

С. М. Токарчук¹, Т. С. Полячок², А. О. Белюк³

^{1,2,3}Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина,
г. Брест, Беларусь

¹E-mail: svetlana.m.tokarchuk@mail.ru

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ГИС-ПОРТАЛОВ КАК ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОБЪЕДИНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Статья описывает опыт создания ГИС-порталов как платформы для объединения результатов научной и учебной деятельности студентов Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина. ГИС-порталы позволяют объединять большие объёмы различных типов информации (описательной, картографической, графической, фотографической) и представлять её в систематизированном виде.

В работе представлен опыт систематизации тематической геопрозрачной информации на примере создания четырёх ГИС-порталов: «ГИС-портала Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина», «Урбано-логической ГИС-платформы Бреста», «ГИС-портала студенческой научно-исследовательской группы «Конструктивная география и ГИС»», «Учебной ГИС-платформы для школьников».

Для каждого ГИС-портала приводится описание его тематической структуры (основные разделы и подразделы), а также структурных элементов (веб-приложений, видео-материалов, текстовых описаний, гиперссылок и др.). ГИС-порталы реализовывались с использованием различных технологий: конструктора веб-сайтов либо шаблона картографических веб-приложений.

Реализованные ГИС-порталы позволяют объединить значительное количество выполненных студентами картографических ГИС-продуктов. Данные ГИС-продукты систематизированы на страницах порталов по типам, тематике, назначению, ГИС-шаблону и другим признакам. Созданные ГИС-порталы могут быть использованы в деятельности учреждений образования, органов государственного управления, в деятельности научных учреждений.

Ключевые слова: ГИС-портал, геопортал, ГИС-платформа, ГИС-технологии, информационные продукты, веб-приложения.

Для цитирования: Токарчук С. М., Полячок Т. С., Белюк А. О. Опыт создания ГИС-порталов как платформы для объединения результатов научной и учебной деятельности студентов // Псковский регионологический журнал. 2022. Т. 18. № 3. С. 147–163. <https://doi.org/10.37490/S221979310021235-1>

S. M. Tokarchuk¹, T. S. Polyachok², A. O. Belyuk³

^{1,2,3}A. S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus

¹E-mail: svetlana.m.tokarchuk@mail.ru

EXPERIENCE OF CREATING GIS PORTALS AS A PLATFORM FOR COMBINING THE RESULTS OF SCIENTIFIC AND LEARNING ACTIVITIES OF STUDENTS

The article describes the experience of creating GIS portals as a platform for combining the results of scientific and educational activities of students of A. S. Pushkin Brest State University. GIS portals allow to combine large amounts of various types of information (descriptive, cartographic, graphic, photographic) and present it in a systematic way.

The paper presents the experience of systematizing thematic geospatial information on the example of creating four GIS portals: "GIS portal of the Brest State University named after A.S. Pushkin", "Urbanological GIS platform of Brest", "GIS portal of the student research group "Constructive geography and GIS", "Educational GIS platform for schoolchildren".

For each GIS portal, a description of its thematic structure (main sections and subsections), as well as structural elements (web applications, video materials, text descriptions, hyperlinks, etc.) is provided. GIS portals were implemented using various technologies: a website builder or a template for mapping web applications.

The implemented GIS portals make it possible to combine a significant number of cartographic GIS products made by students. These GIS products are systematized on the portal pages by type, subject, purpose, GIS template and other features. The created GIS portals can be used in the activities of educational institutions, government bodies, in the activities of scientific institutions.

Keywords: *GIS portal, GIS platform, GIS technologies, information products, web-applications.*

For citation: Tokarchuk S. M., Polyachok T. S., Belyuk A. O. (2022), Experience of creating GIS portals as a platform for combining the results of scientific and educational activities of students, *Pskov Journal of Regional Studies*, vol. 18, no. 3, pp. 147–163. <https://doi.org/10.37490/S221979310021235-1>

Введение. В результате учебной и научной деятельности студентов в современном университете происходит накопление значительного количества материалов самого разного типа: рефератов, презентаций, научных работ и т. д. Ещё большее количество материалов накапливается у студентов географических специальностей, т. к. они разрабатывают и создают разнообразные картографические произведения: карты и картосхемы, картографические веб-приложения, атласы (печатные и электронные) и др. Таким образом, значительную актуальность приобретают работы, направленные на систематизацию, объединение и свободное распространение полученных в результате научной и учебной деятельности материалов, в первую очередь, картографических.

Опыт предшественников и состояние изученности проблемы. Современные информационные технологии в настоящее время нашли широкое применение

в сфере образования. Особенно актуальным становится применение различных Интернет-ресурсов в процессе обучения школьников и студентов, в ходе организации с ними научно-исследовательской работы [10; 12; 17].

Применение Интернет-технологий в сфере образования позволяет совершенствовать образовательные технологии и приводит к появлению новых форм электронного обучения. При этом стоит отметить, что возможность использования тех или иных информационных систем в образовательной сфере определяется, в первую очередь, содержательным и методическим наполнением электронных информационных ресурсов [4].

Среди различных типов современных образовательных информационных ресурсов наибольшую популярность приобретают Интернет-порталы, которые позволяют объединять большие объёмы различных типов информации (описательной, картографической, графической, фотографической) и представлять её в систематизированном виде [3; 6; 8].

Использование образовательных порталов в процессе учебной деятельности позволяет более эффективно организовать работу с учащимися, т. к. на порталах собраны наиболее востребованные тематические ресурсы. Таким образом, учителя и учащиеся получают доступ к качественной и достоверной информации. При этом сокращается время на поиск необходимой информации.

В настоящее время в сети Интернет можно встретить большое разнообразие не только образовательных Интернет-порталов, но и ГИС-порталов [2; 5; 12; 14; 18], особенностью которых является объединение картографических произведений, в первую очередь, ГИС-проектов.

Анализ литературных источников позволил выделить несколько типов образовательных Интернет-порталов.

Во-первых, это образовательные порталы, предназначенные для обеспечения учебного процесса всего учебного заведения [4; 12; 19]. Примером может выступать образовательный портал Гродненского государственного университета, на котором представлено четыре основных раздела: электронное расписание; образовательные программы; научная библиотека; университет образовательных инноваций.

Во-вторых, это Интернет-порталы определённого тематического направления. Например, порталы для учителей географии, истории, биологии. Такие порталы содержат методические материалы по конкретным учебным предметам. Примерами таких порталов могут являться «Географический портал Ойкумена»; «География. Планета Земля — межпредметный образовательный портал Русского географического общества»; «Уроки истории» и др. К данному типу порталов также относятся геопорталы различного тематического содержания. Здесь наиболее популярными являются туристические [13], экологические [1; 17], геологические [11] геопорталы. Также встречаются комплексные геопорталы, содержащие значительное количество материалов по определённой территории [7; 20], что позволяет искать данные по географическому признаку.

