

<https://doi.org/10.47612/2079-3928-2024-2-79-87>
УДК 614.841.42

Поступила в редакцию 22.07.2024
Received 22.07.2024

ДИНАМИКА ПОЖАРОВ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

А. Н. Полюхович¹, Д. Г. Груммо^{1, 2}, Н. А. Зеленкевич²

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь;

²Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Аннотация. В статье представлена динамика пожаров на водно-болотных угодьях (ВБУ) международного значения Республики Беларусь за период 2001–2020 гг. К ВБУ с высокой общей площадью пожаров (общая площадь пожаров более 10 000 га) относятся пять угодий, для пяти территорий характерна средняя площадь пожаров (от 10 000 га до 1000 га), на девяти ВБУ площадь пожаров низкая (менее 1000 га), на семи Рамсарских территориях пожары за рассматриваемый период не выявлены (ВБУ «Сервечь», «Березинский биосферный заповедник», «Болото Дикое», «Выгонощанское», «Дрогичинка – Свина», «Котра», «Острова Дулебы – Заозерье»). Для ВБУ «Вилейты», «Выдрица», «Голубицкая пуща», «Морочно», «Освейский», «Подвеликий Мох», «Полесская долина реки Буг», «Свислочно-Березинский» характерно повреждение экосистем пожарами только в единичные годы. Наибольшая площадь пожаров выявлена на территории ВБУ «Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять» (общая площадь пожаров 42 474 га).

За исследуемый период наибольшая площадь пожаров по всем ВБУ была в 2002 г. – 46 222 га (пожары были зафиксированы на семи ВБУ). В 2007 г. не выявлено пожаров. В динамике пожаров на ВБУ можно выделить отдельные периоды с их наибольшим количеством: 2002–2004, 2011–2015 и 2018–2020 гг. В 2020 г. пожары зафиксированы только на пяти ВБУ.

Ключевые слова: водно-болотные угодья; Рамсарские территории; пожары; ВБУ «Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять».

Для цитирования. Полюхович А. Н., Груммо Д. Г., Зеленкевич Н. А. Динамика пожаров на особо охраняемых территориях // Природопользование. – 2024. – № 2. – С. 79–87.

DYNAMICS OF FIRES IN SPECIALLY PROTECTED AREAS

A. M. Paliukhovich¹, D. G. Grummo^{1, 2}, N. A. Zelenkevich²

¹Belarusian State University, Minsk, Belarus;

²Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

Abstract. The article presents the dynamics of fires in wetlands of international importance in the Republic of Belarus for the period 2001–2020. The wetlands with a high total area of fires (the total area of fires is more than 10 000 hectares) includes five lands, five territories are characterized by a relatively average area of fires (the total area of fires is from 10 000 hectares to 1000 hectares), nine wetlands have a low area of fires (the total area of fires is less than 1000 hectares), seven Ramsar territories have fires for the period under review has not been identified (wetlands "Servech", "Berezinsky Biosphere Reserve", "Dikoe Fen Mire", "Vygonoshchanskoe", "Drozhbitka – Svina", "Kotra", "Duleby Islands – Zaozerye"). The wetlands "Vileity", "Vydritsa", "Golubitskaya Pushcha", "Morochno", "Osveyskiy", "Podvelikiy Moh", "Poleskaya valley of the Bug River", "Svislochsko-Berezinsky" are characterized by damage to ecosystems by fires only in isolated years. The largest area of fires was identified on the territory of the wetland "State Landscape Zakaznik "Srednyaya Pripyat" (the total area of fires is 42 474 hectares).

During the study period, the largest area of fires in all wetlands was in 2002 – 46 222 hectares (fires were recorded on seven wetlands). No fires were detected in 2007. In the dynamics of fires at the wetlands, separate periods with the largest number of them can be distinguished: 2002–2004, 2011–2015 and 2018–2020. In 2020, fires were recorded only on five wetlands.

Keywords: wetlands; Ramsar territories; fires; wetlands "Republican landscape reserve "Srednyaya Pripyat".

For citation. Paliukhovich A. M., Grummo D. G., Zelenkevich N. A. Dynamics of fires in specially protected areas. *Nature Management*, 2024, no. 2, pp. 79–87.

