован-

ности. Полученные результаты, однако, не умаляют значения и необходимости решения тех геоэкологических проблем, которые существуют в каждом из полесских регионов, в том числе оцененных как наименее трансформированные.

### Выводы

Результаты комплексной оценки антропогенной трансформированности ландшафтов использованы как один из важных показателей при обосновании оптимизации структуры природопользования в пределах трансграничного полесского региона. В таблице 4 представлены приоритетные направления природопользования в трансграничном полесском регионе, обобщенные в соответствии со схемой ландшафтно-планировочной организации Украинского Полесья [15, с.246-247] и Государственной схемой комплексной территориальной организации Беларуси [12].

Выполненный анализ перспективных направлений социально-экономического развития полесских регионов Беларуси и Украины и разработанные на его основе предложения по оптимизации структуры природопользования в регионе показали, что наиболее важным здесь является развитие сельскохозяйственного и лесохозяйственного природопользования, дальнейшее развитие природоохранной деятельности и использование рекреационных ресурсов [15]. При этом принципы организации и результаты хозяйственной деятельности даже в пределах единого в ландшафтном отношении региона могут существенно отличаться в зависимости от выбранных экономических приоритетов и осуществляемых на государственном уровне стратегических направлений развития природопользования в каждой из стран, а также от согласованности запланированных мероприятий с региональными особенностями ландшафтов и учетом уровня их антропогенной трансформированности.

### Литература

1. Агрохимическая и радиологическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Гомельской области / КУП "Гомельская областная проектно-изыскательская станция химизации сельского хозяйства". – Гомель, 2009. – 438 с.
2. Антропогенная геоморфология / Отв. ред. Э.А. Лихачева, В.П. Палиенко, И.И. Спасская. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. – 416 с., 86 рис., 33 табл.
3. *Гайдай С.В.* Економічна оцінка збитків від забруднення навколишнього природного середовища // Географічні дослідження в Україні на межі тисячоліть. – К.: ВП "Київський університет", 2000. – С.107-108.
4. *Давыдчук В.С., Зарудная Р.Ф., Михели С.В.* и др. Ландшафты Чернобыльской зоны и их оценка по условиям миграции радионуклидов: К.: Наук. думка, 1994. – 112 с.
5. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу в населених пунктах України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської катастрофи. Дані за 2011 рік. Збірка 14 / Д.А. Базика, І.А. Ліхтарьов та ін. – К., 2012.
6. Закон України «Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи» від 28.02.1991 № 796-ХІІ. – Відомості Верховної Ради УРСР (ВВР), 1991. – № 16. – С. 200.
7. *Кіптяч Ф.Я.* Екологічний стан агроландшафтів Подільського Побужжя та шляхи його оптимізації: Автореф. дис... канд. геогр. наук: 11.00.11. – Львів. нац. ун-т ім. І.Франка. – Львів, 2001. – 19 с.
8. *Мальшичева Л.Л.* Ландшафтно-екологічний підхід к нормированию воздействия АЭС на геосистемы // Научные подходы к определению норм нагрузок на ландшафты. – М.: Б.и., 1988. – С.200-209.