Таким образом, несмотря на большое многообразие Интернет-порталов, практически не встречаются ГИС-порталы, которые содержали бы каталоги ГИС-проектов, методические материалы касающиеся алгоритмов их создания и др. Однако запрос на реализацию и использование подобных ГИС-продуктов достаточно велик, особенно в университетской среде.

Материалы и методика исследования. В данном исследовании приводится опыт создания ГИС-порталов (ГИС-платформ) с целью объединения результатов научной и учебной деятельности студентов.

Цель исследования — разработать и апробировать на примере отдельных научных работ и направлений технологию создания интерактивных ГИС-порталов, которые позволяют объединить в единой информационной системе с чёткой логической структурой результаты геоинформационной деятельности студентов и преподавателей Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина.

Задачи исследования:

– провести анализ существующих теоретико-методических подходов к реализации информационных ГИС-порталов;

– обосновать концептуальную схему создания тематических ГИС-порталов путём выполнения серии информационных продуктов различной тематики и направлений.

Методологической основой проведения работы является административно-территориальный подход, методической основой — геоинформационные технологии.

Разработка и создание ГИС-порталов проводилась на основе полученного авторами ранее опыта реализации геопорталов и картографических веб-приложений [9; 15; 16].

Результаты и их обсуждение. Алгоритм разработки ГИС-порталов как платформы для объединения картографических и иных материалов, полученных в результате работы студентов, разрабатывался на примере работы кафедры географии и природопользования Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина.

Для апробации данного алгоритма было выполнено четыре ГИС-портала, которые объединяют результаты научной и учебной деятельности преподавателей и студентов кафедры (табл.).

Таблица

ГИС-порталы БрГУ имени А.С. Пушкина

Table

GIS portals of A. S. Pushkin BrGU

№	Название	Интернет-ссылка
1	ГИС-портал Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина	https://gisbrsu.wixsite.com/gis-portal-brsu
2	Урбанонологическая ГИС-платформа Бреста	https://gisbrsu.wixsite.com/gis-brest
3	ГИС-портал СНИГ «Конструктивная география и ГИС»	https://www.brsu.by/div/snig-konstruktivnoj-geografii-i-gis
4	Учебная ГИС-платформа для школьников	https://arcg.is/qjTSL

«ГИС-портал Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина» — это наиболее сложный, большой по содержанию и наполнению реализованный ГИС-портал. Он выполнен с использованием конструктора сайтов WIX.com, характеризуется многоуровневой структурой и значительным количеством ГИС-продуктов самого разного типа, которые систематизированы в пределах ГИС-портала.

В настоящее время ГИС-портал состоит из восьми блоков. По мере развития ГИС-направления в университете и появления новых ГИС-продуктов и иных материалов структура портала может измениться, в первую очередь, за счёт появления но-

вых разделов и подразделов. Также портал постоянно пополняется за счёт появления новых ГИС-продуктов в существующих разделах.

Раздел «Главная» (рис. 1) включает несколько структурных элементов. Во-первых, в пределах раздела приводится краткое описание современных информационных технологий, а также характеристика ГИС-технологий. Во-вторых, на главной странице размещено несколько панелей, таких как «Наиболее значимые элементы ГИС-портала», «Последние новости блога», «Связаться с нами», «Наши контакты», «Оставить отзыв». В-третьих, главная страница содержит ряд кнопок, которые позволяют перейти на страницы ГИС-сообщества БрГУ имени А. С. Пушкина в социальных сетях (Facebook, Вконтакте), на аккаунт сообщества в Youtube, на страницу СНИГ «Конструктивной географии и ГИС» на сайте университета.

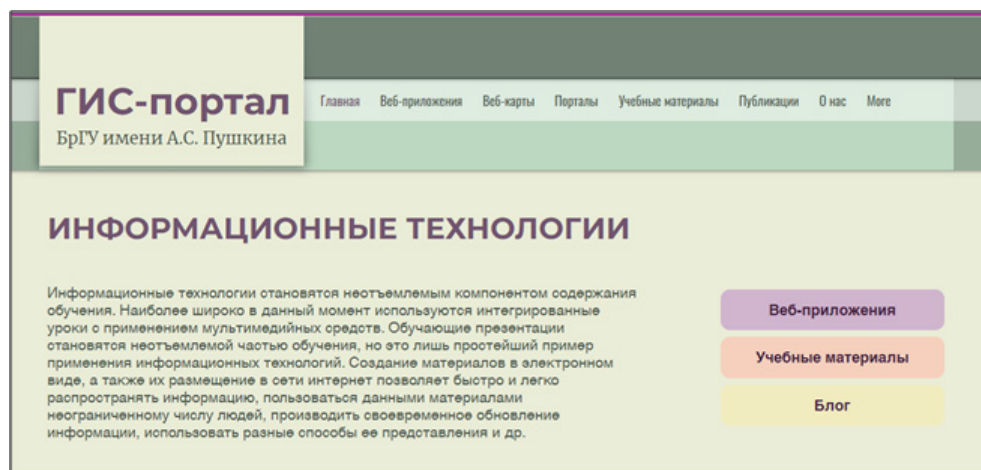


Рис. 1. Главная страница ГИС-портала БрГУ имени А. С. Пушкина (составлено авторами)

Fig. 1. Main page of the GIS portal of A. S. Pushkin BrSU (composed by the author)

Раздел «Веб-приложения» является в настоящее время самым объёмным и по структуре, и по содержанию.

В первую очередь, он состоит из базовой страницы, в пределах которой приводится краткая характеристика понятия «Веб-приложение», описание методик их построения, преимущества создания картографических произведений с использованием облачных платформ картографирования и другая информация. Внизу страницы расположена панель, которая отображает структуру подразделов и их тематическое содержание (рис. 2).

Как видно из рисунка 2, раздел «Веб-приложения» состоит из четырёх дополнительных подразделов, в пределах которых все выполненные в настоящее время студентами и преподавателями БрГУ имени А. С. Пушкина веб-приложения систематизированы по четырём признакам:

- 1) по территориальному охвату (мир, страна, область, район, город и др.);
- 2) по типам ГИС-продукта (веб-каталог, электронный атлас, виртуальная экскурсия, информационно-справочная система и др.);
- 3) по типу веб-шаблона (Story Map Journal, Tour, Shortlist и др.);
- 4) по тематике (физическая география, геоэкология, туризм и др.).



Рис. 2. Структура раздела «Веб-приложения» (выполнено авторами)

Fig. 2. The structure of the section “Web-applications” (composed by the author)

Каждый из данных подразделов имеет однотипное строение, которое является содержанием данных подразделов и представлено в двух видах: простой список и панель плиток (рис. 3).

