

ПРИРОДА И ЭКОЛОГИЯ

УДК 91:504; 910.1/2

С. М. Токарчук, А. Н. Маевская

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО АТЛАСА ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНОЙ ПЛАТФОРМЫ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

В данной статье представлен опыт создания электронного атласа памятников природы Брестской области с использованием возможностей облачной платформы картографирования ArcGIS Online. Разработанный в ходе исследования электронный атлас представляет собой картографическое произведение нового поколения, представляющее собой собрание веб-карт, иллюстративного и описательного материала, опубликованных в сети Интернет. Реализация данного проекта основана на использовании выполненной интерактивной картографической базы данных памятников природы Брестской области. В статье описаны основные вопросы, связанные с разработкой и созданием атласа: концепция атласа, основные этапы его реализации, структура и общая характеристика. Созданный атлас предназначен для широкого круга пользователей (сотрудники природоохранных организаций, научные работники, учащиеся, туристы и др.) и может рассматриваться в качестве информационной системы, способствующей накоплению научных знаний, их отображению, анализу и обновлению. Методические основы реализации атласа могут быть использованы для проведения аналогичных либо подобных данному исследований других регионов, либо других видов уникальных природных объектов (например, городских скверов и т. д.).

Ключевые слова: *Брестская область, особо охраняемые природные территории, памятники природы, электронные атласы, веб-картографирование, облачные платформы картографирования, web-приложения, ArcGIS Online.*

Введение. В настоящее время одним из достаточно эффективных методов представления накопленной в ходе научного исследования информации (картографической, фотографической, графической и др.) является электронное атласное картографирование [3; 12]. В научной литературе не сложилось единого подхода к определению понятия «электронный атлас», что обусловлено как сложностью данного понятия, так и большим разнообразием продуктов, которые называют электронным атласом.

Например, согласно [7], под электронным атласом можно понимать картографическое произведение, функционально подобное электронным картам, сопровождаемое программным обеспечением типа картографических браузеров (картографических визуализаторов). По данным [4], электронный атлас — это система визуализации в форме электронных карт, электронное картографическое произведение, функционально подобное электронной карте, поддерживающееся программным

обеспечением типа картографических браузеров, обеспечивающих поэтапный просмотр растровых изображений карт, картографических визуализаторов, систем настольного картографирования.

Электронные атласы являются эффективным средством хранения, визуализации, передачи информации [14; 15]. Проектирование электронных атласов может осуществляться на разных территориальных уровнях (от глобального до ультралокального) и имеет ряд преимуществ:

- 1) возможность сочетания различных видов информации (картографической, графической, текстовой, фотографической и др.);
- 2) возможность быстрого и своевременного обновления информации (в т. ч. без изменения местоположения и «электронного адреса» атласа), что делает такие атласы постоянно актуальными;
- 3) бесплатное тиражирование, быстрое и удобное распространение;
- 4) неограниченный объём представляемой информации и др.

На настоящий момент в научной литературе, наряду с понятием об электронном атласном картографировании, появляется понятие веб-картографирование. При этом, следует отметить, что сам термин «веб-картография» в большей степени устоялся в русскоязычной литературе. В англоязычных источниках данный термин звучит, как «web mapping services», или в переводе на русский картографические веб-сервисы [6].

Термин «веб-картография» обозначает область компьютерных технологий, обеспечивающую доступ пользователя к пространственным данным и предусматривающую возможность составления и редактирования карт в интерактивном режиме с использованием специального набора инструментов [9].

Собрание разработанных веб-карт в единую систему, размещённую в сети Интернет представляет собой веб-атлас (как один из вариантов электронного атласа). Главной отличительной особенностью таких атласов и главным их преимуществом является наличие у них интерактивных качеств, которые, прежде всего, привлекают внимание и интерес пользователя. Это обусловлено тем фактом, что динамическая информация способствует более быстрому и полному усвоению и запоминанию информации, нежели статичная [11].

Веб-атласы помогают реализовать целый спектр функций, связанных с пространственной информацией, включая сбор, хранение, редактирование, обработку, управление, анализ и визуализацию данных.

В настоящее время создание электронных, в т. ч. веб-атласов, широко применяется в различных направлениях деятельности, в частности, в сфере охраны окружающей среды. Природоохранное направление создания атласов, прежде всего, связано с созданием атласов особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

В современной научной литературе можно встретить большое количество примеров электронных атласов особо охраняемых природных территорий. При этом данные атласы в значительной степени отличаются как по своему наполнению, так и структуре.

Так, например, веб-атлас Алтае-Саянского региона [10] включает в себя данные о всех особо охраняемых территориях данной территории. Кроме того, в атлас включены данные о климатических особенностях местности вблизи ООПТ, а также нормативно-правовые акты, научные и технические отчёты, касающиеся ООПТ региона. При этом, для более высокого ранга ООПТ (заповедник, национальный парк) разработаны дополнительные тематические слои.

Примером ещё одного комплексного атласа ООПТ может являться атлас ООПТ С.-Петербурга [2], который включает сведения о всех охраняемых территориях, находящихся в границах города (от крупнейших заказников до небольших по площади памятников природы). Особенностью данного атласа является наличие большого объёма сопроводительного материала, такого как фотографии, диаграммы, профили и др.

