

Сведения об авторе**Двуреченская Елена Борисовна**

научный сотрудник,
Московское городское отделение Русского
географического общества;
109012, Россия, Москва, Новая площадь, д. 10,
стр. 2,

About the author**Dvurechenskaya B. Elena**

Researcher, Moscow City Branch of the Russian
Geographical Society; 10, build. 2, Novaya
ploshchad, Moscow, 109012, Russia

e-mail: navrodszkaya@gmail.com

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Двуреченская Е.Б. Техногенный галогенез в торфяных болотных верховых почвах средней тайги Западной Сибири // Географический вестник = Geographical bulletin. 2020. №3(54). С. 148–158. doi 10.17072/2079-7877-2020-3-148-158.

Please cite this article in English as:

Dvurechenskaya E.B. Halogenesis in oligotrophic soils of the middle taiga of Western Siberia // Geographical bulletin. 2020. №3(54). P. 148–158. doi: 10.17072/2079-7877-2020-3-148-158.

УДК 911.5+504.54

DOI: 10.17072/2079-7877-2020-3-158-169

АНТРОПОГЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ В XIX–XXI ВВ.**Андрей Петрович Гусев**ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1169-1172>, Scopus Author ID: 55426639200

e-mail: gusev@gsu.by

*Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гомель, Беларусь***Светлана Владимировна Андрушко**ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8940-6466>

e-mail: sandrushko@list.ru

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гомель, Беларусь

В связи с относительно высокой степенью антропогенной трансформации ландшафты Белорусского Полесья следует рассматривать как природно-антропогенные, представленные 3 классами: сельскохозяйственные, сельскохозяйственно-лесные и лесные (подкласс лесохозяйственные). Изучение антропогенных преобразований ландшафтов восточной части Белорусского Полесья в XIX–XXI вв. предполагает исследование динамики структуры землепользования, а также оценку антропогенных преобразований и изменений экологической стабильности ландшафтов Белорусского Полесья. Заключительным этапом исследования является определение структуры природно-антропогенных ландшафтов и ее временных изменений. Установлено, что за 150 лет в регионе увеличилась удельная площадь застроенных и нарушенных земель (в 11,5 раза), удельная площадь пахотных земель (в 2 раза), сократилась площадь болот (в 7,4 раза); удельная площадь лесов и лугов осталась на прежнем уровне. В наибольшей степени изменилась структура землепользования в озерно-аллювиальных и озерно-болотных ландшафтах (значительная часть болот преобразована в сельскохозяйственные и лесные земли). Выявлено, что наибольшая антропогенная трансформация характерна для вторично-моренного, моренно-зандрового и холмисто-моренно-эрозионного ландшафтов, что обусловлено их значительной сельскохозяйственной освоенностью (как в середине XIX, так и в начале XXI вв.), а также размещением в их пределах крупных городов юга Беларуси (Гомель, Мозырь, Речица).



Ключевые слова: антропогенные преобразования, структура землепользования, ландшафты, Белорусское Полесье, экологическая стабильность.

ANTHROPOGENIC TRANSFORMATIONS OF THE LANDSCAPES IN THE EASTERN PART OF BELARUSIAN POLESIE, 19th-21st CENTURIES

Andrey P. Gusev

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1169-1172>, Scopus Author ID: 55426639200

e-mail: gusev@gsu.by

Gomel State University, Gomel, Republic of Belarus

Svetlana V. Andrushko

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8940-6466>

e-mail: sandrushko@list.ru

Gomel State University, Gomel, Republic of Belarus

Due to the relatively high degree of anthropogenic transformation, the landscapes of Belarusian Polesie should be considered natural-anthropogenic, represented by 3 classes, namely agricultural, agricultural-forest and forest (the forestry subclass). The research on the anthropogenic transformations of the landscapes in the eastern part of Belarusian Polesie over the 19th – 21st centuries involves a study of the dynamics of the land use structure as well as an assessment of the anthropogenic transformations and changes in the environmental stability of the landscapes. At the final stage of the study, the structure of natural and anthropogenic landscapes and its temporal changes are determined. It has been established that over 150 years, in the studied region the specific area of built-up and disturbed lands and the specific area of arable land have increased (by 11.5 times and 2 times, respectively), the area of swamps has decreased (by 7.4 times), the specific area of forests and grasslands has remained unchanged. It is in the lacustrine-alluvial and lacustrine-swampy landscapes where the structure of land use has changed to the greatest extent (a significant part of the swamps have been transformed into agricultural and forest lands). It has been found that the greatest anthropogenic transformation has been characteristic of the secondary-moraine, moraine-outwash, and monticulate-moraine-erosive landscapes, which resulted from their significant agricultural development (both in the middle of the 19th and in the early 21st century) as well as the location of major cities in the south of Belarus (Gomel, Mozyr, Rechitsa) within the area of the mentioned landscapes.

Key words: anthropogenic transformations, land use structure, landscapes, Belarusian Polesie, environmental stability.