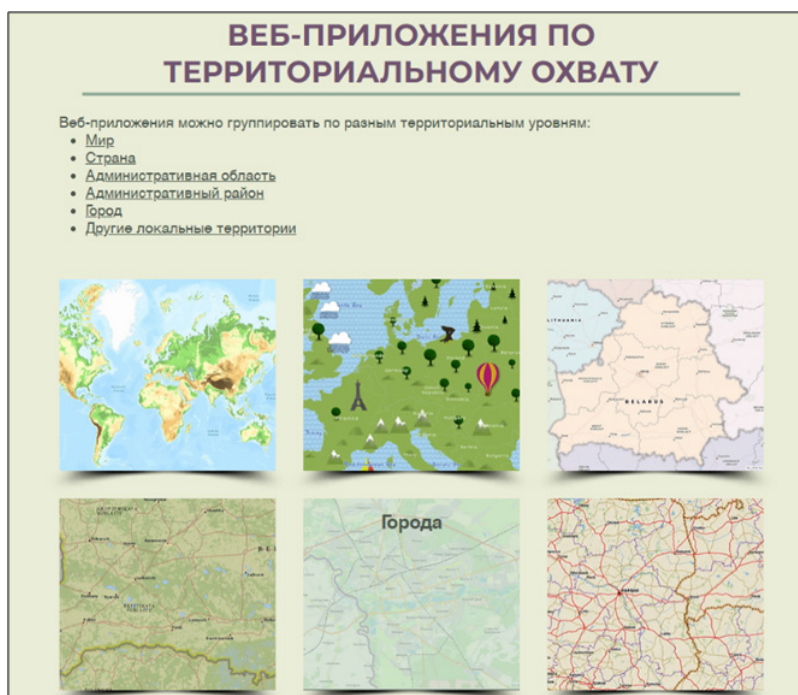


Рис. 3. Структура подраздела «Веб-приложения по территориальному охвату» (выполнено авторами)

Fig. 3. Structure of the subsection “Web applications by territorial scope” (composed by the author)

К надписям определённой части подразделов в общем списке или в панели плиток привязаны гиперссылки на следующие (третьи) по уровню страницы раздела «Веб-приложения». Данные страницы также составлены однотипно для любого из подразделов. Например, страницы третьего уровня из подраздела «Веб-приложения по типам» имеют следующий вид (рис. 4):

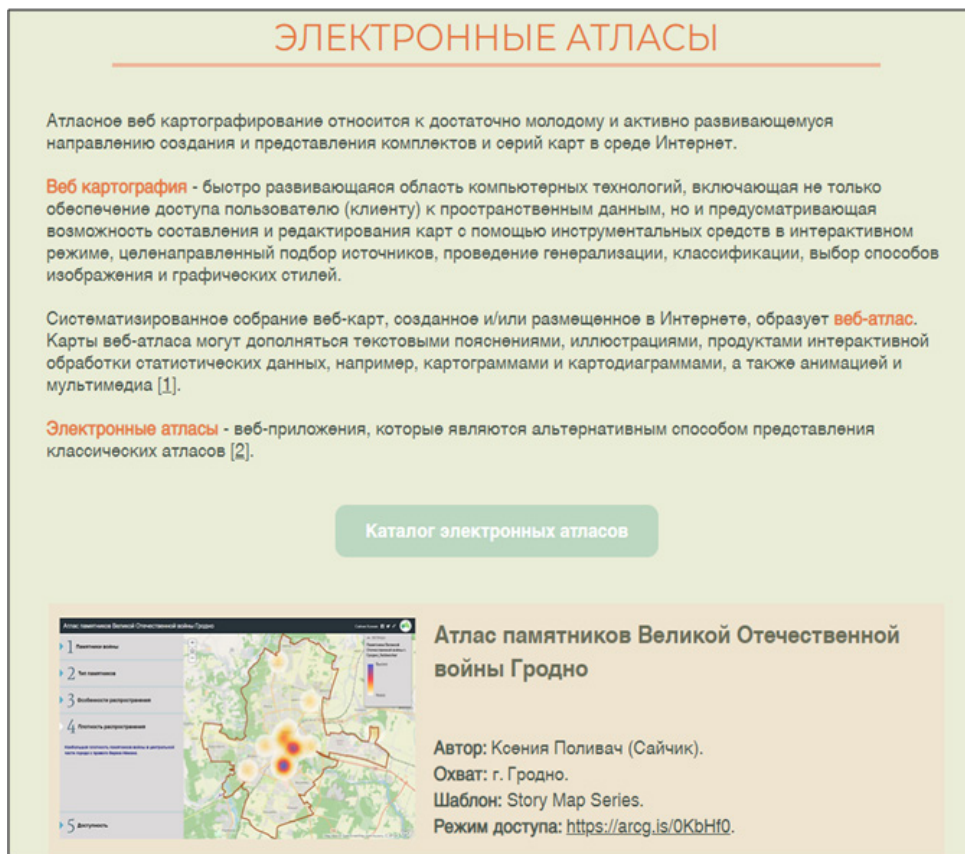


Рис. 4. Страница «Электронный атласы» раздела «Веб-приложения» подраздела «Веб-приложения по типу» ГИС-портала БрГУ имени А. С. Пушкина (выполнено авторами)

Fig. 4. The page “Electronic atlases” of the section “Web-applications” of the subsection “Web-applications by type” of the GIS portal of A. S. Pushkin BrSU (composed by the author)

1. *Название.* Например, «Электронные атласы», «Веб-каталоги», «Виртуальные экскурсии» и др.

2. *Краткая характеристика данного типа продуктов.* Следует отметить, что характеристика составлена на основе данных научных статей, учебных изданий и других достоверных источников. Кроме того, в данном тексте-описании приводится гиперссылка на источник информации (например, на страницу с описанием данной статьи в электронной библиотеке).

3. *Кнопка с гиперссылкой на электронный каталог.* Данный электронный каталог открывается в отдельном окне и выполнен во внешней по отношению к оболочке ГИС-портала среде. Он включает все веб-продукты данного типа, которые в

настоящее время выполнены студентами Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина. Порядок веб-продуктов в данном каталоге определяется их значимостью (например, в первую очередь, представлены продукты, которые выполнялись по студенческим грантам, заказам государственных организаций и др.), особенностью выполнения (более высокое положение занимают качественно выполненные проекты с большим количеством страниц и элементов, тщательно продуманным содержанием и картографическим исполнением) и уникальностью.

