

РАЗРАБОТКА ГЕОПОРТАЛА «БОЛОТА ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ: СТРАТЕГИЯ СОХРАНЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ»

А. Н. Полюхович

кафедра географии и природопользования факультета естествознания Брестского
государственного университета имени А.С. Пушкина, г. Брест, parikm@mail.ru

Т. А. Шелест

к.г.н., доцент кафедры географии и природопользования факультета естествознания Брестского
государственного университета имени А.С. Пушкина

В статье рассмотрена разработка геопортала «Болота Припятского Полесья: стратегия сохранения и рационального использования». Проведена инвентаризация болот Припятского Полесья, создана интерактивная картографическая база данных болот и ООПТ, которые стали основой для создания серии веб-карт, где широко применялись возможности пространственного ГИС-анализа. Разработано 7 ГИС-продуктов, 8 структурных веб-ГИС, 14 веб-карт. ГИС-продукты представлены 2 электронными атласами, 1 справочно-информационной системой, 4 веб-ГИС. Структурные веб-ГИС геопортала содержат в себе текстовый материал, фотографический материал, а также картографические материалы в виде веб-карт и растровых картографических произведений.

Ключевые слова: геопортал; болота; Припятское Полесье; стратегия.

Изучение болотных экосистем с применением ГИС-технологий позволяет облегчить процесс обработки и отображения информации, а также дает возможность легко обновлять данные. Разработанный проект интерактивного информационно-аналитического геопортала болотных экосистем Припятского Полесья позволит обобщить и систематизировать имеющуюся информацию по современному состоянию болотных экосистем, что будет способствовать организации их устойчивого использования при разработке планов землепользования, развития сети ООПТ, планов действий по сохранению редких видов растений и животных.

Цель работы – разработать проект интерактивного информационно-аналитического геопортала болотных комплексов Припятского Полесья для их сохранения и рационального использования с применением облачных ГИС-технологий. В работе использованы следующие методы: сравнительно-географический, картографический, математический, геоинформационные, дистанционного зондирования.

Автором была сформирована картографическая база данных болот и ООПТ Припятского Полесья. При формировании картографической базы данных болот проведено ручное дешифрирование болот по спутниковым снимкам (Landsat 8) [1], благодаря чему был проведен ГИС-анализ, который позволил отобразить площадь, современные границы болот с учетом их типов. При дешифрировании опи-

рались на картографические материалы, представленные в Национальном атласе Беларуси, базу данных «Торфяники Беларуси» и топографические карты. При формировании картографической базы данных ООПТ использовались статистические и картографические материалы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды для территории Республики Беларусь. Создание shp-файлов было осуществлено в QGIS [2]. Для базы данных болот был создан один shp-файл с полигональным типом объектов и заполнена к нему таблица атрибутов, с помощью калькулятора полей была рассчитана площадь.

Для базы данных ООПТ было создано три shp-файла: два с полигональным типом объектов (национальные парки, заказники) и один с точечным типом объектов (памятники природы), для которых была заполнена таблица атрибутов.

Созданные shp-файлы стали основой картографических баз данных на облачной картографической платформе ArcGIS Online, где другие пользователи могут их легко использовать для создания собственных картографических произведений (таблица 1).

Таблица 1 – Картографические базы данных

Название картографической базы данных	Режим доступа
Болота Припятского Полесья	https://arcg.is/qPvrb
ООПТ Припятского Полесья	https://arcg.is/1K0uD90

Геопортал «Болота Припятского Полесья: стратегия сохранения и рационального использования» разработан с использованием картографических веб-шаблонов *Classic Story Maps*. Карты-истории позволяют комбинировать карты и описательный текст с мультимедийным содержанием. В основу геопортала положен шаблон *Story Map Series* (рисунок 1) [3].



Рисунок 1 – Главная страница геопортала в шаблоне *Story Map Series*

Доступ к геопорталу можно получить по короткой ссылке <https://arcg.is/1zuTny0> либо по QR-коду (рисунок 2).



Рисунок 2 – QR-код для доступа к геопорталу

При реализации геопортала «Болота Припятского Полесья: стратегия сохранения и рационального использования» были разработаны ГИС-продукты, структурные веб-ГИС и веб-карты. Всего создано 7 ГИС-продуктов, которые содержат картографические растровые произведения, интерактивные веб-карты, обработанные спутниковые снимки, 8 структурных веб-ГИС, 14 веб-карт.