Наряду с созданием комплексных атласов ООПТ, можно встретить ряд примеров атласов, выполненных для отдельных, крупных по площади, охраняемых территорий, либо для отдельных видов ООПТ (биологических, геологических, гидрологических).

Так, например, отдельный электронный атлас посвящён национальному парку «Угра» [1], расположенному в Калужской области. Данный атлас предназначен для широкого круга пользователей и представляет собой своеобразную визитную карточку национального парка. Особенность атласа заключается в том, что он отражает не только природные особенности территории ООПТ, но и содержит сведения о культурных и исторических особенностях развития национального парка.

Примером атласа, выполненного для отдельных видов ООПТ, может служить атлас геологических памятников природы Архангельской области. В данном атласе каждый геологический памятник природы региона отмечен на интерактивной веб-карте, которая сопровождается текстовым материалом и фотографией памятника природы.

В то же время в Беларуси созданию электронных и веб-атласов ООПТ уделяется недостаточно внимания. В основном атласы разрабатываются для крупных ООПТ более высокого ранга. Примером такого атласа может являться атлас ГПУ национального парка «Нарочанский», включающий различные типы тематических карт на территорию национального парка [5]. Также встречаются атласы, предназначенные для развития туризма на ООПТ. Примером такого атласа может являться 3-D атлас «Развитие туризма на ООПТ Гродненской области», который обобщает сведения из многочисленных источников о размещении и развитии сети ООПТ региона. Также в атласе приводится характеристика потенциала охраняемых территорий области для развития экотуризма [8].

Резюмируя сказанное, можно отметить, что в настоящее время существует большое многообразие выполненных атласных продуктов, посвящённых картографированию ООПТ. Однако, в них недостаточно внимания уделяется картографированию отдельных типов и категорий ООПТ, в первую очередь, памятников природы, а также ООПТ местного значения. Чаще атласы носят комплексный характер и включают сведения о всех ООПТ территории, при этом в данных атласах наибольший акцент делается на крупных охраняемых территориях (заказниках, национальных парках). Наряду с этим, встречаются атласы, выполненные для отдельных крупных ООПТ. Что же касается памятников природы, то здесь преимущественно создаются атласы для отдельных видов памятников природы, в основном геологических, но отсутствуют продукты, которые бы включали комплексную характеристику всех памятников природы региона.

Таким образом, в настоящее время высокую актуальность приобретает создание электронных атласных продуктов особо охраняемых природных территорий различных регионов, которые бы включали не только данные о географическом положе-

нии ООПТ и их описательной характеристике, но и сопровождалась аналитическим, фотографическим и иным материалом.

В настоящей работе приводится опыт разработки и создания веб-атласа памятников природы Брестской области, выполненного на базе облачной платформы картографирования ArcGIS Online.

Памятники природы Брестской области. Территория Брестской области характеризуется широкой сетью ООПТ. В данном регионе образованы особо охраняемые природные территории трёх типов: национальный парк, заказники и памятники природы. Наибольшее распространение по территории области в количественном выражении получили памятники природы, которых по состоянию на 01.07.2018 г. насчитывается 91 (29 — республиканского значения и 62 — местного). Общая площадь памятников природы составляет 2198,93 га или 0,67 % от площади области.

Памятники природы представляют собой особо охраняемые природные территории (ООПТ), объявленные в целях сохранения уникальных, эталонных и иных ценных природных объектов в интересах настоящего и будущих поколений.

Анализ структуры памятников природы области показывает, что наиболее многочисленной категорией памятников природы в регионе являются ботанические памятники природы, которых насчитывается 74. Геологические и гидрологические памятники природы не получили значительного распространения в Брестской области. Так, геологических памятников природы насчитывается 9, а гидрологических всего лишь 7.

Стоит также отметить и тот факт, что все гидрологические памятники природы области носят статус местного значения. Ботанические и геологические памятники природы представлены не только объектами местного статуса, но и республиканского (таблица 1).

Таблица 1

Структура памятников природы Брестской области по видам и категориям

<i>Вид</i>	<i>Количество</i>	<i>Категория</i>	
		<i>республиканский</i>	<i>местный</i>
Ботанические	74	25	49
Геологические	9	4	5
Гидрологические	7	0	7

Памятники природы региона в значительной степени отличаются между собой по площади. Так, например, на территории области выделяются памятники природы с крайне незначительной площадью (десятитысячные доли гектара) — это отдельно растущие деревья, валуны и др. Также выделяются памятники природы, площадь которых может достигать до нескольких сотен гектаров, в пределах Брестской области — это золотые формы рельефа, такие как Хотиславская дюна (600 га), и фрагменты холмисто-рядового рельефа, в частности Збуражская гряда (300 га). В то же время, основная часть памятников природы области имеет площадь до 1 га.

В пределах территории Брестской области памятники природы размещаются крайне неравномерно. Наибольшая их часть сконцентрирована в западной и юго-западной частях. Восточная часть региона характеризуется крайне разреженной сетью ООПТ.

Если рассматривать отдельные виды памятников природы, то ботанические памятники природы получили наибольшее распространение в юго-западной части Брестской области. Также отмечается уплотнение сети ботанических памятников природы к центральным частям региона. Геологические памятники природы также преимущественно сконцентрированы на юго-западе области и представлены различными формами рельефа (дюны, гряда). Незначительное распространение геологические памятники природы получили на севере региона. Гидрологические памятники природы представлены родниками и размещаются преимущественно в северных, северо-западных частях области.