4. *Наиболее значимые веб-продукты данного типа.* Для того, чтобы не открывать отдельно каталог веб-продуктов и быстро ознакомиться с его примерным содержанием и внешним видом картографических приложений, реализована панель, в пределах которой размещены наиболее значимые картографические ГИС-продукты. В пределах данной панели размещён скрин одной из страниц ГИС-продукта (в данном случае электронного атласа), к которому привязана гиперссылка на его электронный адрес, а также его название, автор, территориальный охват, тип картографического шаблона и режим доступа.

Также внизу страницы располагается панель, благодаря которой возможно перейти на другие страницы из данного подраздела (рис. 5).

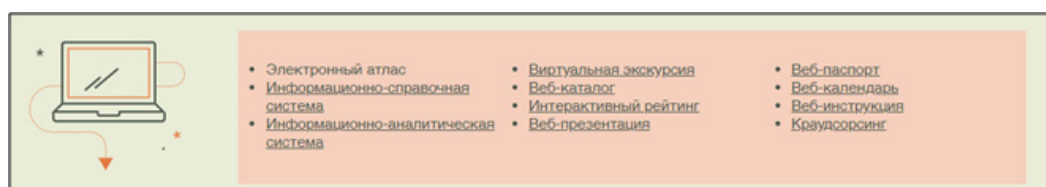


Рис. 5. Нижняя панель страницы «Электронные атласы» (выполнено авторами)

Fig. 5. Bottom panel of the page “Electronic atlases” (composed by the author)

Разделы «Веб-карты» и «Порталы» имеют строение, аналогичное разделу «Веб-приложения». Здесь также на базовой странице описываются теоретические основы их создания. Например, для раздела «Веб-карты» приводится характеристика понятия «веб-карты» и «веб-картографирование», приводится современная классификация веб-карт, даётся характеристика возможностей создания веб-карт с использованием облачных платформ картографирования. Также данные разделы имеют несколько подразделов. В подразделах страницы «Веб-карты» представлены веб-карты разного масштаба и тематического содержания. В подразделах страницы «Порталы», представлены геопорталы разные по территориальному охвату, тематическому содержанию и программным продуктам, с помощью которых они выполнялись.

Раздел «Учебные материалы» включает ссылки на разные типы учебных материалов, которые позволяют освоить работу с облачными платформами картографирования и самостоятельно реализовывать веб-приложения и веб-карты, примеры которых имеются в пределах ГИС-портала. Учебные материалы представлены в виде видеоуроков, а также интерактивных инструкций с чёткими алгоритмами работы и пошаговыми скринами выполнения картографического произведения. Учебные материалы сгруппированы по типам реализуемых проектов. Например, «Разработка и создание картографических веб-каталогов», «Создание веб-карты», «Работа с картографическими шаблонами».

Раздел «*Публикации*» включает перечень публикаций и гиперссылки на наиболее значимые из них, которые позволяют ознакомиться с опытом работы студентов и преподавателей университета с облачными платформами картографирования. Тексты отдельных публикаций можно также рассматривать как пример описания собственных проектов, выполненных по аналогии с представленными в пределах ГИС-портала либо по предлагаемым учебным материалам.

Раздел «*О нас*» включает сведения о разработчиках ГИС-портала, а также обо всех студентах университета, участвовавших в создании картографических веб-произведений, выложенных на страницах ГИС-портала БрГУ имени А. С. Пушкина.

Раздел «*Блог*» содержит наиболее значимые новости в рамках ГИС-образования в БрГУ имени А. С. Пушкина, в частности, о реализации наиболее значимых ГИС-проектов, появлении новых учебных материалов и др.

Урбанонологическая ГИС-платформа Бреста создана по аналогии с ГИС-порталом БрГУ имени А. С. Пушкина. Она выполнена с использованием конструктора сайтов WIX.com, характеризуется многоуровневой структурой и значительным количеством ГИС-продуктов, выполненных для территории города Бреста и его отдельных частей (микрорайонов, ландшафтно-рекреационных территорий, водных объектов и др.), которые систематизированы в пределах ГИС-платформы.

В то же время ГИС-платформа создана с использованием принципа минимализма, т. к. в основном рассчитана на простых пользователей, а не ГИС-специалистов. В частности, основными исследователями ГИС-платформы в настоящее время являются работники государственных учреждений города, учителя и школьники городских школ, студенты университета (в т. ч. негеографических специальностей), простые жители города. Платформа выполнена в голубых и белых цветах, т. к. это цвета герба и флага города Бреста.

ГИС-платформа состоит из пяти страниц. Две страницы являются вспомогательными, это «*Главная страница*» и «*Разработчики*».

«*Главная страница*» состоит из нескольких простых элементов. Название платформы размещено на всю загрузочную страницу на фоне панорамного снимка города. Далее размещена галерея авторских фотографий города, которые отображают самые разные виды Бреста (парки, бульвары, реки, пруды, архитектурные достопримечательности, арт-объекты, граффити и др.) (рис. 6).

В центральной части главной страницы размещены краткие данные о платформе (цель и задачи создания, краткое описание, структура). Далее размещена галерея скринов выполненных ГИС-продуктов (веб-карт, виртуальных экскурсий, интерактивных каталогов и др.). Внизу страницы размещена панель «*Контакты*», где указано место размещения разработчиков, контактная информация и др.

Раздел «*Разработчики*» включает сведения о разработчиках самой ГИС-платформы, а также обо всех студентах и преподавателях университета, которые принимали участие в исследованиях города Бреста и его отдельных частей, а также создании картографических веб-продуктов, выложенных в пределах ГИС-платформы.

Три *основные страницы* имеют однотипное строение и представляют собой каталоги выполненных по территории Бреста ГИС-продуктов, сгруппированных по трём признакам: по тематике, по типу продукта и по масштабу (рис. 7). Каждая из данных страниц состоит из структурного перечня ГИС-проектов разных групп. В

частности, на странице «ГИС по тематике» выделяется следующая группировка проектов: «Природа», «Экономика», «Экология», «Население», «Инфраструктура» и др. Далее каждая из групп подразделяется ещё на несколько категорий. Например, подраздел «Природа» делится на части «Рельеф», «Климат», «Водный каркас», «Зелёный каркас» и др. Далее в каждом из данных подразделов приводится список и гиперссылки на ГИС-проекты, которые выполнены по территории Бреста и соответствуют данной тематике.

Следует отметить, что содержание и наполнение ГИС-платформы Бреста постоянно корректируется и будет дополняться по мере выполнения новых видов работ и появления новых ГИС-проектов.