Введение. Деградация и уничтожение водно-болотных угодий (ВБУ), истощение ресурсов и прочие негативные изменения их состояния признаются одними из основных угроз экологической и национальной безопасности Республики Беларусь. Рациональное использование природно-ресурсного потенциала ВБУ, сохранение их биологического и ландшафтного разнообразия, содействие поддержанию экологического равновесия водно-болотных экологических систем относятся к числу жизненно важных национальных интересов Республики Беларусь в экологической сфере. Сохранение, восстановление и рациональное (устойчивое) использование гидрологических, биологических, химических и иных функций ВБУ выступает одной из приоритетных задач экологической политики и относится к одному из основных направлений внутренней политики Республики Беларусь [1, 2].

Нерациональное (неустойчивое) использование ресурсов ВБУ и, как следствие, дальнейшее их уничтожение и деградация свидетельствуют о необходимости проведения глубокого и комплексного исследования факторов деградации ВБУ [1].

Экологические риски деградации болот Беларуси связаны, главным образом, с проведением широкомасштабной осушительной мелиорации. Мелиоративное освоение заболоченных территорий привело к существенному сокращению площади самих болот. Известно, что осушение болотных комплексов приводит к изменению гидрологического режима территории, сведению естественной растительности, фрагментации ландшафтов, замене сложных природных лесоболотных комплексов на сельскохозяйственные угодья с коротким вегетационным периодом [1, 3].

Пожары являются одним из факторов, оказывающим негативное влияние на состояние природных экосистем. Причиной большинства природных пожаров является антропогенная деятельность.

Цель работы – выявить динамику повреждения пожарами ВБУ международного значения Республики Беларусь.

Материалы и методы исследований. Использованы сравнительно-географический, математический и геоинформационный методы. Картографические продукты созданы в QGIS.

Исходными данными послужила база данных истории пожаров для территории Беларуси за период 2001–2020 гг., созданная в Институте экспериментальной ботаники НАН Беларуси на основе анализа спутниковых продуктов для территории нашей страны. Для выявления пространственно-временных вариаций площадей участков, выгораемых в результате природных пожаров на территории Беларуси, выбран ежемесячный продукт MCD64A1 «Burned Area» 6-й коллекции (аппаратура MODIS, спутники Terra/Aqua). Тематический продукт, отражающий пространственное распределение значений Fire Recurrence Index, представлен на платформе облачных вычислений Google Earth Engine. Для обработки и анализа использованы данные не только за пожароопасный период (с апреля по октябрь), но и за весь год в целом [4].

Результаты и их обсуждение. Интенсивное влияние антропогенной деятельности сопровождается масштабными воздействиями на природные комплексы, ведет к неблагоприятным изменениям в окружающей природной среде и наносит экологический ущерб. Для ВБУ выявлены следующие экологические угрозы, связанные с антропогенным воздействием: наличие у границ угодья населенных пунктов; функционирование мелиоративных каналов; регулирование стока; сельскохозяйственное использование земель; сокращение сенокосения; коммуникационные и технические линии, дороги; неустойчивое лесопользование; выжигание растительности в весенний период; рекреационная деятельность; мусор и твердые бытовые отходы; радиоактивное загрязнение; засухи.

Одним из главных факторов деградации ВБУ являются пожары, распространению которых в первую очередь способствует нарушенный гидрологический режим.

В настоящее время в Беларуси насчитывается 26 территорий ВБУ международного значения, которые занимают 777 894,83 га, что составляет 3,7 % от территории страны. Из них четыре признаны частями трансграничных водно-болотных угодий международного значения: «Простырь – Припять – Стоход» и «Ольманские болота – Переброды» (Беларусь – Украина), «Котра – Чяпкялай» и «Вилейты – Адутишкис» (Беларусь – Литва).

Динамика пожаров на территории ВБУ международного значения представлена в табл. 1–4. Так, за период 2001–2020 гг. пожары наблюдались на 19 ВБУ. Для семи территорий пожары за рассматриваемый период не выявлены: ВБУ «Сервечь», «Березинский биосферный заповедник», «Болото Дикое», «Выгонощанское», «Дрожбитка – Свина», «Котра», «Острова Дулебы – Заозерье».

Для восьми ВБУ характерно повреждение экосистем пожарами только в единичные годы: ВБУ «Вилейты» – 97 га в 2004 г. (1 % от площади угодья), «Выдрица» – 1 га в 2017 г., ВБУ «Голубицкая пуща» – 28 га в 2018 г. (0,2 %), ВБУ «Морочно» – 417 га в 2015 г. (6,5 %), ВБУ «Освейский» – 99 га в 2004 г., ВБУ «Подвеликий Мох» – 277 га в 2016 г. (2,6 %), ВБУ «Полесская долина реки Буг» – 113 га в 2001 г., ВБУ «Свислочно-Березинский» – 3 га в 2014 г.