Неравномерно распределены памятники природы и в разрезе административных районов (табл. 2). Так, абсолютным лидером по количеству памятников природы является Малоритский район, на территории которого расположено 16 памятников природы (8 — республиканского значения и 8 местного). Особенностью сети памятников природы Малоритского района является и то, что здесь размещено сразу 6 геологических памятников природы (всего в республике — 9). По количеству памятников природы выделяются также Барановичский (11) и Брестский (10) районы. Данные районы характеризуются отличительными от большинства районов области природными условиями, что и повлияло на формирование в их пределах особых природных комплексов, преимущественно ботанических.

Таблица 2

Структура памятников природы Брестской области по видам и категориям (в разрезе административных районов)

Административный район	Количество памятников природы	Категория		Вид		
		республиканский	местный	ботанический	геологический	гидрологический
Барановичский	11	4	7	8	1	2
Березовский	6	0	6	4	1	1
Брестский	10	3	7	8	1	1
Ганцевичский	1	0	1	1	0	0
Дрогичинский	1	1	0	1	0	0
Жабинковский	5	2	3	5	0	0
Ивановский	2	0	2	2	0	0
Ивацевичский	8	2	6	7	1	0
Каменецкий	8	1	7	5	0	3
Кобринский	3	2	1	3	0	0
Лунинецкий	2	1	1	2	0	0
Ляховичский	2	1	1	2	0	0
Малоритский	16	8	8	9	6	0
Пинский	7	1	6	7	0	0
Пружанский	4	1	3	4	0	0
Столинский	5	2	3	5	0	0

На территории Брестской области выделяется 6 административных районов с незначительным количеством памятников природы (от 1 до 3) — это Ганцевичский (1), Дрогичинский (1), Ивановский (2), Кобринский (3), Лунинецкий (2), Ляховичский (2) районы.

Анализ структуры памятников природы в разрезе административных районов показывает, что в структуре памятников природы всех административных районов области доминируют ботанические памятники природы. Гидрологические памятники природы встречаются лишь на территории 4 административных районов — Барановичского (2), Берёзовского (1), Брестского (1), Каменецкого (3).

Малоритский район резко доминирует среди всех административно-территориальных единиц Брестской области по общей площади памятников природы (1486,1 га), т. к. именно здесь расположены геологические памятники природы в виде эоловых дюн и гряд. Также значительной площадью выделяются Ивацевичский (171,24) и Пинский (133,9) районы. Наименьшая площадь характерна для Дрогичинского района (0,0085 га), где представлен единственный памятник — Кария овальная «Брашевичская». Незначительную площадь занимают памятники природы в Жабинковском районе — 0,1 га.

Ежегодно происходит обновление списков памятников природы, в них вносятся правки, меняется статус отдельных из них. К примеру, по состоянию на 01.01.2014 г. в Брестской области статус памятника природы имел 81 объект (50 республиканского и 31 местного значения). По состоянию на 01.07.2018 г. в списке памятников природы Брестской области представлен 91 памятник природы. Последние изменения связаны с присвоением природоохранного статуса ботанического памятника природы местного значения Наполеоновскому дубу (Пружанский район).

Концепция атласа. Памятники природы — самая многочисленная категория ООПТ Брестской области. Однако, ввиду ряда причин (недостаток финансирования, отсутствие планов описи и т. д.), информация о многих памятниках природы может отсутствовать, находиться в пределах различных текстовых, нормативно-правовых и Интернет-ресурсов, быть недостаточно корректной и объективной, неполной и т. д.

Поэтому с целью интеграции разноплановой (экологической, правовой, пространственной) информации о памятниках природы Брестской области было выполнено научное исследование «Разработка многоцелевой интерактивной картографической базы данных памятников природы Брестской области: структура, содержание, алгоритмы практического использования» [13].

Важным этапом реализованного исследования являлось выполнение инвентаризационных и аналитических работ. Данные работы включали в себя анализ и систематизацию всей доступной существующей информации о памятниках природы региона (изучение экологических паспортов, многочисленных литературных источников и справочных изданий, анализ доступной картографической информации), а также проведение полевых исследований, направленных на изучение, описание, фототрафирование и геолокализацию памятников природы на доступных территориях.

В результате выполненных инвентаризационных работ была создана интерактивная картографическая база данных памятников природы Брестской области.

Созданная база данных явилась основой для составления разных видов интерактивных карт, отражающих особенности распространения различных типов памятников природы по территории региона. Таким образом, в результате накопления

значительного количества картографического материала была реализована идея объединения созданных интерактивных карт в одной веб-оболочке путём создания электронного атласа памятников природы Брестской области.

Концепция веб-атласа памятников природы Брестской области основана на использовании функций сбора, хранения, структуризации и описания информации с использованием облачной платформы картографирования и определяет: 1) цели и задачи создания атласа; 2) значимость разработки и создания атласа; 3) функции атласа; 4) выбор и обоснование используемых программных средств для создания атласа; 5) этапы создания атласа; 6) перспективы создания и использования атласа.

Цель создания атласа заключается в объединении выполненного картографического материала и обеспечении общего доступа к нему для всех заинтересованных сторон.