9. *Марцинкевич Г.И., Счастливая И.И., Звозников А.А.* Классификация и закономерности распространения современных ландшафтов Белорусского Полесья // Проблемы природопользования: итоги и перспективы // Материалы Междунар. науч. конф., г. Минск, 21-23 ноября 2012 г. – Нац.акад.наук Беларуси [и др.]. – Минск: Минсктиппроект, 2012. – С.170-173
10. *Мирзеханова З.Г.* Эколого-географическая экспертиза территории – основа ее экологического планирования и управления: Автореф. дис. .... докт. геогр. наук: Владивосток, 1998. – 48 с.
11. Нацыянальны атлас Беларусі / Гал. рэд. М. У. Мясніковіч. – Мінск: Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце міністраў Рэспублікі Беларусь, 2002. – 292 с.
12. Основные направления государственной градостроительной политики Республики Беларусь на 2007 – 2010 годы.
13. *Петренко О.Н.* Состояние современных ландшафтов. Карта м-ба 1: 5 000 000 // Національний Атлас України / Гол. ред. Л.Г. Руденко. – К.: ДНВП “Картографія”, 2007. – 455 с.
14. *Позаченюк Е.А.* Введение в геоэкологическую экспертизу. Междисциплинарный подход, функциональные типы, объектные ориентации: монография. – Симферополь: Таврия, 1999. – 413с.
15. Проблемы природопользования в трансграничном регионе Белорусского и Украинского Полесья: монография /авторский коллектив / науч. редакторы В.П.Палиенко, В.С.Хомич, Л.Ю.Сорокина; Институт географии НАН Украины, ГНУ «Институт природопользования» НАН Беларуси. – К.: Изд-во «Сталь», 2013. – 290 с.
16. Регионы Республики Беларусь. Основные социально-экономические показатели городов и районов, 2012: статистический сборник / Под ред. В. И. Зиновского и др. – Минск, 2012. – Т. 2. – 308 с.
17. *Романова Л.С.* Методические аспекты обоснования минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду (на примере проекта “Газоснабжение Камчатской области”) // Труды КФ ТИГ ДВО РАН, 2003. – Выпуск V.
18. *Солнцев В.Н.* Проблематика конструктивного подхода в антропогенном ландшафтоведении // Вопросы географии. Сб.106. Влияние человека на ландшафт. – М.: Мысль, 1977.– С. 36-43.
19. Статистичний збірник “Регіони України”. 2011 / За ред. О.Г. Осауленка. – К.: Держкомстат України, 2011. – Ч. 1. – 363 с.; Ч. 2. – 791 с.
20. *Цыбулько Н.Н.* Радиоактивное загрязнение территории Беларуси: динамика и современное состояние // Вестник БГУ. – 2012. – Сер. 2. – № 1. – С. 80–84.
21. Чорнобильська катастрофа: наукове видання / Гол. ред. В.Г. Бар’яхтар. – К.: Наук. думка, 1996. – 576 с.
22. *Шищенко П.Г.* Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании: монография. – К.: Фито-социоцентр, 1999. – 284 с.
23. Methods of Geographic Forecast of Drained Landscape and Soils Changes / *W.S. Anoshko, S.M.Zajko, L.F.Vashkevich, S.S. Bachyla* // Natural Resources (Prirodnye Resursy. Природные ресурсы). - Published by The National Academy of Sciences of Belarus & The Ministry of Natural Resources and Environment Protection of the Republic of Belarus, Minsk, Belarus, Number 4; 2002. – PP. 67-86.

Институт географии Национальной академии наук Украины, Киев

Статья поступила в редакцию 10.09.2013

## ВИЙШЛИ В СВІТ.....

**Проблемы природопользования в трансграничном регионе Белорусского и Украинского Полесья:** монография /научные редакторы В.П. Палиенко, В.С. Хомич, Л.Ю. Сорокина; Институт географии НАН Украины, Институт природопользования НАН Беларуси. – К.: Изд-во «Сталь», 2013. – 290 с.

В монографии рассмотрены основные проблемы природопользования, характерные для трансграничного региона Белорусского и Украинского Полесья, и подходы к их решению. Методологической основой исследования является концепция рационального природопользования; базовыми исследовательскими подходами – системный, структурно-ландшафтоведческий, ландшафтно-геохимический, эколого-ландшафтоведческий, ландшафтно-планировочный. Изложены природные предпосылки природопользования в Украинском и Белорусском Полесье, выявлены региональные отличия ландшафтных условий и оценено их значение для разных видов использования. Проанализированы антропогенная трансформированность ландшафтов и их отдельных компонентов, проблемы сохранения разнообразия полесских ландшафтов. Особое внимание уделено геоэкологическим проблемам природопользования трансграничного характера.

На примере трансграничного модельного региона – полесской части бассейна р. Стыри (на территории Украины и Беларуси) с использованием обоснованной методики исследования и результатов совместных полевых исследований проанализированы природные и антропогенно измененные ландшафты, основные направления природопользования, обоснованы рекомендации по его оптимизации.