На остальных 11 ВБУ средняя доля поврежденных территорий составляет около 7 %, при этом наибольшая средняя доля повреждения у ВБУ «Ельня» (19 %), «Простырь» (14 %), «Старый Жаден» и «Пойма реки Ипуть» (9 %).

Table 1. Wetland fires, 2001–2005

Таблица 2. Пожары на водно-болотных угодьях, 2006–2011 гг.

Table 2. Wetland fires, 2006–2011

[illegible]

ВБУ	2006 г.		2008 г.		2009 г.		2010 г.		2011 г.	
	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %
Национальный парк «Припятский»	289	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–
Освейский	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Подвеликий Мох	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Пойма реки Ипуть	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Полесская долина реки Буг	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Простырь	–	–	–	–	–	–	98	1,0	517	5,4
Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять»	–	–	–	–	2	0,0	–	–	942	1,0
Свислочно-Березинский	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Старый Жаден	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Таблица 3. Пожары на водно-болотных угодьях, 2012–2016 гг.

Table 3: Wetland fires, 2012–2016

ВБУ	2012 г.		2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %
Биологический заказник «Споровский»	3372	17,4	–	–	15	0,1	–	–	–	–
Вилейты	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Выдрица	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Голубицкая пуца	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Долина реки Днепр	–	–	224	0,8	52	0,2	95	0,3	–	–
Ельня	–	–	–	–	–	–	68	0,3	–	–
Заказник «Ольманские болота»	20	0,0	–	–	89	0,1	13 623	14,5	–	–
Званец	872	5,4	–	–	2208	13,6	–	–	–	–
Козьянский	–	–	–	–	27	0,1	–	–	33	0,1
Морочно	–	–	–	–	–	–	417	6,5	–	–
Национальный парк «Припятский»	1269	1,4	–	–	75	0,1	2105	2,4	–	–
Освейский	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Подвеликий Мох	–	–	–	–	–	–	–	–	277	2,6
Пойма реки Ипуть	–	–	–	–	970	27,7	88	2,5	–	–
Полесская долина реки Буг	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Простырь	41	0,4	–	–	1862	19,5	396	4,1	–	–
Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять»	6339	6,8	–	–	7534	8,1	2692	2,9	44	0,0
Свислочно-Березинский	–	–	–	–	3	0,0	–	–	–	–
Старый Жаден	–	–	–	–	–	–	44	0,3	–	–

Таблица 4. Пожары на водно-болотных угодьях, 2017–2020 гг.

Table 4: Wetland fires, 2017–2020

ВБУ	2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %
Биологический заказник «Споровский»	–	–	–	–	685	3,5	4221	21,8
Вилейты	–	–	–	–	–	–	–	–
Выдрица	1	0,0	–	–	–	–	–	–
Голубицкая пуца	–	–	28	0,2	–	–	–	–
Долина реки Днепр	15	0,1	–	–	476	1,6	13	0,0
Ельня	–	–	–	–	–	–	–	–
Заказник «Ольманские болота»	–	–	72	0,1	4109	4,4	–	–
Званец	–	–	–	–	–	–	–	–
Козьянский	–	–	–	–	24	0,1	–	–
Морочно	–	–	–	–	–	–	–	–
Национальный парк «Припятский»	–	–	–	–	53	0,1	1105	1,2
Освейский	–	–	–	–	–	–	–	–
Подвеликий Мох	–	–	–	–	–	–	–	–
Пойма реки Ипуть	–	–	–	–	–	–	–	–
Полесская долина реки Буг	–	–	–	–	–	–	–	–
Простырь	–	–	2583	27,1	2507	26,3	2168	22,7
Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять»	–	–	–	–	697	0,7	12 854	13,8
Свислочно-Березинский	–	–	–	–	–	–	–	–
Старый Жаден	–	–	–	–	–	–	–	–

Для территории ВБУ «Биологический заказник «Споровский» пожары наблюдались в 2003, 2012, 2014, 2019, 2020 г. Наибольшая доля была повреждена в 2020 г. и составила 22 % (4221 га), в 2012 г. – 17 % (3372 га). Практически каждый год (2002, 2003, 2005, 2006, 2009, 2011, 2013, 2014, 2015, 2017, 2019, 2020 г.) фиксировали пожары на ВБУ «Долина реки Днепр», но они имеют в основном незначительные зоны распространения: наибольшая доля – 2 % (476 га) – в 2019 г. На территории ВБУ «Ельня» пожары зафиксированы только для трех лет: 2002, 2010 и 2015. При этом наибольшая площадь повреждений отмечена в 2002 г. – 14 263, или 56 %.