Разработка электронного атласа памятников природы Брестской области основывалась на современном опыте создания подобных веб-продуктов, представленного в России и странах СНГ, а также методических и практических разработках, полученных в научной литературе.

Основными задачами создания атласа памятников природы Брестской области явились:

- 1) сбор различных типов веб-карт, выполненных в ходе проведения исследования;
- 2) интеграция в единую атласную систему разнородной информации о памятниках природы региона;
- 3) интегрированная обработка разнородной информации, полученной из различных источников;
- 4) обеспечение общего доступа к информации о памятниках природы региона для заинтересованных лиц.

Важно отметить, что разработанный электронный атлас имеет большую научную, практическую и социальную значимость.

Научная значимость заключается в разработке и апробации на примере реализованного атласа концепции создания веб-атласов природоохранной тематики регионального уровня. Разработанная концепция и выполненный на её основе веб-атлас могут использоваться для проведения аналогичных либо подобных данному исследований других регионов Беларуси либо других видов уникальных природных объектов (например, дендросадов, парков и т. д.).

Практическая значимость включает то, что созданный электронный атлас востребован как на региональном, так и на локальном административном уровнях для обоснования проектов природоохранных мероприятий, популяризации данных об уникальных природных объектах области и др.

Социальная значимость разработанного продукта заключается в содействии экологическому образованию и просвещению населения путём информационного обеспечения местных жителей актуальными данными о памятниках природы региона, их местоположении и основных особенностях.

Важным моментом при создании атласа являлся *выбор программной оболочки*, в котором он будет создаваться. Так, для реализации атласа была использована облачная платформа картографирования *ArcGIS Online*, которая в настоящее время предлагает широкий набор готовых шаблонов разного назначения, использование которых не требует знаний языка программирования. Из коллекции шаблонов карт-историй,

созданных для реализации различных типов картографических веб-приложений, был выбран шаблон Story Map Series, который наилучшим образом отвечает поставленной задаче.

Данный шаблон представляет собой набор страниц, которые могут включать интерактивные карты, иллюстративный материал, видео-файлы, другие веб-приложения или веб-страницы, что позволяет создавать информационные продукты, содержащие большое количество страниц.

В шаблоне также предусмотрена дополнительная панель, на которую можно добавлять текст, фотографические и видеоэлементы, связанные с соответствующей картой (изображением) в основном окне. Для описательных элементов атласа имеются возможности форматирования текста с использованием цвета, различных шрифтов и других возможностей.

Реализация веб-атласа памятников природы Брестской области включала в себя несколько этапов.

На первом этапе была разработана *программа и алгоритмы реализации атласа*. На данном этапе были сформулированы цели и задачи к созданию атласа, была разработана программа атласа, определяющая тип и назначение атласа, его содержание, условные знаки и технологию изготовления атласа. Важным моментом данного этапа являлась разработка требований, предъявляемых к созданию атласа, таких как наглядность представления информации, комплексность, динамичность; актуальность и практическая значимость.

Второй этап включал разработку *структуры атласа*. На данном этапе, с учётом ранее накопленного в ходе создания базы данных памятников природы материала, была разработана структура атласа. Структура атласа разрабатывалась с учётом имеющегося картографического материала и его особенностей.

Важным этапом реализации атласа являлось его *стилистическое оформление*, которое заключалось в решении ряда оформительских моментов. Во-первых, в выборе цветового решения, в котором будет реализован атлас. Цветовое оформление атласа являлось возможным благодаря широкому функционалу программы, позволяющему менять цвет интерфейса по усмотрению пользователя. Кроме того, осуществлялось добавление картографического, гипертекстового, фотографического материала. Создавались тематические разделы атласа. Производилось предварительное тестирование Интернет-приложений и их публикация.

На заключительном этапе была выполнена *публикация атласа*. На данном этапе был проведён сбор всех запланированных веб-приложений, а также иллюстративной и описательной информации в единую оболочку (собственно тело атласа). В результате реализации данного этапа атлас был опубликован на выбранном облачном ресурсе в сети Интернет (<https://arcg.is/1L5Oq0>).

Созданный веб-атлас представляет собой картографическое произведение нового поколения, сочетающий в себе геоинформационные технологии и большой массив структурированных географических знаний.

Основными перспективами создания и использования веб-атласа памятников природы Брестской области являются:

– бесплатное тиражирование атласа (атлас размещён в свободном доступе в сети Интернет и каждый пользователь имеет доступ к данным атласа из любой точки мира в любое время);

– обеспечение оперативного отображения на картах меняющейся ситуации, обновление атласа;

– возможность сопровождения отдельных карт графиками, таблицами, текстами;

– наличие функции интерактивности, т. е. данный продукт быстро и своевременно реагирует на все запросы пользователя.

Структура и общая характеристика атласа. Реализованный атлас памятников природы Брестской области характеризуется сложной многоуровневой структурой и выполнен по принципу «матрёшки», т. е. в базовое веб-приложение помимо иллюстраций, интерактивных карт и другого материала, встраиваются прочие веб-приложения, которые также содержат картографические данные с привязанной к ним информацией.

Таким образом, выполненный атлас включает в себя несколько разделов разного вида и наполняемости, которые посвящены общей характеристике и особенностям пространственного размещения памятников природы (табл. 3).