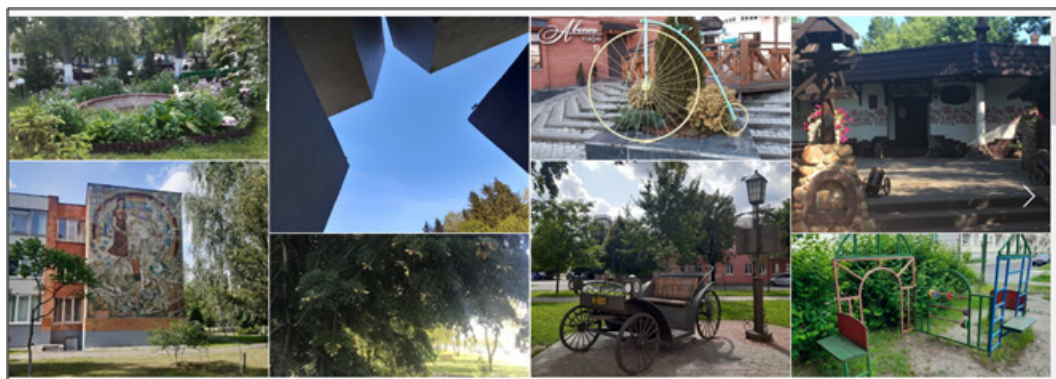


Рис. 6. Галерея фотографий урбанонологической ГИС-платформы Бреста (выполнено авторами)

Fig. 6. Gallery of photos of the urban GIS platform of Brest (composed by the author)

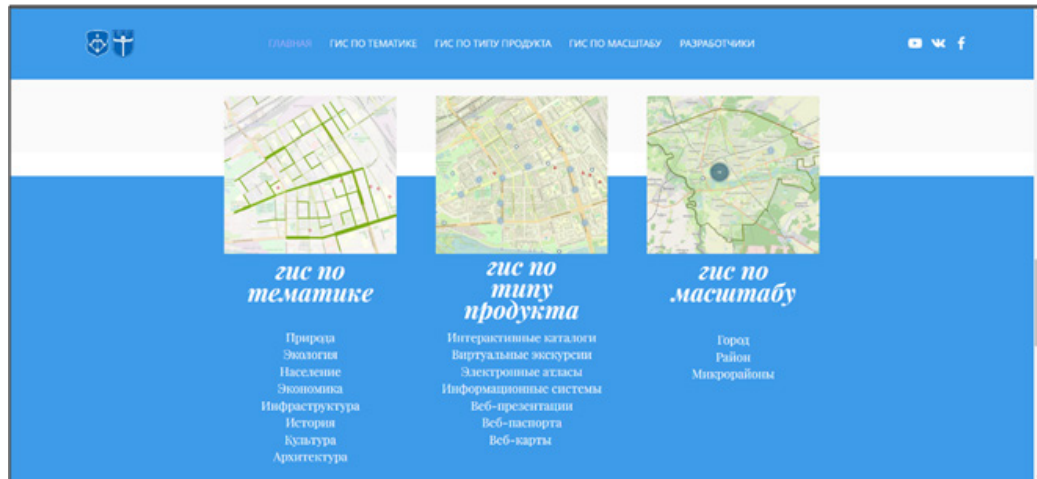


Рис. 7. Основные разделы урбанонологической ГИС-платформы Бреста и их тематические подразделы (выполнено авторами)

Fig. 7. The main sections of the urban GIS platform of Brest and their thematic subsections (composed by the author)

«ГИС-портал студенческой научно-исследовательской группы «Конструктивная география и ГИС» в настоящее время реализован на сайте Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина. Портал также состоит из нескольких разделов и подразделов.

Раздел «Главная» включает общую информацию про группу (дата создания, направления работы, цель, задачи и др.), контактную информацию, историю группы.

Раздел «Участники» включает перечень всех студентов, являвшихся членами СНИГ с даты её основания (2011 г.). Для каждого из участников указана краткая информация, период членства в группе, основные интересы и направления выполняемых работ, перечень основных достижений и наиболее значимых публикаций.

Раздел «Научно-исследовательские работы и проекты» включает описание всех НИР (грантов, общественных проектов и др.) в выполнении которых участвовали студенты СНИГ. Для каждого проекта внесена следующая информация: название, исполнители, основные результаты и др. (рис. 8). В пункте «Основные результаты» приводятся перечни наиболее значимых картографических веб-продуктов (атласов, каталогов, карт) выполненных в процессе работы над НИР и привязаны гиперссылки на страницы этих продуктов, либо на страницу репозитория университета, с которой можно скачать данные документы.

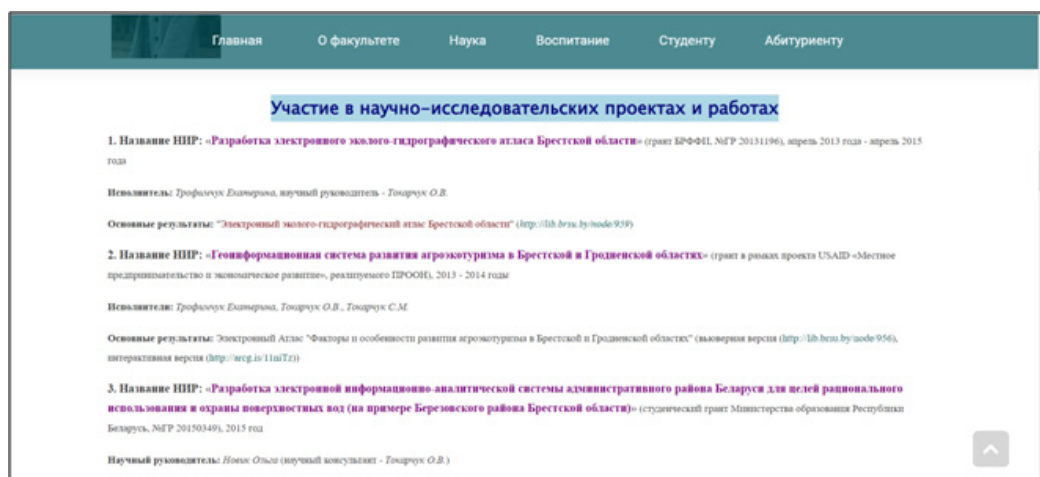


Рис. 8. Раздел «Научно-исследовательские работы и проекты» (выполнено авторами)

Fig. 8. Section “Research work and projects” (composed by the author)

Раздел «Конкурсы» включает информацию по конкурсам, в которых в разные периоды участвовали члены СНИГ. Во-первых, есть ежегодные конкурсы (Республиканский конкурс научных работ студентов, Конкурс ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь и др.), в которых студенты постоянно принимают участие. Для таких конкурсов существуют вкладка на каждый год, открыв которую можно увидеть перечень работ, полученное место, дипломы и др. Во-вторых, есть конкурсы периодические, такие внесены в отдельную вкладку и по ним имеется та же информация (название работ, полученные результаты, ссылки на страницы структур, где находятся описания данных конкурсов и др.).