Для ВБУ «Заказник «Ольманские болота» наибольшая площадь повреждений огнем была характерна в 2015 г. Это 13 623, или 15 % от площади угодья. Сопоставимая площадь пожаров была в 2002 г. Тогда было повреждено огнем 13 614 га (14 % угодья). Незначительные площади повреждений были в 2003 г. (2198 га, или 2,3 %), 2008 г. (119 га, или менее 1 %), 2011 г. (16 га, или менее 1 %), 2012 г. (20 га, или менее 1 %), 2014 г. (89 га, или менее 1 %), 2018 г. (72 га, или менее 1 %), 2019 г. (4109 га, или 4 %). Для территории ВБУ «Званец» наибольшее угнетение экосистем огнем было зафиксировано в 2014 г., что оценено в 2208 га, или 14 % от площади угодья. Соотносимые по площади пожары были в 2003 г. (899 га, или 6 %); 2004 г. (608 га, или 4 %), 2012 г. (872 га, или 5 % соответственно).

На территории ВБУ «Козьянский» в 2004, 2006, 2010, 2011, 2014, 2016, 2019 г. пожаром повреждено менее 1 % угодья. При этом общая площадь пожаров составляет 275 га. На территории ВБУ «Национальный парк «Припятский» общая площадь пожаров составляет 11 599 га. Наибольшее распространение пожары получили в 2002 г.: 4371 га, или 5 %. Соотносимы площади были в 2003 г. (2067 га, или 2 %), 2012 г. (1269 га, или 1 %), 2015 (2105 га, или 2 %), в 2020 г. (1105 га, или 1 %). В 2005, 2006, 2014, 2019 г. доля распространения пожаров составила менее 1 % от площади угодья.

Для ВБУ «Пойма реки Ипуть» наибольшая доля распространения характерна в 2014 г. (970 га, или 28 %). В 2003 г. было повреждено 60 га, или 2 %; в 2004 г. – 401 га, или 11 %; в 2005 г. – 102 га, или 3 %; в 2015 г. – 88 га, или 3 %.

Общая площадь пожаров для ВБУ «Простырь» составила 13 032 га. За рассматриваемый период пожары наблюдались в десяти годах. Наибольшие площади пожаров отмечены в 2002 г. – 2429 га (26 %), в 2014 г. – 1862 га (20 %), в 2018 г. – 2583 га (27 %), в 2019 г. – 2507 га (26 %), в 2020 г. – 2168 га (23 %). Значительно ниже были доли поражений в 2004 г. (296 га, или 3 %), 2010 г. (98 га, или 1 %), 2011 г. (517 га, или 5 %), 2012 г. (41 га, или менее 1 %), 2015 г. (396 га, или 4 %) гг. На территории ВБУ «Старый Жаден» наибольшая площадь пожаров была в 2003 г. и составила 4264 га, или 25 %. К 2020 г. они наблюдались еще два раза: в 2003 г. (499 га, или 3 %) и в 2015 г. (44 га, или менее 1 % площади угодья).

В целом, наибольшая площадь пожаров для периода с 2001 по 2020 г. характерна для 2002 г. (46 222 га). Тогда пожары были зафиксированы на семи ВБУ: «Долина реки Днепр», «Ельня», «Заказник «Ольманские болота», «Национальный парк «Припятский», «Простырь», «Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять», «Старый Жаден». В 2007 г. не выявлено пожаров вовсе. В динамике пожаров на ВБУ можно выделить отдельные периоды с их наибольшим количеством. Это 2002–2004, 2011–2015 и 2018–2020 гг. (рис. 1). В 2020 г. пожары зафиксированы на пяти ВБУ: «Биологический заказник «Споровский», «Долина реки Днепр», «Национальный парк «Припятский», «Простырь», «Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять».