Введение

История хозяйственного освоения ландшафтов является важным фактором современных экологических ситуаций. Исследование хода антропогенного преобразования ландшафтов необходимо для уточнения причин современных экологических проблем, разработки оптимальной системы землепользования, рационального использования природно-хозяйственного и экологического потенциала ландшафтов. На территории Европы история антропогенных преобразований ландшафтов, обусловленных хозяйственной деятельностью, охватывает тысячи лет [17]. Основными антропогенными ландшафтообразующими факторами являлись сведение лесов, расширение сельскохозяйственных угодий, урбанизация. Изученность этих процессов в разных регионах значительно варьирует. Так, в наибольшей степени изучена история антропогенных преобразований ландшафтов на территории Западной, Центральной и Южной Европы [10; 13; 14; 15; 16], на востоке США [11; 12]. В меньшей степени изучена история антропогенного ландшафтогенеза в Восточной Европе, в частности в Белорусском Полесье.

Цель представленных в статье исследований – изучение антропогенных преобразований ландшафтов восточной части Белорусского Полесья в XIX–XXI вв. Задачи исследования: 1) изучение динамики структуры на рассматриваемой территории землепользования в XIX–XXI вв.; 2) анализ и оценка антропогенных преобразований ландшафтов Белорусского

Полесья на двух временных срезах – в середине XIX и в начале XXI вв.; 3) оценка изменений экологической стабильности ландшафтов Белорусского Полесья; 4) выяснение структуры природно-антропогенных ландшафтов и ее временных изменений;

Материалы и методы исследования

Район исследований – восточная часть Белорусского Полесья, включающая в себя Гомельское Полесье, Приднепровье, восток Припятского Полесья. В тектоническом отношении район расположен в области сочленения структурных элементов первого порядка: Воронежской антеклизы и Припятского прогиба. В геологическом строении территории принимают участие отложения, возраст которых изменяется от архея до голоцена. Рельеф района исследований представлен пологоволнистой водно-ледниковой равниной, аллювиальными низинами и долинами рек Днепр, Припять и Сож, а также плосковолнистой озерно-болотной низиной. Климат восточной части Белорусского Полесья умеренно континентальный, его особенности определяются расположением района в умеренных широтах, циркуляцией воздушных масс и равнинным рельефом территории. Гидрографическая сеть Белорусского Полесья принадлежит бассейну Черного моря, участок относится к Припятскому гидрологическому району.

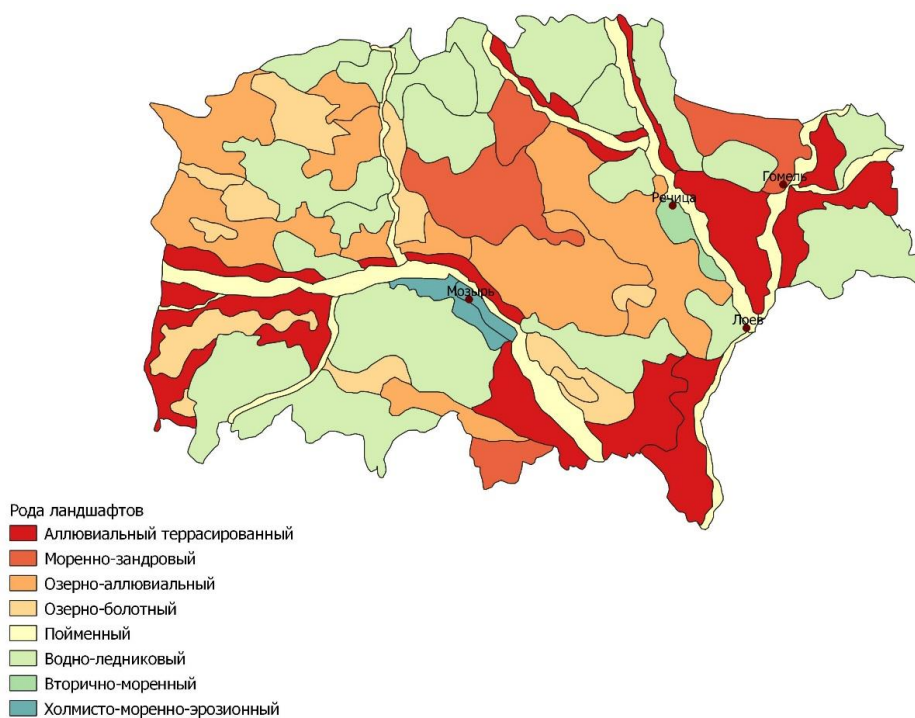


Рис. 1. Структура природных ландшафтов восточной части Белорусского Полесья

Fig. 1. The structure of natural landscapes in the eastern part of Belarusian Polesie

Природные ландшафты восточной части Белорусского Полесья представлены следующими родами: холмисто-моренно-эрозионный, моренно-зандровый, водно-ледниковый, вторично-моренный, аллювиальный террасированный, озерно-аллювиальный, озерно-болотный и пойменный (рис. 1). Границы и названия ландшафтов приведены согласно «Ландшафтной карте Республики Беларусь» (1:500 000).

Структура землепользования в середине XIX в. изучалась по военно-топографической карте Российской империи (масштаб 1:126 000 (трехверстовка), съемка 1846–1863 гг.). Структура землепользования в начале XXI в. устанавливалась по материалам OpenStreetMap и Google Earth. Привязка и оцифровка растров выполнялись в Quantum GIS 3.6.

Экология и природопользование
Гусев А.П., Андрушко С.В.