Раздел «Электронные издания и продукты» включает перечень всех выполненных студентами электронных продуктов (учебных материалов, геопорталов, электронных атласов и др.), которые были зарегистрированы в Государственном регистре информационных ресурсов Республики Беларусь.

Раздел «Публикации» состоит из нескольких подразделов. Во-первых, это блок «Наиболее значимые публикации», где находятся описания и ссылки на статьи в научных журналах и сборниках научных статей, разделы в монографиях. Во-вторых, страница с перечнем всех публикаций членов СНИГ по годам. В-третьих, списки публикаций по наиболее значимым тематическим направлениям СНИГ, в частности, «Ментальный образ города», «ГИС-картографирование городской среды», «Особо охраняемые природные территории» и др. Ко всем публикациям, которые находятся в электронных библиотеках и репозиториях университетов, привязаны гиперссылки.

Раздел «Выставки» включает информацию о выставках, в которых принимали участие студенты. Приводятся веб-презентации ГИС-проектов участников СНИГ, которые были презентованы на выставках. Даются перечни и ссылки на ГИС-продукты, представленные на выставках. Вставлены гиперссылки на новости (университета, организаторов выставок и др.) об участии студентов в мероприятиях.

Раздел «Внедрение результатов исследования» содержит полный перечень актов внедрения, полученных студентами СНИГ на свои ГИС-продукты.

Раздел «Награды и поощрения» включает перечень дипломов и прочих наград (специальных призов, премий, стипендий), которые были получены студентами за участие в научных мероприятиях и работе по созданию различных типов ГИС-продуктов.

Также в портале есть раздел «О нас», в который включены несколько разных по содержанию страниц, в частности, «Новости», «Публикации в СМИ о деятельности СНИГ» и др.

«Учебная ГИС-платформа для школьников» (рис. 9) представляет собой интерактивную систему, в пределах которой объединены учебные и некоторые другие ГИС-материалы разного типа: интерактивные и видео-уроки; инструкции для работы с различными ГИС-оболочками; картографические веб-шаблоны; примеры различных уже выполненных ГИС-продуктов.

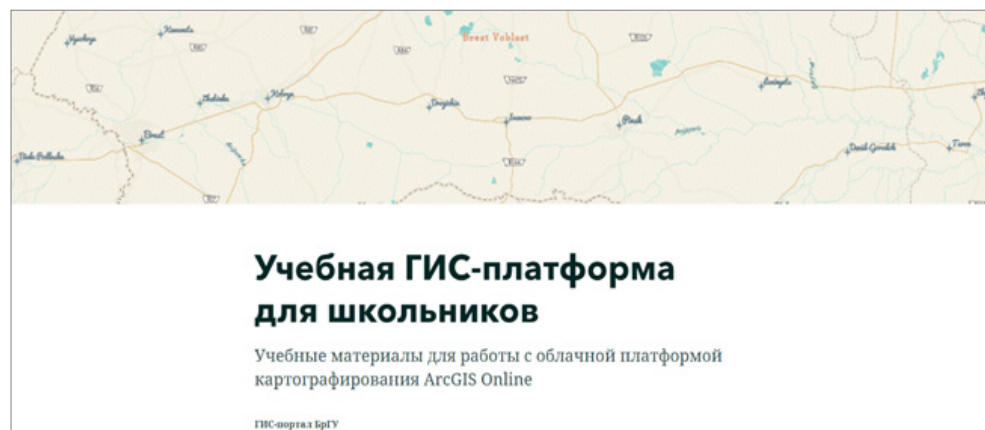


Рис. 9. Структура раздела «Веб-приложения» (выполнено авторами)

Fig. 9. Homepage of the Educational GIS Platform for Schoolchildren (composed by the author)

Платформа предполагает наличие обратной связи, а также постоянное обновление. Учебные материалы для платформы выполняются как с учётом опыта ГИС-картографирования преподавателей и студентов Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина, так и по запросам пользователей (учащихся и сотрудников среднеобразовательных и профессионально-технических учреждений, а также сотрудников учреждений дошкольного образования).

Платформа может быть использована учителями географии при подготовке к учебным занятиям, учащимися общеобразовательных учреждений при выполнении научных работ по географии и другим школьным дисциплинам.

Учебная ГИС-платформа создавалась с использованием картографического шаблона ArcGIS StoryMaps [12]. Данный шаблон представляет собой интерактивный картографический конструктор, который позволяет создавать интерактивные карты и картографические веб-приложения разных типов и дополнять их текстовыми описаниями, иллюстрациями, гиперссылками и другими материалами. Основным преимуществом ArcGIS StoryMaps является гибкость и работа в режиме «конструктора», т. е. данный тип шаблона представляет собой единый веб-документ, где можно самостоятельно выбирать те части шаблона (элементы «конструктора»), которые необходимы для того или иного раздела веб-приложения. Каждый раздел веб-приложения может технически представлять собой как один элемент «конструктора», так и быть созданным с использованием разных типов «конструктора».

На настоящий момент учебная ГИС-платформа для школьников состоит из шести базовых разделов: «ГИС», «ArcGIS Online», «Учебные материалы», «ГИС-продукты», «Разработчики», «Контакты».

В первом разделе «*ГИС*» приводятся общие сведения о понятии «географическая информационная система» и подходам к его определению. Описывается современный подход к структуре и содержанию ГИС, приводятся краткие сведения об основных отличиях электронной карты, выполненной с использованием ГИС-оболочек от электронной карты, реализованной с помощью графических редакторов.

В разделе «*ArcGIS Online*» рассматривается данная облачная картографическая платформа и её преимущества перед другими ГИС, приводится алгоритм регистрации личного аккаунта.

В раздел «*Учебные материалы*» включены краткие описания и ссылки на авторские ГИС-практикумы, которые позволяют школьникам получить базовые навыки работы с платформой ArcGIS Online. В настоящее время подготовлены шесть ГИС-практикумов, которые объединены в три тематические группы: 1) работа с веб-картами; 2) создание картографических веб-приложений; 3) создание геопорталов.

Каждая из данных групп имеет однотипное строение: 1) название ГИС-практикума; 2) краткое описание; 3) гиперссылка для перехода на страницу практикума; 4) скрин титульной страницы либо видеопрезентация практикума (рис. 10).

Раздел «*ГИС-продукты*» включает ссылки на каталоги различных ГИС-продуктов (интерактивных карт, веб-приложений, геопорталов), которые можно рассматривать как примеры использования навыков, полученных при изучении ГИС-практикумов. Каталоги выполнены по различным тематическим направлениям (например, «Зелёный Брест», «Органическое сельское хозяйство Беларуси») и по различным территориальным уровням (страны, области, районы, города и др.).