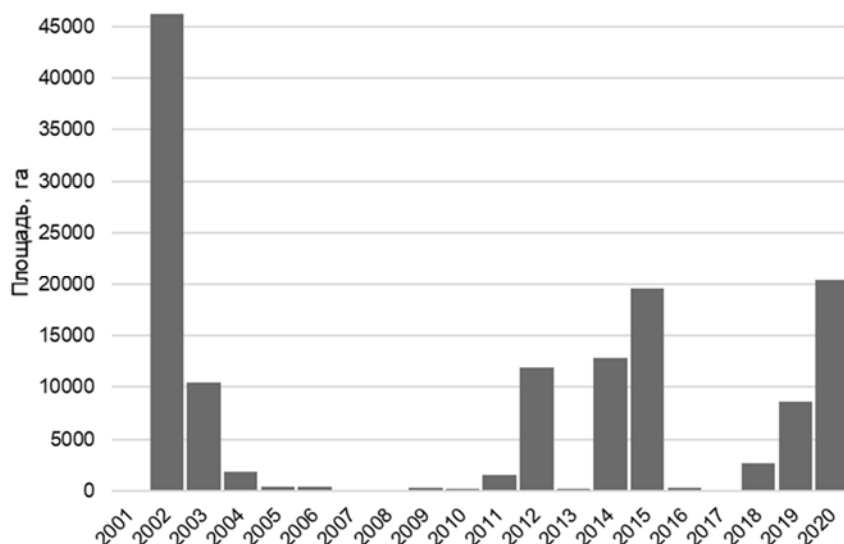


Рис. 1. Динамика площадей пожаров для водно-болотных угодий международного значения, 2001–2020 гг.

Fig. 1. Dynamics of fire areas for wetlands of international importance, 2001–2020

Наиболее пострадала от пожаров территория ВБУ «Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять». Общая их площадь составила 42 474 га. Они зафиксированы здесь для 12 лет в период с 2001 по 2020 г. Главным образом пожары получили распространение в восточной и западной части ВБУ (рис. 2). Наибольшую площадь они достигли в 2020 г.: 12 854 га, или 18 % от площади угодья. Большие площади пожаров были в 2002 г. (7237 га, или 8 %), в 2012 г. (6339 га, или 7 %) и в 2014 г. (7534 га, или 8 %). Меньшие площади пожаров наблюдались в 2003, 2004, 2005, 2009, 2011, 2015, 2016, 2019 г.

К факторам негативного влияния на состояние ВБУ «Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять» относятся гидротехническое строительство, загрязнение воды, неконтролируемое выжигание растительности, вырубка лесов, выпас скота, увеличение закустаренности [5].

Для минимизации влияния негативных факторов на территории ВБУ предложены реконструкция существующих гидромелиоративных объектов с применением экологически ориентированных методов гидротехнической мелиорации и гидротехнического строительства; вывод отдельных участков ранее осушенных земель из сельскохозяйственного использования и их повторное заболачивание; обвалование животноводческих комплексов, своевременная и безопасная утилизация отходов; поощрение традиционных методов хозяйствования на сенокосах и пастбищах, например посредством субсидий; запрет вспашки естественных лугов; запрет работ по спрямлению русла р. Припять и ее притоков [5, 6].