Для оценки антропогенных изменений ландшафтов использовался коэффициент экологической стабильности, который рассчитывался по формуле $K_c = \sum s_i \times k_i \times g$, где s_i – удельная площадь вида землепользования; k_i – экологическая значимость этого вида землепользования (частный коэффициент стабильности); g – коэффициент геолого-геоморфологической устойчивости рельефа [1]. Стабильность ландшафта оценивают по следующей шкале: K_c менее 0,33 – очень низкая; $K_c = 0,34–50$ – низкая; $K_c = 0,51–0,66$ – средняя; $K_c = 0,67–1$ – высокая. В случае отрицательного значения K_c данная территория представляет собой источник нестабильности для более крупных территорий.

Результаты и их обсуждение

Хозяйственное освоение ландшафтов Белорусского Полесья началось в I тысячелетии до нашей эры. На изучаемой территории обнаружены многочисленные городища и селища Милоградской культуры, для которой было характерно распространение железных орудий труда, вытеснивших в процессе хозяйственной деятельности предметы из камня, кости, дерева и позволивших более интенсивно заниматься земледелием, основной формой которого являлось подсечно-огневое. В I тысячелетии до нашей эры основными отраслями хозяйства были земледелие и скотоводство. На данном этапе произошел постепенный переход от повсеместно развитой подсечно-огневой системы земледелия к пашенной. Ведущими отраслями домашнего производства были добыча железа из болотных руд, кузнечное, бронзолитейное и ювелирное дело. Кроме этого, были развиты различные ремесла: прядение, ткачество, гончарное дело, обработка камня, кости, рога, дерева [7; 9]. Начиная с X в. на территории Гомельского Полесья было развито многоотраслевое сельское хозяйство: население региона занималось пашенным земледелием, животноводством, рыбной ловлей, собирательством и бортничеством, также процветали деревенские ремесла (кузнечное, ювелирное и др.) и многочисленные промыслы. Экономической основой хозяйства было пашенное земледелие, основные выращиваемые культуры – рожь, пшеница, ячмень. На территории широко была распространена паровая система земледелия, развивались огородничество и садоводство

В XVI–XVII вв. продолжается активное развитие пашенного земледелия, пчеловодства, рыболовства, на малых реках и ручьях строятся плотины и мельницы [1; 7; 9]. В XVIII в. происходил постоянный рост числа сельских поселений.

В середине XIX в. наибольшая антропогенная трансформация была характерна для вторично-моренного и холмисто-моренно-эрозионного ландшафтов, на территории которых преобладали пахотные земли (табл. 1). Высокая сельскохозяйственная освоенность этих ландшафтов обусловлена их относительно плодородными дерново-подзолистыми и дерново-палево-подзолистыми суглинистыми почвами. Распаханность вторично-моренного ландшафта превышала 60%, а холмисто-моренно-эрозионного – 50%. Около 20% их территории занимали сенокосы и пастбища. В пределах вторично-моренного ландшафта находился уездный г. Речица (население 4–5 тыс. чел.), в пределах холмисто-моренно-эрозионного – уездный город Мозырь (население около 5 тыс. чел.). В связи с особенностями рельефа заболоченность этих ландшафтов была низкой (1,5–2,2%). В холмисто-моренно-эрозионном ландшафте активно протекали процессы оврагообразования, которые четко прослеживаются на военно-топографической карте Российской Империи в районе г. Мозыря, по правобережью Припяти. Наименьшую лесистость имел вторично-моренный ландшафт (12,5%).

Относительно высокая антропогенная трансформация была характерна для моренно-зандрового ландшафта, распаханность которого превышала 30%. Природные лесные и болотные угодья здесь в совокупности не превышали 50%. На территории одного из выделов моренно-зандрового ландшафта располагался уездный г. Гомель (численность населения 13–15 тыс.).

Поскольку в совокупности перечисленные ландшафты занимают всего лишь менее 10% рассматриваемой территории, то регион в целом в середине XIX в. был сравнительно слабо трансформирован хозяйственной деятельностью.

В низменных ландшафтах (аллювиальный террасированный, озерно-аллювиальный, озерно-болотный, пойменный), занимающих 54,4% территории, наблюдалась высокая степень лесистости (40–50%) и заболоченности (от 12,2% в пойменном до 50,6% в озерно-болотном). Соответственно для них была характерна низкая распаханность (от 2,5% в озерно-болотном до 12,3% в аллювиальном террасированном). Водно-ледниковые ландшафты характеризовались как высокой лесистостью (53,3%), так и умеренной распаханностью (21,5%).

В течение XX в. ландшафты Белорусского Полесья подверглись разнообразным антропогенным преобразованиям, носивших как планомерный, так и стихийный характер. Наибольшую роль сыграли следующие факторы: осушительная мелиорация; гидротехническое строительство (спрямление русел рек, обвалование, создание прудов и водохранилищ); вырубка лесов; военные действия (в 1941 и 1943–1944 гг.); рост площади и населения городов; разработка месторождений полезных ископаемых (торф, нефть, строительные материалы, калийная и каменная соль); отчуждение земель, загрязненных после аварии на Чернобыльской АЭС [2; 3; 4; 5; 6].

Осушительная мелиорация привела к значительному сокращению площади болот: с 18,5 до 2,5% в целом по региону. Наиболее значительной трансформации подверглись болота в моренно-зандровом ландшафте (удельная площадь снизилась в 21,2 раза), водно-ледниковом (в 9,7 раза), в аллювиальном террасированном (в 10,8 раза), в озерно-аллювиальном (в 43,8 раза). Серьезные изменения произошли в озерно-болотном ландшафте, в пределах которого находились наиболее крупные болотные массивы. Удельная площадь болот здесь снизилась с 50,6 до 16,7%.