Таблица 3

Структура веб-атласа памятников природы Брестской области

Название раздела		Содержание основного окна
1	Памятники природы: основные понятия	Графическая схема «Категории и виды памятников природы»
2	Памятники природы Брестской области	Веб-приложение «Памятники природы Брестской области» (шаблон — Map Shortlist)
3	Памятники природы Брестской области: категории и виды	Веб-приложение «Памятники природы Брестской области: категории и виды» (шаблон — Map Series)
4	Памятники природы административных районов Брестской области	Веб-приложение «Памятники природы административных районов Брестской области» (шаблон — Map Series)
5	Памятники природы Брестской области: пространственно-временные закономерности	Веб-приложение «Памятники природы Брестской области: пространственно-временные закономерности» (шаблон — Map Series)
6	Об атласе	Иллюстрация

Базовое веб-приложение (собственно тело атласа) выполнено с использованием шаблона карт историй Map Series. В структуре разработанного атласа можно выделить две основных рабочих области: 1) область с раскрывающимися вкладками — содержит название разделов атласа, а также краткое текстовое сопровождение особенностей созданного раздела; 2) основное окно, которое представлено в виде схем, рисунков или встроенных приложений (рис. 1).

Как уже отмечалось выше, в атлас включено четыре других приложения, выполненных с использованием шаблонов карт историй облачной платформы картографирования ArcGIS Online. Выполненные приложения носят информационно-справочный, либо информационно-аналитический характер и по своей структуре напоминают сам атлас.

На второй странице атласа размещено картографическое веб-приложение «Памятники природы Брестской области» выполненное с использованием шаблона Story Map Shortlist (рис. 2).

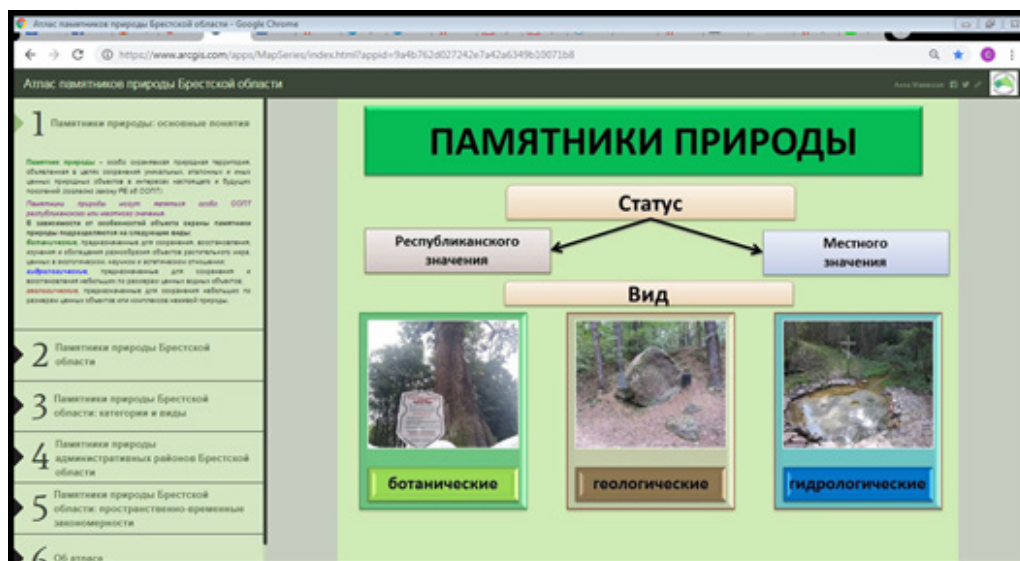


Рис. 1. Внешний вид атласа

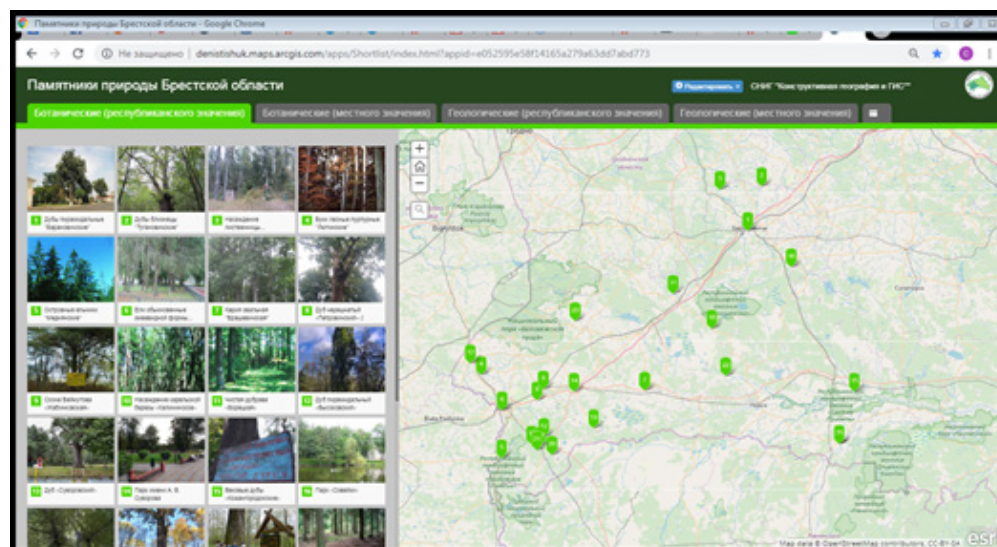


Рис. 2. Картографическое веб-приложение «Памятники природы Брестской области»

В данном приложении на каждом листе карты можно увидеть памятники природы только одного типа и статуса (например, ботанические республиканского значения (см. рис. 2), ботанические местного значения и т. д.), что позволяет наиболее полно рассматривать расположение отдельных групп данного типа ООПТ.