ГИС-продукты представлены 2 электронными атласами, 1 справочно-информационной системой, 4 веб-ГИС (таблица 2). Данные ГИС-продукты могут использоваться отдельно при реализации иных проектов автором или другими пользователями. Так, например, геоportal экотуристического комплекса «Струмень» внедрен в образовательный процесс Брестского областного центра туризма и краеведения и Плещицкой средней школы.

Таблица 2 – ГИС-продукты

Название	Тип продукта	Режим доступа
Припятское Полесье в системе районирований	веб-ГИС	https://arcg.is/0v5yOi0
Атлас болот Припятского Полесья	электронный атлас	https://arcg.is/1bXaeW0
Experience in implementing projects for the restoration of swamps to mitigate climate change in the Pripjat Polesi	веб-ГИС	https://arcg.is/1bD0Su0
Природоохранный атлас Припятского Полесья	электронный атлас	https://arcg.is/1PSWSi
Природоохранные территории Припятского Полесья	справочно-информационная система	https://arcg.is/1qaz1H0
Справочно-информационная система болотного комплекса Великий Лес	справочно-информационная система	https://arcg.is/n0vrC
Геоportal экотуристического комплекса «Струмень»	веб-ГИС	https://arcg.is/O1bCL0

В структуре геопортала «Болота Припятского Полесья: стратегия сохранения и рационального использования» выделяется 9 вкладок, из которых 8 – структурные веб-ГИС. 4 вкладки – это веб-ГИС, созданные в шаблоне *Story Map Series*, 2 вкладки – *Story Map Cascade*, 2 вкладки – *Story Map Journal* (таблица 4).

Таблица 3 – Структурные составляющие блоки геопортала

Название	Шаблон	Режим доступа
Интерактивная картографическая база данных болот Припятского Полесья	Story Map Series	https://arcg.is/4nPP4
ГИС-анализ болот Припятского Полесья	Story Map Series	https://arcg.is/KHC9y
Интерактивная картографическая база данных торфяных месторождений Припятского Полесья	Story Map Series	https://arcg.is/K9XK8
Дистанционный мониторинг болот Припятского Полесья (на примере болотных массивов Дубник и Выгонощанское)	Story Map Cascade	https://arcg.is/0TO89m
Экологическая реабилитация болот Припятского Полесья	Story Map Journal	https://arcg.is/1rGHGv
Охрана болот Припятского Полесья	Story Map Series	https://arcg.is/0f5fnL
Туристический потенциал болот Припятского Полесья	Story Map Journal	https://arcg.is/1bqqbP
Проект экотуристического комплекса «Струмень» и список использованных источников	Story Map Cascade	https://arcg.is/9KTXy

Представленные веб-ГИС в структуре геопортала могут быть использованы как структурные элементы для других проектов, могут служить примером создания подобных ГИС для иных территорий. Структурные веб-ГИС содержат интерактивные карты, растровые картографические произведения, веб-карты (таблица 4), текстовый материал, диаграммы и действующие ссылки на ГИС-продукты. Всего в геопортале содержится 14 веб-карт.

Таблица 4 – Веб-карты, которые находятся в геопортале

Название	Режим доступа
Болота Припятского Полесья	https://arcg.is/1LznDf
Болота Припятского Полесья по генетическим типам	https://arcg.is/1r0zOH1
Верховые болота Припятского Полесья	https://arcg.is/1v4f1r
Переходные болота Припятского Полесья	https://arcg.is/1XaqK8
Низинные болота Припятского Полесья	https://arcg.is/1DLm9C1
Торфяные месторождения Припятского Полесья	https://arcg.is/00Drij0
Торфодобыча на территории Припятского Полесья	https://arcg.is/0jX9WO0
Территории, подвергшиеся экологической реабилитации	https://arcg.is/1HW5L8
Территории, на которых организован экологический туризм	https://arcg.is/1CDjjG
Болота и природоохранные территории	https://arcg.is/1eqySC0
Охраняемые болота по типам	https://arcg.is/5nfXe
Особо охраняемые природные территории Припятского Полесья	https://arcg.is/eLrjX

Среди них выделяются 2 картографические базы данных (рисунок 3) и 12 интерактивных карт. Shp-файлы были созданы в ГИС QGIS, архивированы в zip-архив и загружены в облачную картографическую платформу ArcGIS Online. Данные веб-карты могут быть использованы при создании других веб-карт, а также при создании веб-ГИС.