Канализованы русла практически всех малых рек – притоков Припяти, Днепра, Березины и Сожа. Так, на всем протяжении канализованы такие реки, как Уза, Уть, Терюха, Ведрич, Брагинка, Неначь, Ипа, Птичь и др. Сооружены комплексы рыбохозяйственных прудов в районе населенных пунктов (Тремля, Озерный, Юркевичи и водохранилища различного типа Светлогорское, Днепро-Брагинское, Михайловское и др.).

В пределах восточной части Полесья располагаются 77 месторождений нефти, разработка которых ведется с 1960-х гг. Мощные преобразования ландшафтов характерны для карьерных разработок: месторождение песков «Ленино», месторождения строительного камня «Глушковичи» и «Микашевичи».

Анализ показал, что на месте болот появились сельскохозяйственные (в водно-ледниковом, вторично-моренном, озерно-аллювиальном, частично в аллювиальном террасированном и озерно-болотном ландшафтах) и лесохозяйственные (в холмисто-моренно-эрозионном, частично аллювиальном террасированном и озерно-болотном ландшафтах) земли.

Часть осушенных болот, в том числе затронутых торфоразработками, в конце XX и начале XXI вв. была подвержена реабилитации – повторному заболачиванию. Эти процессы концентрируются в пределах особо охраняемых территорий – Национальный парк «Припятский», водно-болотный заказник «Алес», водно-болотный заказник «Старый Жаден», ландшафтный заказник «Выдрица», водно-болотный заказник «Пойма реки Днепр», водно-болотный заказник «Ипуть», Полесский радиационно-экологический заповедник. Доля болот в целом по региону остается невысокой.

Урбанизация Белорусского Полесья выразилась в увеличении удельной площади застроенных земель в 11,5 раза к началу XXI в. по сравнению с серединой XIX в. Это обусловлено ростом численности населения городов и развитием промышленности. Так,

численность населения в наиболее крупных городах региона на 2019 год [18] составляла: Гомель – 536,9 тыс. чел.; Мозырь – 111,7 тыс. чел.; Речица – 65,9 тыс. чел.; Светлогорск – 67,5 тыс. чел.; Жлобин – 76,2 тыс. чел. Площадь городов: Гомель – 140 км², Мозырь – 44,2 км², Светлогорск – 25,9 км², Жлобин – 32,9 км². Кроме того, на территории региона находятся города Калинковичи (40 тыс. жителей), Рогачев (34,8 тыс. жителей), Добруш (18,4 тыс. жителей), Хойники (12,5 тыс. жителей), Житковичи (16 тыс. жителей) и др. [18].

Наиболее крупные промышленные предприятия, инфраструктура которых сказывается на ландшафтном уровне, – Мозырский нефтеперерабатывающий завод, Белорусский металлургический завод, Светлогорское «Химволокно», Гомельский химический завод и др.

Авария на Чернобыльской АЭС привела к радиоактивному загрязнению значительной части Белорусского Полесья. В местах с наиболее высоким уровнем загрязнения хозяйственная деятельность была прекращена. В зоне, примыкающей к Чернобыльской АЭС, был обустроен Полесский радиационно-экологический заповедник (2,16 тыс. км²). Кроме того, хозяйственная деятельность была прекращена на востоке региона (Ветковский и Добрушский районы). На территориях зон отселения и отчуждения оказались значительные площади антропогенных и природно-антропогенных ландшафтов: селитебных, земледельческих, лугово-пастбищных, гидротехнических, лесохозяйственных. Прекращение хозяйственной и иной деятельности вызвало развитие восстановительных сукцессий растительности [5].

В течение рассматриваемого временного периода наблюдается как сведение лесов и соответственно сокращение лесистости, так и, наоборот, залесение бывших сельскохозяйственных земель и рост лесистости. Так, в холмисто-моренно-эрозионном ландшафте по сравнению с серединой XIX в. удельная площадь пахотных земель сократилась в 2,1 раза, а удельная площадь лесов увеличилась в 1,7 раза. Это обусловлена лесовосстановительными работами на эродированных склонах оврагов, созданием особо охраняемых природных территорий – ландшафтный заказник «Мозырьские овраги», ландшафтный заказник «Стрельский».

В низменных ландшафтах расширение сельскохозяйственных угодий происходило преимущественно за счет осушения болот. Так, в аллювиальном террасированном ландшафте удельная площадь пахотных земель увеличилась в 1,7 раза, в озерно-аллювиальном ландшафте – в 4,9 раза, в озерно-болотном ландшафте – в 13,1 раза. При этом лесистость в низменных ландшафтах осталась примерно на том же уровне – около 50%. Заметное снижение лесистости наблюдалось в пойменном ландшафте – в 1,9 раза.

Для вторично-моренного ландшафта в течение всех 150 лет характерна устойчивая структура землепользования: высокая распаханность (более 60%) и низкая лесистость (12,5–12,6%).