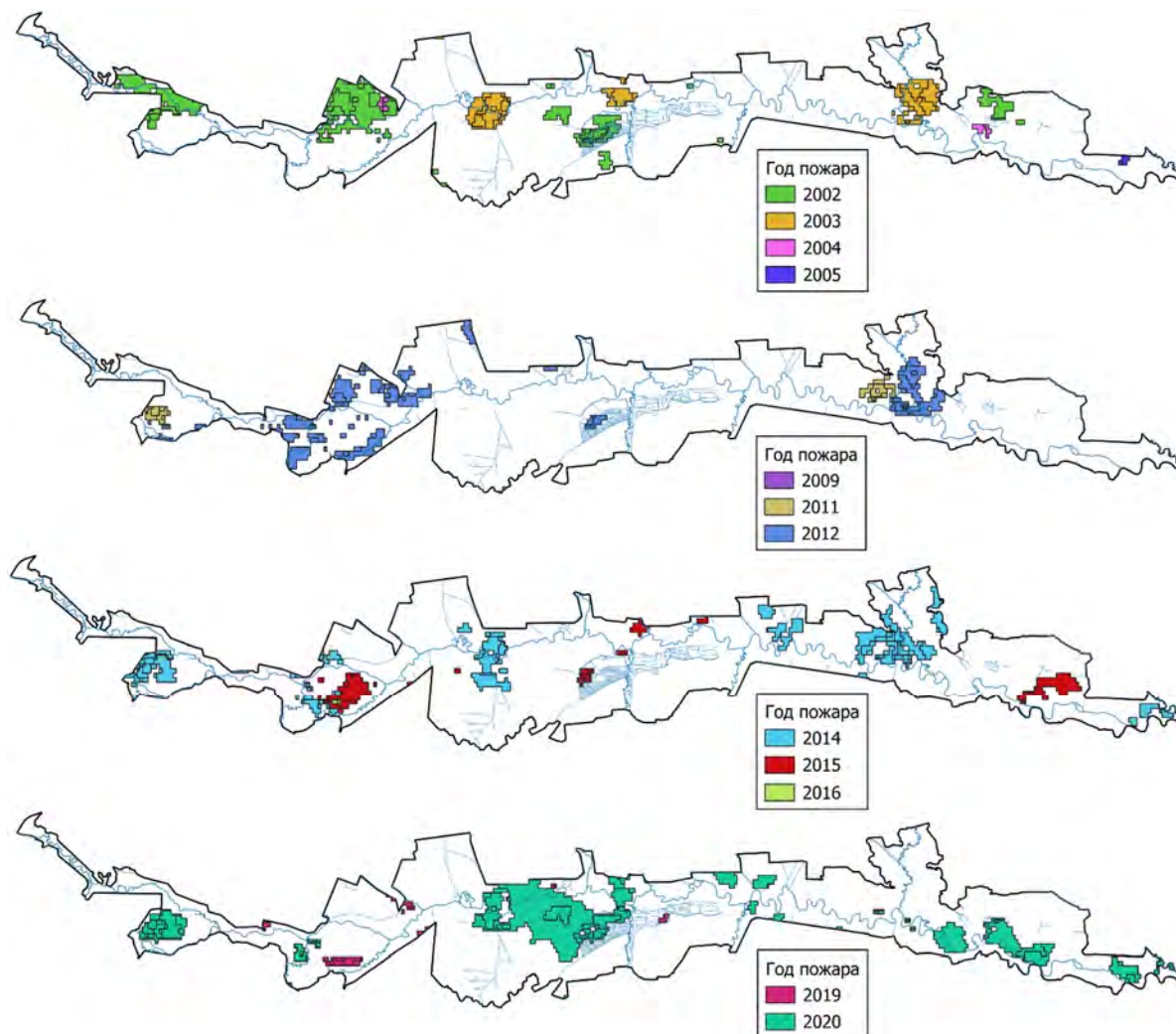


Рис. 2. Распространение пожаров на территории ВБУ «Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять»

Fig. 2. Distribution of fires in the territory of the wetland "Republican landscape reserve "Srednyaya Pripyat"

Проекты по восстановлению экосистем ВБУ обычно направлены на восстановление гидрологического режима, что приводит к восстановлению разнообразия и изобилия местной растительности и фауны. Тем не менее воссоздания гидрологических условий может быть недостаточно, чтобы вызвать изменения, которые помогут повернуть вспять деградацию ВБУ [7].

Еще одним решением, направленным на сохранение экосистем ВБУ, является управляемое выжигание сухой растительности. У него есть целый ряд ограничений, которые касаются погодных условий, скорости ветра, толщины снежного покрова и т. д. Между контролируемым выжиганием и самодеятельными весенними палами существует разница. Для того чтобы применить данный метод, необходима большая подготовительная работа, включая научное обоснование, согласование с Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, землепользователями и т. д. Само контролируемое выжигание осуществляется в присутствии представителей инспекции по охране животного и растительного мира. Контролируемое выжигание проводили на небольших участках на территории ВБУ «Биологический заказник «Споровский» и «Званец». В комплексе с кошением оно позволило очистить от тростника и кустарников значительную территорию [4, 6, 7].

Для территорий ВБУ «Освейский», «Ельня», «Морочно» «Званец», «Сервечь» проведено восстановление гидрологического режима. Построен ряд водорегулирующих сооружений, использование которых не допускает избыточного сброса воды с угодий в окружающие каналы. Это позволяет обеспечить ВБУ водой и избежать катастрофических пожаров. При этом на территориях ВБУ «Званец», «Сервечь» и «Биологический заказник «Споровский» проводили контролируемые палы, а также регулярное кошение для отчуждения биомассы и вырубку древесно-кустарниковой растительности [8, 9].

Выводы.