Переход между выделенными группами памятников природы происходит путём переключения вкладок приложения. Каждая вкладка имеет цвет, характеризующий один из типов памятников природы (например, геологические — коричневый). Функционал приложения позволяет изменять экстенд карты, в результате чего при приближении или отдалении изменяется количество памятников, отображённых на

листе карты, что позволяет изучить распространение отдельных видов и типов памятников по территории. Все объекты, попадающие в рабочую область, отображаются в виде плиток в левой части рабочего окна, при нажатии на которые можно изучить достоверную информацию, структурированную по специально-разработанному плану, и увидеть качественную фотографию объекта.

На третьей странице атласа находится веб-приложение «Памятники природы Брестской области: категории и виды» (рис. 3).

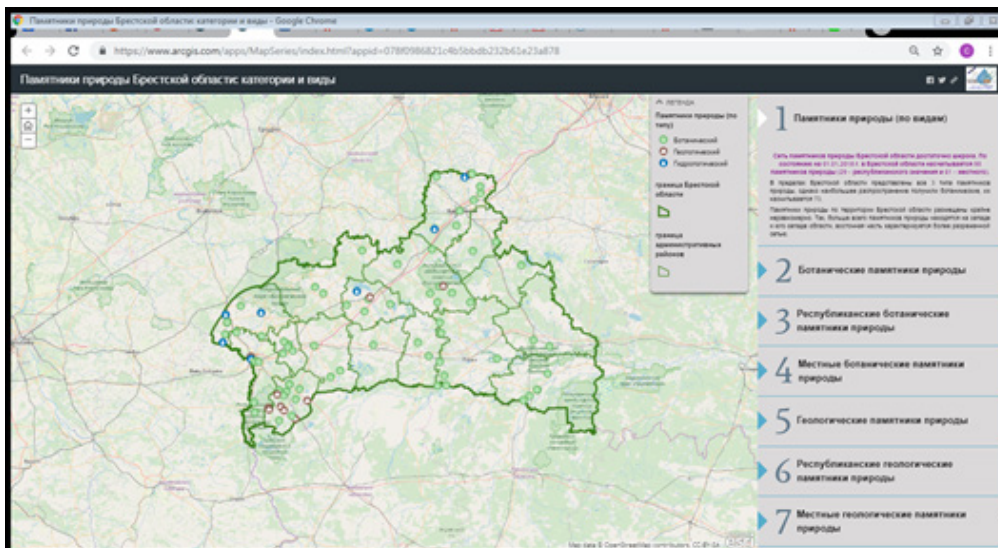


Рис. 3. Интерфейс веб-приложения «Памятники природы Брестской области: категории и виды»

Данное приложение включает набор из восьми веб-карт, выполненных на основе реализованной интерактивной картографической базы данных. Изучение данного раздела атласа даёт возможность увидеть на одной карте разные группировки памятников природы исходя из их категорий и видов (на рис. 3 отображены виды памятников природы области с использованием типа легенды «уникальное значение»). Другие страницы веб-приложения позволяют рассмотреть местоположение отдельных категорий и видов памятников природы (например, только ботанические или только республиканские геологические).

Четвёртая страница атласа включает информационно-справочное веб-приложение «Памятники природы административных районов Брестской области» (рис. 4).

В данном приложении собраны интерактивные карты, отображающие информацию о площадях и количестве памятников природы разных категорий и видов в пределах районов. Данные картосхемы выполнены с использованием типа легенды «Градуированные цвета» и равноинтервального пятиуровневого ранжирования. Также следует отметить, что помимо легенды, присутствующей в основном окне рядом с картой, к каждому административному району настроено всплывающее окно, которое даёт точную информацию о количестве (либо площади) данных категорий и видов памятников природы в районе.