Изменения структуры землепользования обусловили изменения экологической стабильности ландшафтов (табл. 2). В XIX в. 78,6% территории характеризовались высокой экологической стабильностью ($K_c > 0,67$). Только 6,8% территории имели низкую ($K_c = 0,34–0,50$), а 3,2% – очень низкую ($K_c < 0,33$) экологическую стабильность. В начале XXI в. только 39,6% территории имели высокую экологическую стабильность (т.е. площадь сократилась в 2 раза). Низкая стабильность была характерна для 16,6% территории, а очень низкая – 11,2%. Экологическая стабильность холмисто-моренно-эрозионного ландшафта осталась на том же уровне, а вторично-моренного ландшафта стала еще ниже. В выделах водно-ледникового ландшафта увеличилась удельная площадь с очень низкой (в 2 раза) и низкой (в 2 раза) экологической стабильностью. В аллювиальном террасированном ландшафте значительная территория имеет среднюю экологическую стабильность ($K_c = 0,51–0,66$). Значительно изменилась в худшую сторону экологическая стабильность озерно-аллювиального ландшафта, вся территория которого в середине XIX в. характеризовалась

Экология и природопользование

Гусев А.П., Андрушко С.В.

высоком стабильностью. В начале XXI в. 40,7% площади озерно-аллювиального ландшафта имеют низкую экологическую стабильность; в озерно-болотном ландшафте в начале XXI в. 28,8% – очень низкую, а 11,4% территории – низкую стабильность.

Таблица 1

Трансформация структуры землепользования на территории восточной части Белорусского Полесья в XIX-XXI вв., %

Transformation of the land use structure on the territory of the eastern part of Belarusian Polesie in the 19th-21st centuries., %

Род ландшафта	Тип земель				
	Леса	Болота	Луга, пустоши	Пашия	Застроенные и нарушенные земли
Холмисто-моренно-эрозионный	25,4*	1,5	19,3	53,0	0,8
	43,3**	0,3	14,6	25,2	16,6
Вторично-моренный	12,5	2,2	21,5	62,3	1,5
	12,6	0,2	4,5	60,3	22,3
Моренно-зандровый	33,7	10,6	23,2	31,6	0,9
	41,3	0,5	8,2	42,4	7,6
Водно-ледниковый	53,3	10,7	13,9	21,5	0,6
	50,9	1,1	7,8	35,4	4,8
Аллювиальный террасированный	50,7	19,4	17,2	12,3	0,4
	51,6	1,8	22,1	20,6	3,9
Озерно-аллювиальный	55,5	26,3	11,1	6,9	0,2
	52,2	0,6	9,1	33,8	4,2
Озерно-болотный	40,5	50,6	6,1	2,5	0,3
	35,4	16,7	13,7	32,8	1,4
Пойменный	37,4	12,2	44,5	5,8	0,1
	19,2	4,1	64,1	9,7	2,9
Весь регион	48,8	18,5	16,9	15,5	0,4
	46,3	2,5	15,9	30,7	4,6

Примечание. * – середина XIX в.; ** – начало XXI в..

Таблица 2

Изменение экологической стабильности ландшафтов Белорусского Полесья в XIX-XXI вв. (% общей площади ландшафта).

Changes in the environmental stability of Belarusian Polesie landscapes in the 19th–21st centuries (% of the total landscape area).

Род ландшафта	Экологическая стабильность (по К _с)			
	очень низкая	низкая	средняя	высокая
Холмисто-моренно-эрозионный	0,0	100,0	0,0	0,0
	0,0	100,0	0,0	0,0
Вторично-моренный	0,0	100,0	0,0	0,0
	100,0	0,0	0,0	0,0
Моренно-зандровый	0,0	25,3	62,4	12,3
	25,3	0,0	62,4	12,3
Водно-ледниковый	8,8*	8,6	17,8	64,8
	17,5**	17,5	17,6	47,4
Аллювиальный террасированный	0,0	0,0	0,0	100,0
	0,0	0,0	62,9	37,1
Озерно-аллювиальный	0,0	0,0	0,0	100,0
	0,0	40,7	27,0	32,3
Озерно-болотный	0,0	0,0	0,0	100,0
	28,8	11,4	13,5	46,3
Пойменный	0,0	0,0	0,0	100,0
	0,0	0,0	43,8	56,2
Все территория	3,2	6,8	11,4	78,6
	11,2	16,6	32,6	39,6

Примечание. * – середина XIX в.; ** – начало XXI в..

Экология и природопользование
Гусев А.П., Андрушко С.В.

Таблица 3

Изменение структуры природно-антропогенных ландшафтов на уровне классов
(% площади рода природного ландшафта).

Changes in the structure of natural and anthropogenic landscapes at the class level (% of the natural landscape area).

Род ландшафта	Класс ПАЛ		
	Лесные	Сельскохозяйственно-лесные	Сельскохозяйственные
Холмисто-моренно-эрозионный	0,0	100,0	0,0
	0,0	100,0	0,0
Вторично-моренный	0,0	100,0	0,0
	0,0	0,0	100,0
Моренно-зандровый	12,3	87,7	0,0
	12,1	62,6	25,3
Водно-ледниковый	53,2	44,0	2,8
	18,9	78,3	2,8
Аллювиальный террасированный	71,9	28,1	0,0
	26,6	73,4	0,0
Озерно-аллювиальный	100,0	0,0	0,0
	0,0	100,0	0,0
Озерно-болотный	100,0	0,0	0,0
	25,8	74,2	0,0
Пойменный	100,0	0,0	0,0
	10,1	84,8	0,0
Все территория	69,3	30,4	0,3
	15,3	71,7	13,0

Примечание. * – середина XIX в.; ** – начало XXI в..