Рисунок 3 – Картографическая база данных болот Припятского Полесья

Финальная версия геопортала «Болота Припятского Полесья: стратегия сохранения и рационального использования» была опубликована для общего доступа. Во вкладке «О портале» поставлена цель геопортала, актуальность и методика исследования и др. Во второй вкладке на интерактивной карте представлена картографическая база болот Припятского Полесья, описана методика авторского дешифрирования болот (рисунок 4). Имеются действующие ссылки на базы данных болот, картографическую базу данных болот, Атлас болот Припятского Полесья.

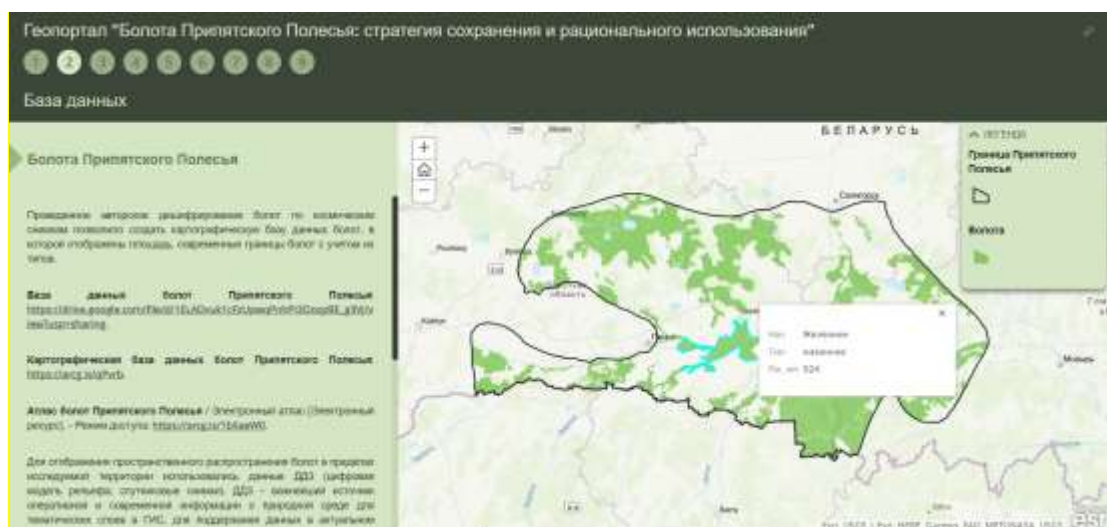


Рисунок 4 – Вкладка «Интерактивная картографическая база данных болот Припятского Полесья»

ГИС-анализ болот по их типам представлен на интерактивных веб-картах в третьей вкладке. Также там представлена характеристика болот по типам. Четвертая вкладка содержит в себе интерактивную картографическую базу данных торфяных месторождений Припятского Полесья и дает оценку торфодобычи в пределах Припятского Полесья.

Общая площадь торфяных месторождений в нулевых границах в пределах Припятского Полесья оценивается в 521 тыс. га, что составляет около 22% от показателей по стране. В земельном фонде – 276 тыс. га. В фонд особо ценных видов торфа включены 143 га. Разрабатываемый фонд – 20,9 тыс. га, который концентрируется в основном в малых по площади месторождениях. Из промышленной эксплуатации выбыло 30,5 тыс. га.

Дистанционный мониторинг болот Припятского Полесья, который представлен в пятой вкладке, содержит растровые картографические произведения со значениями спектральных индексов (NDVI, NDWI, NBR) для территории Припятского Полесья на август 1985 г., июль 1994 г., сентябрь 2020 г. (рисунок 5). При этом рассчитаны средние значения индексов для округа, болот Дубник и Выгонощанское, а также для генетических типов болота Выгонощанское.