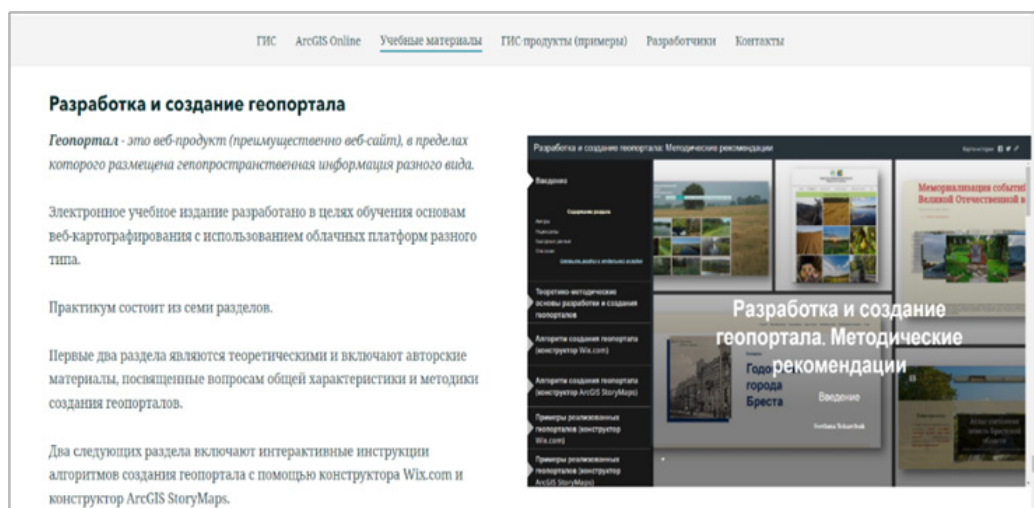


Рис. 10. Описание ГИС-практикума «Разработка и создание геопортала» в учебной ГИС-платформе для школьников (выполнено авторами)

Fig. 10. Description of the GIS workshop “Development and creation of a geoportal” in the educational GIS platform for schoolchildren (composed by the author)

Раздел «*Разработчики*» включает данные о преподавателях и студентах, участвовавших в создании материалов, включённых в наполнение ГИС-платформы.

Раздел «*Контакты*» содержит сведения о кураторе проекта, а также ссылки на все веб-страницы разработчиков (Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина и факультета естествознания, СНИГ «Конструктивной географии и ГИС», ГИС-сообщества БрГУ имени А. С. Пушкина).

Выводы. Таким образом, реализованные ГИС-порталы позволяют объединить значительное количество выполненных студентами картографических ГИС-продуктов. Данные ГИС-проекты систематизированы на страницах порталов по типам, тематике, назначению, ГИС-шаблону и другим признакам. Созданные ГИС-порталы могут быть использованы в деятельности учреждений образования, органов государственного управления, в деятельности научных учреждений.

Литература

1. *Алексеев Н. А., Кошкарёв А. В., Курамагомедов Б. М., Медведев А. А.* Геопорталы российских особо охраняемых природных территорий // *Геодезия и картография*. 2019. Т. 80. № 5. С. 34–46.
2. *Андреева Т. А., Золотова Т. И., Казаков Э. Э., Капранов Е. Г., Лазебник О. А., Литвинова М. В., Паниди Е. А., Петрова Т. М., Сидорина И. Е., Терехов А. В., Чистяков К. В.* Региональный портал «Невский край»: структура, содержание и технология создания // *Вестник Санкт-Петербургского университета*. 2015. № 3. С. 74–83.
3. *Грузинов В. С.* Геопорталы и геосети как элементы инфраструктуры обмена геопространственными данными // *Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъёмка*. 2014. № 1. С. 95–100.
4. *Гузуева Э. Р.* Образовательные Интернет-порталы как средства формирования профессиональной компетентности будущих бакалавров по профилю «математика» // *Молодые учёные*. 2014. № 5. С. 140–143.
5. *Загребин Г. И., Дворников А. В.* Геопортал как средство хранения и поиска геопространственной информации в образовательной научно-технической деятельности // *Интерэкспо гео-Сибирь*. 2016. Т. 1, № 1. С. 175–178.

6. Иванов В., Бородин Н. Основы формирования единого геоинформационного пространства специального назначения с использованием web-технологий // САПР и графика. 2016. № 3 (233). С. 18–20.
7. Кадочников А. А. Опыт разработки регионального геопортала для Красноярского края // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2020. Т. 26. № 1. С. 203–214.
8. Кошкарев А. В. Пространственные метаданные и геопорталы как средства интеграции геоинформационных ресурсов и сервисов // Известия РАН. Серия географическая. 2009. № 1. С. 121–123.
9. Маевская А. Н., Токарчук С. М. Опыт создания электронного образовательного краеведческого ресурса для территории административного района (на примере реализации Природоохранного портала Жабинковского района Брестской области) // Псковский регионологический журнал. 2020. № 1 (41). С. 130–141.
10. Наумова В. В. Информационная инфраструктура для поддержки и сопровождения научных исследований в области Наук о Земле на Дальнем Востоке России: текущее состояние и перспективы развития // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 5 (8). С. 119–126.
11. Наумова В. В., Горячев И. Н. ГИС-портал «Геология и геофизика Дальнего Востока России»: интеграция пространственных данных и сервисов // Геоинформатика. 2013. № 2. С. 12–19.
12. Ненахова Е. Н., Алекаева С. В. Школьный интернет-портал как инструмент реализации современной образовательной политики // Вестник Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования. 2017. № 1 (35). С. 24–28.
13. Саранча М. А., Якимова С. Л. Проблемы использования современного инструментария для создания интерактивных туристских веб-карт и геопорталов // Сервис в России и за рубежом. 2020. Т. 14. № 1 (88). С. 23–33.
14. Симакова Т. П. Интернет-портал методических материалов как открытое образовательное пространство // Конференциум АСОУ. 2015, № 2. С. 146–149.
15. Токарчук С. М., Бойко Е. Л. Создание туристско-краеведческого геопортала (на примере Кобринского района Брестской области Республики Беларусь) // Виды туризма и география турпотоков в зеркале пандемии COVID-19: монография. Псков: Псковский государственный университет, 2022. С. 173–179.
16. Токарчук С. М., Токарчук О. В., Полячок Т. С. Картографическое веб-приложение «Урбанонимы Бреста» // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. 2022. Т. 15. № 2. С. 97–107.
17. Хайбрахманов Т. С. Экологические портреты городских территорий на геопортале МГУ // Земля из космоса: наиболее эффективные решения. 2012. № 13. С. 42–46.
18. Хизбуллина Р. З., Якимов М. С., Бакиева Э. В. Изучение геопространственной информации учащимися на уроках географии // Инновационная наука. 2016. № 12–3. С. 115–117.
19. Цыдыпова М. В. Создание научно-образовательного геопортала Бурятского государственного университета // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2021. Т. 27. № 2. С. 67–74.
20. Шевин А. В. Проект типовой методики создания регионального геопортала // Вестник СГУГИТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2019. Т. 24. № 4. С. 176–187.