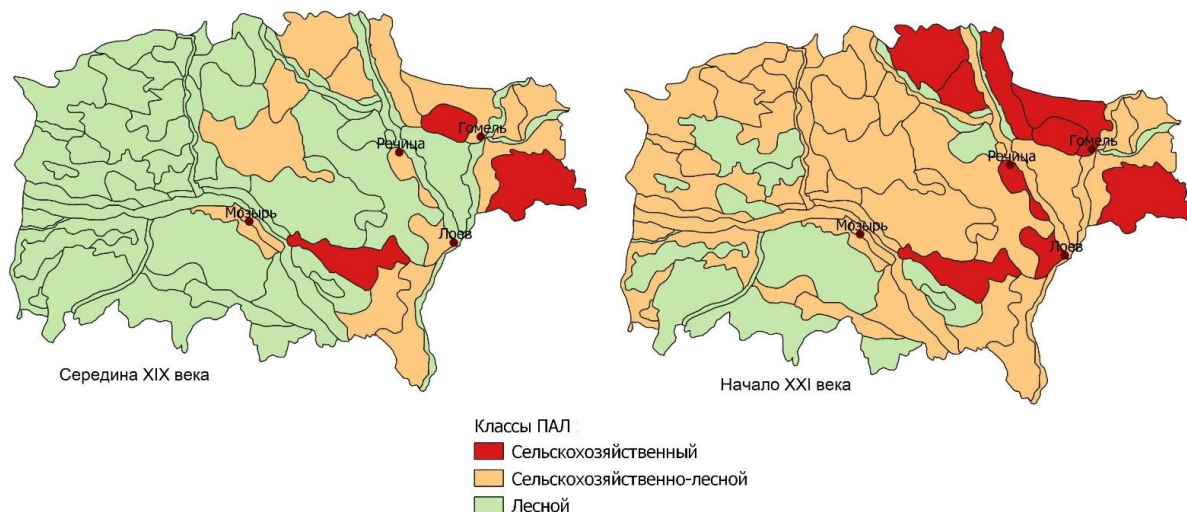


Рис. 2. Изменение структуры классов природно-антропогенных ландшафтов в середине XIX в начале XXI в.
Fig. 2. Changes in the structure of classes of natural-anthropogenic landscapes in the middle of the 19th and early 21st centuries

Анализ динамики значений коэффициента экологической стабильности показал, что на 55,1% площади региона произошло их снижение. Для 44,0% площади региона экологическая стабильность осталась на том же уровне. Только 0,9% площади характеризуется увеличением коэффициента экологической стабильности.

По предложенной Г.И. Марцинкевич [8] классификации на основе соотношения удельных площадей разных типов земель нами выделены классы природно-антропогенных ландшафтов (ПАЛ) Белорусского Полесья (табл. 3). Так, к сельскохозяйственному классу относят ландшафты, в которых доля пахотных земель, сенокосов и пастбищ составляет более

Экология и природопользование
Гусев А.П., Андрушко С.В.

70%, а лесов и болот – до 30%. К лесному классу ландшафтов отнесены территории, на которых доля сельскохозяйственных угодий составляет до 20%. Сельскохозяйственно-лесные ландшафты занимают промежуточное положение [9]. Все выделы родов природных ландшафтов по вышеизложенным критериям были отнесены к тому или иному классу ПАЛ. В табл. 3 приводится структура ПАЛ региона на двух временных срезах.

Из таблицы следует, что в середине XIX в. на изучаемой территории преобладали лесные ПАЛ (69,3%). В эту категорию отнесены все выделы озерно-аллювиальных, озерно-болотных и пойменных ландшафтов. К классу сельскохозяйственных ПАЛ был отнесен только один выдел водно-ледникового ландшафта (2,8% площади этого рода или 0,3% площади всего региона). Сельскохозяйственно-лесные ПАЛ были приурочены к выделам холмисто-моренно-эрозионного, вторично-моренного, моренно-зандрового, водно-ледникового и аллювиального террасированного ландшафтов (всего 30,4% территории). В начале XXI в. территориально доминируют сельскохозяйственно-лесные ПАЛ, площадь которых увеличилась в 2,4 раза. Площадь сельскохозяйственных ПАЛ возросла в 43,3 раза и составила 13,0%. К сельскохозяйственным ПАЛ на этом временном срезе были отнесены выделы вторично-моренного, моренно-зандрового и водно-ледникового ландшафтов. Удельная площадь лесных ПАЛ сократилась в 4,5 раза (рис. 2).

В каждом выделе была прослежена смена классов ПАЛ во времени. Установлено, что наиболее часто встречаются 5 типов динамики классов ПАЛ:

- лесной → сельскохозяйственно-лесной;
- сельскохозяйственно-лесной → сельскохозяйственно-лесной;
- лесной → лесной (подкласс лесохозяйственный);
- сельскохозяйственный → сельскохозяйственно-лесной;
- сельскохозяйственный → сельскохозяйственный.

Самый распространенный тип динамики на уровне классов ПАЛ: «лесной → сельскохозяйственно-лесной», на который приходится 48,4% всей территории. Второе место по распространенности занимает тип динамики «сельскохозяйственно-лесной → сельскохозяйственно-лесной», который охватывает 24,5% территории региона, а третье место – тип динамики «лесной → лесной» (13,8% площади).