1. К ВБУ с высокой общей площадью пожаров за период 2001–2020 гг. относится пять угодий: «Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять», «Заказник «Ольманские болота», «Ельня», «Простырь», «Национальный парк «Припятский» (общая площадь пожаров более 10 000 га). Для пяти территорий характерна относительно средняя площадь пожаров (общая площадь пожаров от 10 000 га до 1000 га): ВБУ «Биологический заказник «Споровский», «Старый Жаден», «Званец», «Пойма реки Ипуть», «Долина реки Днепр». На девяти ВБУ площадь пожаров низкая (общая площадь пожаров менее 1000 га): ВБУ «Морочно», «Подвеликий Мох», «Козьянский», «Полесская долина реки Буг», «Освейский», «Вилейты», «Голубицкая пуца», «Свислочно-Березинский», «Выдрица». На семи Рамсарских территориях пожары за рассматриваемый период не выявлены: ВБУ «Сервечь», «Березинский биосферный заповедник», «Болото Дикое», «Выгонощанское», «Дрожбитка – Свина», «Котра», «Острова Дулебы – Заозерье».

2. В 2002 г. пожары были на территории ВБУ «Долина реки Днепр», «Ельня», «Заказник «Ольманские болота», «Национальный парк «Припятский», «Простырь», «Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять», «Старый Жаден» и их площадь стала максимальной за рассматриваемый период – 46 222 га. В динамике пожаров на ВБУ можно выделить отдельные периоды с их наибольшим количеством: 2002–2004, 2011–2015 и 2018–2020 гг.

3. Для восьми ВБУ характерно повреждение экосистем пожарами только в единичные годы. На одиннадцати ВБУ средняя доля поврежденных территорий составляет около 7 %, при этом наибольшее повреждение у ВБУ «Ельня», «Простырь», «Старый Жаден», «Пойма реки Ипуть».

4. Наибольшая площадь пожаров характерна для ВБУ «Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять» – 42 474 га. Они получили распространение в восточной и западной частях ВБУ.

Список использованных источников

1. Речиц, Е. В. Теоретические основы правовой охраны водно-болотных угодий / Е. В. Речиц // Труд. Профсоюзы. Общество. – 2016. – № 4 (54). – С. 82–86.
2. Белькова, Т. А. Обзор эколого-экономических последствий торфяных пожаров / Т. А. Белькова, В. А. Перминов, Н. А. Алексеев // XXI век. Техносферная безопасность. – 2016. – № 3. – С. 35–44.
3. Брилевский, М. Н. Особенности пространственного проявления экологических рисков деградации болот Белорусского Полесья / М. Н. Брилевский, В. А. Бакарасов, Н. В. Гагина // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания : сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 23–25 апр. 2014 г. : в 4 ч. / Мин-во образования Респ. Беларусь, Брестский гос. техн. ун-т, фак-т инженерных систем и экологии ; под ред. А. А. Волчека [и др.]. – Брест, 2014. – Ч. 2. – С. 83–88.
4. Груммо, Д. Г. Ретроспективный анализ динамики природных пожаров на территории Беларуси на основе данных дистанционного зондирования / Д. Г. Груммо // Природные ресурсы. – 2022. – № 1. – С. 112–125.
5. Выполнение первой стадии подготовки планов управления заказниками «Средняя Припять» и «Простырь» : отчет о НИР / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т зоологии ; рук. М. Е. Никифоров. – Минск, 2005. – 142 с.
6. Тэрыторыі, важныя для птушак у Беларусі / пад агул. рэд. С. В. Левага. – Мінск : РЫБТУР ПРЫНТ, 2015. – 152 с.
7. Rehydration of degraded wetlands: Understanding drivers of vegetation community trajectories / A. Nocentini [et al.] // Ecosphere. – 2024. – Т. 15, №. 4. – Р. 1–25. doi:10.1002/ecs2.4813
8. Рамсарские территории Беларуси: «Болото Дикое» / Д. Г. Груммо [и др.] ; под ред. Д. Г. Груммо. – Минск : Колорград, 2020. – 260 с.
9. Оценка и прогноз пожароопасной ситуации при оптимизации гидрологического режима верхового болота «Ельня» (Беларусь) / Д. Г. Груммо [и др.] // Социально-экологические технологии. – 2016. – № 4. – С. 7–19.