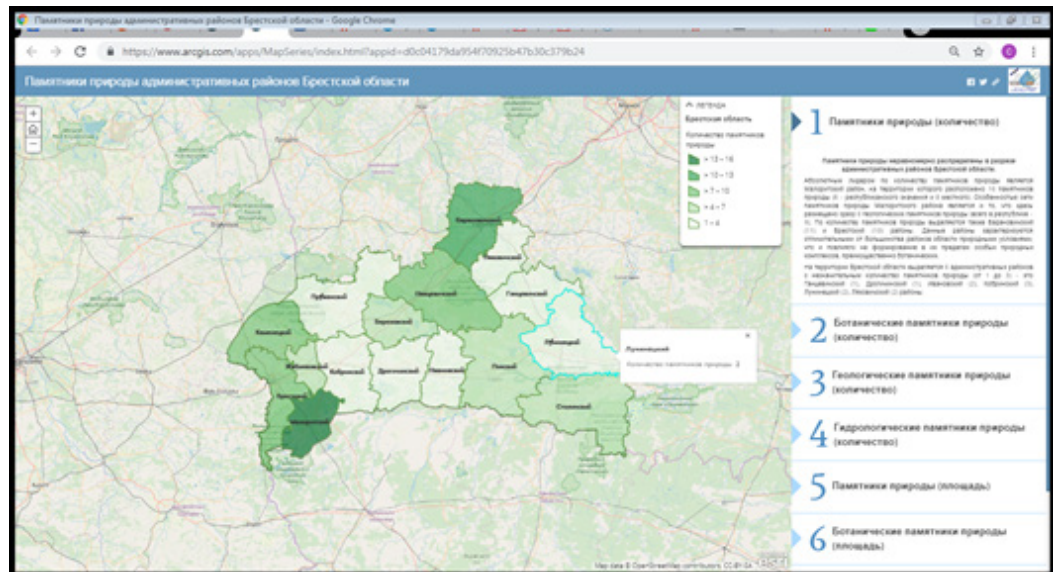


Рис. 4. Информационно-справочное веб-приложение «Памятники природы административных районов Брестской области»

Пятая страница атласа включает информационно-аналитическое веб-приложение «Памятники природы Брестской области: пространственно-временные закономерности» (рис. 5).

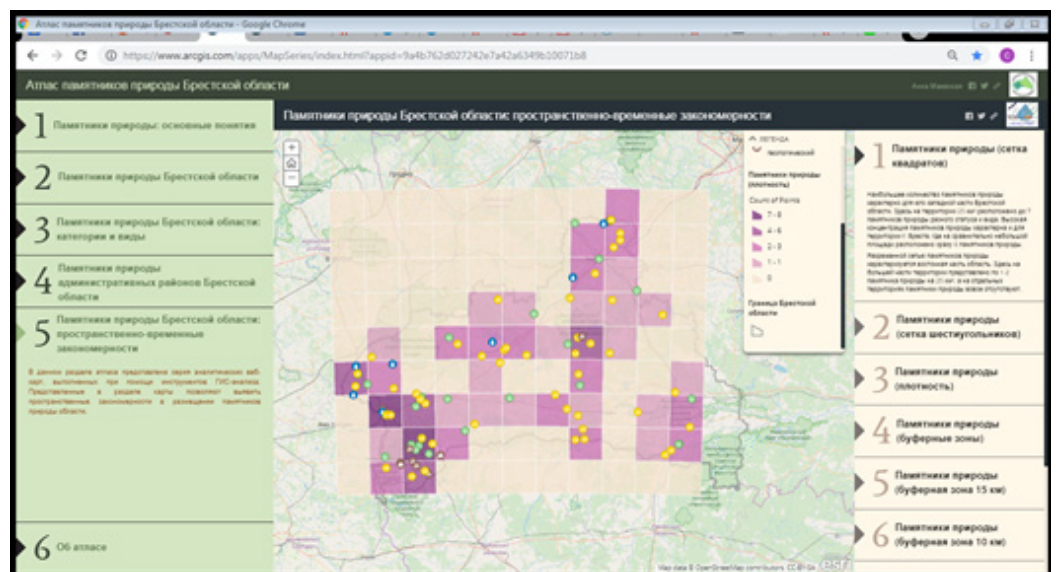


Рис. 5. Информационно-аналитическое веб-приложение «Памятники природы Брестской области: пространственно-временные закономерности»

В данном приложении собрана серия аналитических карт, выполненных с использованием инструментов геоанализа облачной платформы картографирования ArcGIS Online. В частности, карты количества памятников природы по сетке квадратов (см. рис. 5) и шестиугольников, карта плотности памятников природы, карты буферной доступности к памятникам природы с использованием разных расстояний (5, 10, 15 км) и др.

На заключительной странице атласа представлена краткая ознакомительная информация об авторах, целях и задачах реализации атласа.

Все разделы атласа связаны между собой единым стилем оформления и характеризуются рядом особенностей, которые, с одной стороны, связаны с типом шаблона используемого для реализации приложения, с другой стороны, с широкими возможностями работы в ARCGIS Online. В целом, характерными особенностями выполненного атласа являются:

- 1) возможность размещения в сети Интернет с использованием краткой ссылки;
- 2) возможность вставки логотипа и вставки ссылок для перехода на сайт (страницу в социальных сетях и т. д.) разработчиков атласа;
- 3) наличие кнопок, с помощью которых атласом можно поделиться в социальных сетях.

Заключение. Разработанный веб-атлас памятников природы Брестской области представляет собой современный вид интерактивных справочных продуктов. Данный веб-атлас — это картографическое произведение нового поколения, сочетающее в себе большой объём разноплановой информации о памятниках природы Брестской области.

Выполненный атлас предназначен для широкого круга пользователей и может быть использован:

- в деятельности органов государственного управления (районные инспекции и областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды);
- для информирования государственных и общественных организаций об особенностях местоположения и общей характеристике памятников природы Брестской области;
- для улучшения осведомленности жителей области об уникальных природных объектах как всей области, так и своих административных районов, их особенностях и возможностях общественного мониторинга;
- для развития экотуризма при создании туристских маршрутов;
- в деятельности научных организаций, ведущих мониторинговые и исследовательские работы;
- в деятельности учреждений образования при изучении курсов природоохранной направленности, ГИС-технологий, а также при выполнении научно-исследовательских работ.