Выводы

Выявлены следующие особенности изменения структуры землепользования за рассматриваемый период времени. В целом по региону увеличилась удельная площадь застроенных и нарушенных земель (в 11,5 раза), удельная площадь пахотных земель (в 2 раза), сократилась площадь болот (в 7,4 раза); удельная площадь лесов и лугов осталась на прежнем уровне. В наибольшей степени изменилась структура землепользования в озерно-аллювиальных и озерно-болотных ландшафтах, где значительная часть болот была преобразована в сельскохозяйственные и лесные земли. Наибольшая антропогенная трансформация характерна для вторично-моренного, моренно-зандрового и холмисто-моренно-эрозионного ландшафтов, что обусловлено их значительной сельскохозяйственной освоенностью (как в середине XIX так и в начале XXI вв.), а также размещением в их пределах крупных городов юга Беларуси (Гомель, Мозырь, Речица).

Оценка экологической стабильности ландшафтов восточной части Белорусского Полесья показала, что в середине XIX в. 78,6% территории характеризовались высокой экологической стабильностью, а в начале XXI в. – только 39,6% территории. Анализ динамики значений коэффициента экологической стабильности выявил, что на 55,1% площади региона произошло их снижение. Для 44,0% площади региона экологическая стабильность осталась на том же уровне. Только 0,9% площади характеризуется увеличением коэффициента экологической стабильности.

В связи с относительно высокой степенью антропогенной трансформации ландшафты Белорусского Полесья следует рассматривать как природно-антропогенные. Выделены три класса ПАЛ: сельскохозяйственные, сельскохозяйственно-лесные и лесные (подкласс лесохозяйственный). В середине XIX в. в регионе преобладали лесные ПАЛ (69,3%), в начале XXI в. стали доминировать сельскохозяйственно-лесные ПАЛ (71,7%).

Библиографический список

1. Агроэкология / под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. М.: Колос, 2000. 536 с.
2. Андрушко С.В., Гусев А.П. Исторические аспекты антропогенного воздействия на ландшафты юго-востока Беларуси // Природные ресурсы. 2011. №2. С. 102–109.
3. Гусев, А.П., С.В. Андрушко Антропогенная трансформация геосистем юго-востока Белоруссии в XVIII–XX веках: ландшафтно-экологический анализ // Географический вестник. 2012. №3 (22). С. 15–20.
4. Гусев А.П., Андрушко С.В. Геоэкологическая оценка антропогенных изменений ландшафтов (на примере юго-востока Беларуси) // Вестник Томского государственного университета. 2010. №11 (340) (ноябрь). С. 202–206.
5. Гусев А.П. Растительный покров антропогенных ландшафтов в зоне отселения Чернобыльской АЭС // Поволжский экологический журнал. 2004. №3. С. 246–251.
6. Гусев А.П. Антропогенные изменения ландшафтов Полесской провинции в XIX–XXI вв.: экологические аспекты // Российский журнал прикладной экологии. 2018. №3. С. 22–26.
7. Егорейченко А.А. Древнейшие городища Белорусского Полесья (VII–VI вв. до н.э. – II в. н.э.). Минск, 1996. 229 с.
8. Марцинкевич Г.И. Ландшафтоведение: учебник для студентов специальности «Геоэкология». Минск.: Изд-во БГУ, 2007. 206 с.
9. Мельниковская О.Н. Племена Южной Белоруссии в раннем железном веке. М.: Наука, 1967. 196с.
10. Самаркин В.В. Историческая география Западной Европы в средние века. М.: Высшая школа, 1976. 248 с.
11. Delcourt, H.R., Delcourt, P.A. 1997. Pre-Columbian Native American use of fire on southern Appalachian landscapes. *Conservation Biology*, 11, pp.1010–1014.
12. Foster, D.R., Motzkin, G., Slater, B. 1998. Land-Use History as Long-Term Broad-Scale Disturbance: Regional Forest Dynamics in Central New England. *Ecosystems*, 1(1), pp. 96–119.
13. Exploring Landscape. The Reconstruction of Social Space: Investigations on Prehistorical and Historical Societies and the Environment. Kiel, 2014, 192 p.
14. Herzog, F., Lausch, A., Muller, E., Thulke, H.-H., Steinhardt, U., Lehmann, S. 2001. Research Landscape Metrics for Assessment of Landscape Destruction and Rehabilitation. *Environmental Management*, 27, pp. 91–107.
15. Isaia, M., Siniscalco, C., Badino, G. 2014. From rural to urban: landscape changes in north-west Italy over two centuries. *Landscape History*. 35. pp. 73–76.
16. Simmons, I.G. 2015. The landscape development of the Tofts of south-east Lincolnshire 1100–1650. *Landscape History*, 36, pp. 9–24.
17. Zalasiewicz, J., Williams, M., Waters, C., Barnosky, A., Haff, P. 2014. The technofossil record of humans. *The Anthropocene Review*, 1, pp. 34–43.
18. Национальный статистический комитет Республики Беларусь URL: <https://www.belstat.gov.by> (дата обращения: 04.02.2020)

References

1. Agroecology 2000, V.A. Chernikova, A.I. Checkeres (ed). Kolos.
2. Andrushko, S.V. and Gusev A.P. (2011), "Historical aspects of anthropogenic impact on the landscapes of the south-east of Belarus" // *Prirodnyye resursy*. no. 2. pp. 102–109.
3. Gusev, A.P. and Andrushko, S.V. (2012), "Anthropogenic transformation of geosystems in the south-east of Belarus in the 18th–20th centuries", *Geographical Bulletin*. no. 3 (22). pp. 15–20.