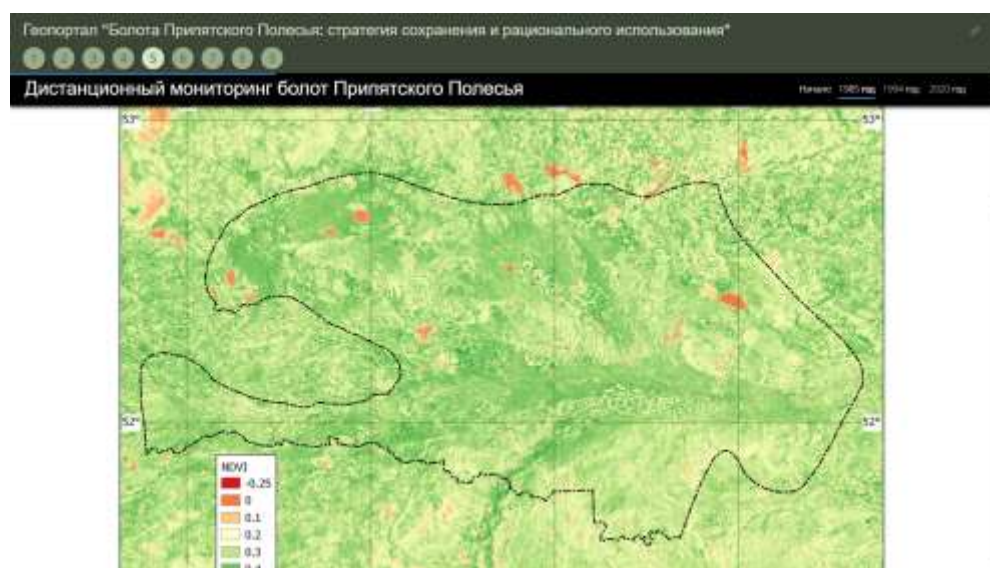


Рисунок 5 – Значения спектрального индекса NDVI во вкладке «Дистанционный мониторинг болот Припятского Полесья»

Значения спектральных индексов отражены на диаграммах. Так, индекс NDVI в августе 1985 г. имел большее значение для болота Дубник, чем для болотного комплекса Выгонощанское, что говорит о лучшем состоянии растительности на болоте Дубник. При этом для болотного комплекса Выгонощанское характерно лучшее состояние растительности на верховом и переходном болотах.

В разделах «Экологическая реабилитация болот Припятского Полесья», «Охрана болот Припятского Полесья», «Туристический потенциал болот Припятского Полесья», содержатся интерактивные веб-карты и текстовая информация, в которой отражено количество территорий, подверженных экологической реабилитации и особенности данного процесса; особенности экотуристического использования территорий болот Припятского Полесья; дана оценка включенности болот Припятского Полесья в природоохранные территории. К настоящему времени в пределах территории Припятского Полесья сложилась сложная приро-

доохранная сеть. Статус охраны имеет более 17% территории округа. В состав ООПТ входят значительные площади болот (44%), среди них – 61% низинных, 21% – верховых и 18% – переходных. На территории Припятского Полесья экологические маршруты и тропы созданы в пределах заказников «Званец», «Споровский», «Выгонощанское», «Средняя Припять», «Ольманские болота», национального парка «Припятский».

В настоящее время одним из мероприятий, направленных на решение возникших в результате осушительной мелиорации экологических проблем, является экологическая реабилитация болот. На территории Припятского Полесья экологической реабилитации было подвергнуто 5 территорий площадью более 30 000 га. Проекты реализовывались в период с 2003 по 2009 гг. Мероприятия по восстановлению гидрологического режима оправдали себя. Однако, для этих болот (Великий Лес и Споровские) сейчас стоит проблема зарастания открытых участков. Повторное обводнение территорий на сегодняшний день свидетельствует о том, что начался процесс восстановления экосистем и повысилась емкость местообитания большой группы животных и птиц.

Практическую значимость разработанного геопортала подтверждает акт внедрения в образовательный процесс Брестского областного центра туризма и краеведения. Использование данной разработки при организации работы объединений по интересам будет способствовать экологическому просвещению обучающихся.

На основании Стратегии сохранения и рационального (устойчивого) использования торфяников [4] и проведенных исследований была разработана Стратегия сохранения и рационального использования болот Припятского Полесья. Основные принципы Стратегии были использованы при разработке настоящего геопортала.

Таким образом, созданный геопортал могут использовать природоохранные учреждения при планировании и осуществлении природоохранных мероприятий в пределах Припятского Полесья, что позволит организовать устойчивое использование болотных комплексов, дать прогноз их экологического состояния и выявить направления дальнейшего использования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. USGS. EarthExplorer [Electronic resource]. Mode of access : <https://earthexplorer.usgs.gov/>.
2. Учебное пособие QGIS [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://docs.qgis.org/3.16/ru/docs/training_manual/.
3. Classic Story Maps [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://storymaps-classic.arcgis.com/ru/>.
4. Стратегия сохранения и рационального (устойчивого) использования торфяников: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 30 дек. 2015 г., № 1111 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/Strategija-torfjaniki.docx>. Дата доступа: 22.09.2021.