В настоящее время разработанный атлас функционирует в качестве информационного веб-продукта способствующего накоплению научных знаний, их отображению, анализу и обновлению. Данный атлас размещён в свободном доступе в сети Интернет на облачном ресурсе ArcGIS Online.

Работа выполнена в рамках студенческого гранта Министерства образования Республики Беларусь «Разработка многоцелевой интерактивной картографической базы данных памятников природы Брестской области: структура, содержание, алгоритмы практического использования» (№ Г/Р 20180288).

Литература

1. *Алексеев Н. А.* Атлас национального парка «Угра» (опыт, проблемы, перспективы) // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 20, № 5. С. 1367–1370.
2. Атлас особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга / ГКУ «Дирекция ООПТ СПб.»; Сост. В. Н. Храмцов. СПб.: МАРАФОН, 2013. 176 с.
3. *Беловол М. В.* Электронный атлас артефактов в лабораторной диагностике инфекционных и паразитарных болезней человека. Астрахань: Нижневолжский экоцентр, 2014. 267 с.
4. Геоинформатика. Под ред. В. С. Тикунова. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 480 с.
5. *Дмитриева Е. В. [и др.]* Опыт создания ГИС-атласа ГПУ «Национальный парк «Нарочанский» // ГИС-технологии в науках о Земле: сб. материалов конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО РБ, проведенный в рамках празднования Международного Дня ГИС 2016, Минск, 16 ноября 2016 г. / БГУ; Редкол.: Д. М. Курлович (отв. ред.). Минск, 2016. С. 76–78.
6. *Казьмина И. Г. [и др.]* Создание экологического веб-атласа Воронежской области на основе ГИС-технологий // Вопросы современной науки и практики. 2013. № 3 (47). С. 76–84.
7. Картоведение: Учебник для вузов / Под ред. А. М. Берлянта. М.: Аспект Пресс, 2003. 477 с.
8. Развитие экологического туризма на особо охраняемых природных территориях Гродненской области (3-D атлас). [Электронный ресурс]: URL: <https://readymag.com/ui12285989/1005638> (дата обращения: 17.01.2019).
9. *Ротанова И. Н. [и др.]* Подходы к созданию веб-атласа Алтае-Саянского региона // Известия Алтайского государственного университета. 2014. № 3–1 (83). С. 128–132.
10. *Ротанова И. Н. [и др.]* Современные подходы к атласному картографированию на примере двух атласов Алтая // ГЕОКОНТЕКСТ. 2014. № 2. С. 21–29.
11. *Ивановская В. В. [и др.]* Разработка атласа Каспийского моря на основе геопортальных технологий // ArcReview. 2018. № 2 (85).
12. *Токарчук С. М. [и др.]* Методические основы создания региональных электронных эколого-географических атласов // Псковский регионологический журнал. 2015. № 22. С. 95–110.
13. *Токарчук, С. М. [и др.]* Разработка многоцелевой интерактивной картографической базы данных памятников природы Брестской области // Современные технологии в деятельности ООПТ (ГИС-Нарочь 2017): Материалы Международной научно-практической конференции, к. п. Нарочь, 15–19 мая 2017 г. к. п. Нарочь: НП «Нарочанский», 2017. С. 84–91.
14. *Трофимчук Е. В.* Электронный ландшафтно-экологический атлас бассейна реки Щара // ГИС-технологии в науках о Земле: сб. материалов конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО РБ, проведенный в рамках празднования Международного Дня ГИС 2017, Минск, 19 ноября 2014 г. / БГУ; Редкол.: Д. М. Курлович (отв. ред.). Минск, 2015. С. 93–98.
15. *Токарчук О. В. [и др.]* Электронный эколого-гидрографический атлас Брестской области // Вучоныя запіскі Брэсцкага ўніверсітэта. 2015. Вып. 11. Часть 2. С. 115–124.

Об авторах

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

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

Маевская Анна Николаевна — магистрант кафедры географии и природопользования, географический факультет, Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь.

E-mail: maevskaya.anna@inbox.ru

**DEVELOPMENT AND CREATION OF AN ELECTRONIC ATLAS OF
NATURAL MONUMENTS OF THE BREST REGION USING CLOUD MAPPING
PLATFORM**

This article presents the experience of creating an electronic atlas of natural monuments of the Brest region using the capabilities of the cloud mapping platform ArcGIS Online.

The electronic atlas developed during the research is a next-gen cartographic product, which is a collection of web maps, illustrative and descriptive material published on the Internet. The realization of this project is based on the use of the completed interactive cartographic database of natural monuments of the Brest region.

The article describes the main issues related to the development and creation of the atlas: the concept of the atlas, the main stages of its realization, structure and general characteristics.

The created atlas is intended for a wide range of users (employees of environmental organizations, scientists, students, tourists, etc.) and can be considered as an information system that promotes the accumulation of scientific knowledge, their display, analysis and updating.

The methodological basis for the realization of this atlas can be used to conduct analogous or similar studies of other regions or other types of unique natural objects (for example, urban squares, etc.).

Key words: *Brest region, protected areas, natural monument, electronic atlases, web mapping, cloud mapping platform, cartographic web-application, ArcGIS Online.*

About the authors

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

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

Anna Maevskaya, Department of Geography, A. S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus.

E-mail: maevskaya.anna@inbox.ru

Статья поступила в редакцию 17.01.2019 г.