References

1. Rechic E. V. *Teoreticheskie osnovy pravovoj ohrany vodno-bolotnyh ugodij* [Theoretical foundations of the legal protection of wetlands]. *Trud. Profsojuzy. Obshchestvo = Labour. Trade unions. Society*, 2016, no. 4 (54), pp. 82–86. (in Russian)
2. Bel'kova T. A., Perminov V. A., Alekseev N. A. *Obzor jeкологиго-jeкономических posledstvij torfjanyh pozharov* [Review of the ecological and economic consequences of peat fires]. *XXI vek. Tehnosfernaja bezopasnost' = XXI century. Technosphere safety*, 2016, no. 3, pp. 35–44. (in Russian)
3. Brilevskij M. N., Bakarasov V. A., Gagina N. V. *Osobennosti prostranstvennogo projavlenija jeкологигоеских riskov degradacii bolot Belorusskogo Poles'ja* [Features of spatial manifestation of environmental risks of degradation of swamps of the Belarusian Polesie]. *Aktual'nye nauchno-tekhnicheskie i jeкологигоеские problemy sohraneniya sredy obitaniya. Sb. nauch. st. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Proc. Int. sci. and pract. conf. 'Actual scientific, technical and environmental problems of habitat conservation']. Ed. A. A. Volchek [et al.]. Brest, 2014, part 2, pp. 83–88. (in Russian)

4. Grummo D. G. *Retrospektivnyj analiz dinamiki prirodnih pozharov na territorii Belarusi na osnove dannyh distancionnogo zondirovaniya* [Retrospective analysis of the dynamics of wildfires on the territory of Belarus based on remote sensing data]. *Prirodnye Resursy = Natural resources*, 2022, no. 1, pp. 112–125. (in Russian)
5. *Vypolnenie pervoj stadii podgotovki planov upravlenija zakaznikami "Srednjaja Pripjat' i "Prostyr". Otchet o NIR* [Implementation of the first stage of preparation of management plans for the reserves "Srednaya Pripjat" and "Prostyr". Research report]. National Academy of Sciences of Belarus, Institute of Zoology. Hand. M. E. Nikiforov. Minsk, 2005, 142 p. (in Russian)
6. *Tjerytoryi, vazhnyja dlja ptushak u Belarusi* [The territories important for birds in Belarus]. Ed. S. V. Levaga. Minsk, RIFTUR PRINT Publ., 2015, 152 p. (in Belarussian)
7. Nocentini A., e. a. Rehydration of degraded wetlands: Understanding drivers of vegetation community trajectories. *Ecosphere*, 2024, vol. 15, no. 4, pp. 1–25. doi:10.1002/ecs2.4813
8. Grummo D. G., e. a. *Ramsarskie territorii Belarusi: "Boloto Dikoe"* [Ramsar territories of Belarus: "Wild Swamp"]. Ed. D. G. Grummo. Minsk, Colorgrad Publ., 2020, 260 p. (in Russian)
9. Grummo D. G., Zelenkevich N. A., Sozinov O. V., Moiseychik E. V. *Ocenka i prognoz pozharoопасnoj situacii pri optimizacii gidrologicheskogo rezhima verhovogo bolota "El'nja" (Belarus)* [Assessment and forecast of a fire-hazardous situation in optimizing the hydrological regime of the Yelnya upland swamp (Belarus)]. *Sotsial'no-ekologicheskie tekhnologii = Socio-environmental technologies*, 2016, no. 4, pp. 7–19. (in Russian)

Информация об авторах

Полухович Андрей Николаевич – преподаватель, кафедра физической географии мира и образовательных технологий, Белорусский государственный университет (ул. Ленинградская, 16, 220030, г. Минск, Беларусь). E-mail: nadkimar@gmail.com

Груммо Дмитрий Геннадьевич – кандидат биологических наук, доцент, директор, Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Беларусь); доцент кафедры физической географии мира и образовательных технологий, Белорусский государственный университет (ул. Ленинградская, 16, 220030, г. Минск, Беларусь). E-mail: zm.hrumo@gmail.com

Зеленкевич Наталья Алексеевна – кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Беларусь). E-mail: zeliankevich_nat@mail.ru

Information about the authors

Andrei M. Paliukhovich – Lecturer, Department of Physical Geography of the World and Educational Technologies, Belarusian State University (Leningradskaya Str., 16, 220030, Minsk, Belarus). E-mail: nadkimar@gmail.com

Dmitry G. Grummo – Ph. D. (Biology), Associate Professor, Director, Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus (Akademicheskaya str., 27, 220072, Minsk, Belarus); Associate Professor of the Department of Physical Geography of the World and Educational Technologies, Belarusian State University (Leningradskaya Str., 16, 220030, Minsk, Belarus). E-mail: zm.hrumo@gmail.com

Natalia A. Zelenkevich – Ph. D. (Biology), Associate Professor, Leading Researcher, Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus (Akademicheskaya Str., 27, 220072, Minsk, Belarus). E-mail: zeliankevich_nat@mail.ru