Экология и природопользование

Гусев А.П., Андрушко С.В.

4. Gusev, A.P. and Andrushko, S.V. (2010), "Geoecological assessment of anthropogenic changes in landscapes (on the example of the southeast of Belarus)", *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 11 (340). pp. 202–206.
5. Gusev, A.P. (2004) "Vegetation cover of anthropogenic landscapes in the resettlement zone of the Chernobyl nuclear power plant", *Povolzhskij ekologicheskij zhurnal*, no. 3. pp. 246–251.
6. Gusev, A.P. (2018) "Anthropogenic changes in the landscapes of the Polesye province in the 19th – 21st centuries: environmental aspects", *Rossijskij zhurnal prikladnoj ekologii*, no. 3, pp. 22–26.
7. Egorreichenko, A.A. (1996), *Drevnejshie gorodishcha Belorusskogo Polesya (VII–VI vv. do n.e. – II v. n.e.)* [The most ancient settlements of Belorussian Polesie (VII – VI centuries BC - II century AD)], Minsk, Republic of Belarus.
8. Martsinkevich, G.I. (2007), *Landshaftovedenie: uchebnik dlya studentov specialnosti «Geoekologiya»* [Landscape: a textbook for students of the specialty "Geoecology"], BSU, Minsk, Republic of Belarus.
9. Melnikovskaya, O.N. (1967), *Plemena Yuzhnoj Belorussii v rannem zheleznom veke* [Plemena Yuzhnoj Belorussii v rannem zheleznom veke. Tribes of Southern Belarus in the early Iron Age], Nauka, Moscow.
10. Samarkin, V.V. (1976), *Istoricheskaya geografiya Zapadnoj Evropy v srednie veka* [The historical geography of Western Europe in the Middle Ages], Vysshaya shkola, Moscow.
11. Delcourt, H.R., Delcourt, P.A. (1997) Pre-Columbian Native American use of fire on southern Appalachian landscapes. *Conservation Biology*. vol. 11. p.1010–1014.
12. Foster, D.R., Motzkin, G., Slater B. (1998) Land-Use History as Long-Term Broad-Scale Disturbance: Regional Forest Dynamics in Central New England. *Ecosystems*. vol. 1, № 1. p. 96–119.
13. Exploring Landscape (2014) *The Reconstruction of Social Space: Investigations on Prehistorical and Historical Societies and the Environment*. Kiel.
14. Herzog, F., Lausch, A., Muller, E., Thulke, H.-H., Steinhardt, U., Lehmann, S. (2001) Research Landscape Metrics for Assessment of Landscape Destruction and Rehabilitation. // *Environmental Management*. vol. 27. p. 91–107.
15. Isaia, M., Siniscalco, C., Badino, G. (2014) From rural to urban: landscape changes in north-west Italy over two centuries. // *Landscape History*. vol. 35. p. 73–76.
16. Simmons, I.G. (2015) The landscape development of the Tofts of south-east Lincolnshire 1100–1650. *Landscape History*. vol. 36. p. 9–24.
17. Zalasiewicz, J., Williams, M., Waters, C., Barnosky, A., Haff, P. (2014) The technofossil record of humans. *The Anthropocene Review*. vol. 1. p. 34–43.
18. <https://www.belstat.gov.by/> – National Statistical Committee of the Republic of Belarus.

Поступила в редакцию: 12.03.2018

Сведения об авторах**Гусев Андрей Петрович**

кандидат геолого-минералогических наук, декан геолого-географического факультета, доцент кафедры геологии и географии, Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины; 246019, Республика Беларусь, Гомель, ул. Советская, 104.

e-mail: gusev@gsu.by

Андрушко Светлана Владимировна

кандидат географических наук, доцент кафедры геологии и географии, Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины; 246019, Республика Беларусь, Гомель, ул. Советская, 104.

e-mail: sandrushko@list.ru

About the authors**Andrey P. Gusev**

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Dean of the Faculty of Geology and Geography, Associate Professor, Department of Geology and Geography, Gomel State University; 104, Sovetskaya st., Gomel, 246019, Republic of Belarus.

Svetlana V. Andrushko

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Geology and Geography, Gomel State University; 104, Sovetskaya st., Gomel, 246019, Republic of Belarus.

Экология и природопользование
Гусев А.П., Андрушко С.В.

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Гусев А.П., Андрушко С.В. Антропогенные преобразования ландшафтов восточной части Белорусского Полесья в XIX–XXI вв. // Географический вестник = Geographical bulletin. 2020. №3(54). С. 158–169. doi 10.17072/2079-7877-2020-3-158-169.

Please cite this article in English as:

Gusev A.P., Andrushko S.V. Anthropogenic transformations of the landscapes in the eastern part of Belarusian Polesie, 19th–21st centuries // Geographical bulletin. 2020. №3(54). P. 158–169. doi 10.17072/2079-7877-2020-3-158-169.