References

1. Alekseenko N. A., Koshkarev A. V., Kuramagomedov B. M., Medvedev A. A. (2019), Geoportals of Russian specially protected natural areas, *Geodesy and cartography*, vol. 80, no. 5, pp. 34–46. (In Russ.).
2. Andreeva T. A., Zolotova T. I., Kazakov E. E., Kapralov E. G., Lazebnik O. A., Litvinova M. V., Panidi E. A., Petrova T. M., Sidorina I. E., Terekhov A. V., Chistyakov K. V. (2015), Regional portal “Nevsky Krai”: structure, content and technology of creation, *Vestnik of Saint Petersburg University*, no. 3, pp. 74–83. (In Russ.).
3. Gruzinov V. S. (2014), Geoportals and Geonetworks as Elements of the Geospatial Data Exchange Infrastructure, *Izvestia of Higher Educational Institutions. Geodesy and aerial photography*, no. 1, pp. 95–100. (In Russ.).
4. Guzueva U. P. (2014), Educational Internet portals as a means of formation of professional competence of future bachelors in the profile «mathematics», *Young Scientists*, no. 5, pp. 140–143. (In Russ.).
5. Zagrebin G. I., Dvornikov A. V. (2016), Geoportal as a means of storing and searching for geospatial information in educational scientific and technical activities, *Interexpo geo-Siberia*, vol. 1, no. 1, pp. 175–178. (In Russ.).
6. Ivanov V., Borodin N. (2016), Fundamentals of the formation of a single geoinformation space for special purposes using web-technologies, *CAD and graphics*, no. 3 (233), pp. 18–20. (In Russ.).

7. Kadochnikov A. A. (2020) Experience in developing a regional geoportal for the Krasnoyarsk Territory, *InterCarto. InterGIS*, vol. 26, no. 1, pp. 203–214. (In Russ.).
8. Koshkarev A. V. (2009), Spatial metadata and geoportals as a means of integrating geoinformation resources and services, *Izvestia of the Russian Academy of Sciences. Geographic series*, no. 1, pp. 121–123. (In Russ.).
9. Maevskaya A. N., Tokarchuk S. M. (2020), Experience in creating an electronic educational local history resource for the territory of an administrative district (on the example of the implementation of the Nature Protection Portal of the Zhabinkovsky district of the Brest region), *Pskov regional journal*, no. 1 (41), pp. 130–141. (In Russ.).
10. Naumova V. V. (2014), Information infrastructure for support and maintenance of scientific research in the field of Earth Sciences in the Russian Far East: current state and development prospects, *Educational resources and technologies*, no. 5 (8), pp. 119–126. (In Russ.).
11. Naumova V. V., Goryachiv I. N. (2013), GIS-portal “Geology and geophysics of the Russian Far East”: integration of spatial data and services, *Geoinformatics*, no. 2, pp. 12–19. (In Russ.).
12. Nenaxova E. N., Alekayeva S. V. (2017), School Internet portal as a tool for the implementation of modern educational policy, *Bulletin of the St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education*, no 1(35). pp. 24–28. (In Russ.).
13. Sarancha M. A., Yakimova S. L. (2020), Problems of using modern tools for creating interactive tourist web maps and geoportals, *Service in Russia and abroad*, vol. 14, no. 1 (88), pp. 23–33. (In Russ.).
14. Simakova T. P. (2015), Internet portal of methodical materials as an open educational space, *Konferincium SOU*, no. 2, pp. 146–149. (In Russ.).
15. Tokarchuk S. M., Boyko E. L. (2022), Creation of a tourist and local lore geoportal (on the example of the Kobrin district of the Brest region of the Republic of Belarus), *Types of tourism and geography of tourist flows in the B42 mirror of the COVID-19 pandemic*, Pskov, Pskov State University, pp. 173–179. (In Russ.).
16. Tokarchuk S. M., Tokarchuk O. V., Polyachok T. S. (2022), Cartographic web application “Urbanonyms of Brest”, *Vestnik of Pskov State University. Series: Natural and physical and mathematical sciences*, vol. 15, no. 2, pp. 97–107. (In Russ.).
17. Khaybrakhmanov T. S. (2012), Ecological portraits of urban areas on the geoportal of Moscow State University, *Earth from space: the most effective solutions*, no. 13, pp. 42–46. (In Russ.).
18. Khizbullina R. Z., Yakimov M. S., Bakieva E. V. (2016), The study of geospatial information by students in the lessons of geography, *Innovation Science*, no. 12–3, pp. 115–117. (In Russ.).
19. Tsydyпова M. V. (2021), Creation of a scientific and educational geoportal of the Buryat State University, *InterKarto. InterGIS*, vol. 27, no. 2, pp. 67–74. (In Russ.).
20. Shevin A. V. (2019), Project of a typical methodology for creating a regional geoportal, *Vestnik SGUGIT (Siberian State University of Geosystems and Technologies)*, vol. 24, no. 4, pp. 176–187. (In Russ.).

Сведения об авторах

Токарчук Светлана Михайловна — кандидат географических наук, доцент кафедры географии и природопользования, факультет естествознания, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь.

E-mail: svetlana.m.tokarchuk@mail.ru

ORCID: 0000-0003-0989-711X

Полячок Татьяна Сергеевна — студентка кафедры географии и природопользования, факультет естествознания, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, Брест, Беларусь.

E-mail: tpolyachok@mail.ru

ORCID: 0000-0002-9441-6941

Белюк Андрей Олегович — магистрант кафедры географии и природопользования, факультет естествознания, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, Брест, Беларусь.

E-mail: ApelsinESC@Gmail.com

ORCID: 0000-0001-9452-040X

About the authors

Dr **Svetlana Tokarchuk**, Department of Natural Sciences, A. S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus.

E-mail: svetlana.m.tokarchuk@mail.ru

ORCID: 0000-0003-0989-711X

Polyachok Tatyana Sergeevna, Department of Natural Sciences, A. S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus.

E-mail: tpolyachok@mail.ru

ORCID: 0000-0002-9441-6941

Andrei Bialiuk, Department of Natural Sciences, A. S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus.

E-mail: ApelsinESC@Gmail.com

ORCID: 0000-0001-9452-040X

Поступила в редакцию 22.07.2022 г.

Поступила после доработки 24.08.2022 г.

Статья принята к публикации 09.09.2022 г.

Received 22.07.2022.

Received in revised form 24.08.2022.

Accepted 09.09.2022.