



V МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ:
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ,
ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ**

(ГИС-Нарочь_2019)

сборник научных статей

Национальный парк "Нарочанский"
к. п. Нарочь, Республика Беларусь
20–24 мая 2019 г.

Минск,
2019

Авторы-составители:

Люштык В. С., Жукова Т. В.,
Ежова О. С., Новиков А. А.



Государственное
природоохранное учреждение
"Национальный парк
"Нарочанский" (Беларусь)



Белорусский государственный
университет



ESRI CIS (Россия)



Институт экспериментальной
ботаники им. В.Ф. Купревича
Национальной академии
наук Беларуси



УП "Геоинформационные
системы" НАН Беларуси



Сообщество
природоохранных
ГИС Беларуси

Современные технологии в деятельности особо охраняемых природных территорий: геоинформационные системы, дистанционное зондирование земли: сборник научных статей – Минск: 2019. – 130 с.

ББК 20.18

[http://www.narochpark.by/geo/seminar/
gis_naroch@narochpark.by](http://www.narochpark.by/geo/seminar/gis_naroch@narochpark.by)

ПРЕДИСЛОВИЕ

С 20 по 24 мая 2019 г. в рамках научно-практического семинара "Современные технологии в деятельности ООПТ: ГИС, ДЗЗ" (ГИС-Нарочь_2019) более пятидесяти представителей научных и природоохранных учреждений, ВУЗов, общественных организаций и инновационных компаний, средств массовой информации и местных сообществ из Беларуси и России делились наработками, обсуждали аспекты и обменивались опытом использования геоинформационных систем и технологий в сферах своей деятельности. Кроме того, заслушивая сообщения (защиту ГИС-проектов) 24 участников молодежной "площадки" семинара – Школы молодых ученых (ШМУ), – обсудили свежие идеи "подрастающего" поколения ГИСовцев.

Отметим, что с каждым годом тематика представляемых докладов и презентаций научного и практически-ориентированного направлений расширяется, а уровень их, соответственно, солиднее. Так, к примеру, научный отдел Национального парка "Нарочанский" совместно с сотрудниками УП Геоинформационные системы" НАН Беларуси презентовали свои новации в использовании ГИС для решения задач, связанных как с плановыми научными работами, так и внезапными природными чрезвычайными ситуациями; наши единомышленники из Национального парка "Смоленское Поозерье" представили наработки по применению данных дистанционного зондирования Земли для оценки пространственного распределения ключевых лесных биотопов и принципиально новые подходы к изучению и трактовке исторических фактов в регионе, а из Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника (Курская область) – свое видение совершенствования методов картографирования древесной растительности; коллеги из Росзаповедцентра (информационное развитие систем ООПТ) Минприроды РФ вынесли на суд участников итоги размышлений о разработке концепции Государственного кадастра ООПТ России и взаимодействию природоохранных учреждений России.

В пятидневной программе семинара обсуждены 27 тематических докладов и сообщений, проведены 3 мастер-класса. Один из них вызвал живой интерес присутствующих, так как касался демонстрации апробированных возможностей использования беспилотного летательного аппарата в работе на ООПТ. Победители конкурса участников ШМУ получили полезные памятные награды в виде лицензионного программного обеспечения ArcGIS и именные сертификаты участников.



Мы вновь искренне благодарны всем соорганизаторам и партнерам семинара, докладчикам, ведущим мастер-классов и участникам — за взаимопонимание, самоотдачу и хорошую работу! Отдельная благодарность — основному и надежному партнеру наших международных семинаров и конференций — компании "Esri", ее представительству в странах СНГ, а также лично Ольге Серебрянной — сотруднику американского офиса компании.

Нарочанская ГИС-площадка прочно зарекомендовала себя как стабильное место обучения и обмена опытом при использовании ГИС и современных технологий на благо устойчивого развития особо охраняемых природных территорий, сохранения ландшафтного и биологического разнообразия. Естественно, мы и дальше продолжим работу в этом направлении...

УДК 91; 91:504; 910.1/2

**РАЗРАБОТКА ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ
ОТОБРАЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИКЛАДНЫХ ЭКОЛОГО-
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**
**(на примере выполнения НИР «Комплексная геоэкологическая оценка
современного состояния озёрно-бассейновых систем
НП «Нарочанский»»)**

О. В. Токарчук, С. М. Токарчук

*Учреждение образования «Брестский государственный университет имени
А. С. Пушкина», г. Брест, Беларусь, e-mail: oleg.v.tokarchuk@mail.ru,*

В настоящее время в результате выполнения прикладных географических, эколого-географических и иных исследований, как правило, накапливается большое количество картографического, табличного, иллюстративного, графического, фотографического и иного материала. При этом, следует отметить, что чаще всего данный материал остается в выполненной работе. Распространение результатов исследования происходит в основном за счет публикации статей в научных журналах и сборниках докладов научных конференций. Ввиду этого, значительную актуальность представляет развитие такого направления, как создание различных типов информационных продуктов, которые позволят объединить весь накопленный материал, представить его наглядно, а также свободно распространять, преимущественно с использованием размещения в сети Интернет.

Для решения поставленной задачи в условиях широкого развития и использования интернет-технологий высокую актуальность приобретает такое направление, как создание веб-продуктов, которые позволяют значительно упростить процесс обмена информацией. Для выполнения подобных продуктов можно использовать как конструкторы веб-сайтов, так и возможности других облачных платформ, в том числе и платформ картографирования.

В настоящей работе приводится опыт создания различных типов геоинформационных продуктов на основе использования облачной платформы картографирования ArcGIS Online [1]. В частности, представлены результаты реализации картографических веб-приложений для отображения основных итогов годовых этапов выполнения НИР «Комплексная геоэкологическая оценка современного состояния озёрно-бассейновых систем НП «Нарочанский»».

НИР «Комплексная геоэкологическая оценка современного состояния озёрно-бассейновых систем НП «Нарочанский»» выполнялась в Брестском государственном университете имени А. С. Пушкина в период с 2016 по 2019 годы.

В результате реализации проекта были выполнены следующие годовые этапы:

- 1) **годовой этап 2016 года:** «Анализ методических и нормативных требований к выделению озёрно-бассейновых систем, объединяющих природные аквалы-

- ные комплексы озер и природные (природно-антропогенные) комплексы их поверхностных водосборов. Подбор доступных картографических материалов и данных дистанционного зондирования Земли, изучение возможности их применения. Разработка адаптированной методики выделения озёрно-бассейновых систем исследуемой территории»
- 2) **годовой этап 2017 года:** «Выделение и картирование озёрно-бассейновых систем территории с учётом их современного состояния и динамики в XX веке»;
 - 3) **годовой этап 2018 года:** «Изучение основных природных средообразующих факторов, факторов антропогенной нагрузки и создание базы данных экологически значимых характеристик поверхностных водосборов озёрно-бассейновых систем»
 - 4) **годовой этап 2019 года:** «Проведение комплексной геоэкологической оценки современного состояния озёрно-бассейновых систем с разработкой пространственно-временной модели для целей прогноза их экологического состояния»

В результате выполнения данных этапов исследования был реализован большой объём различных типов информационных продуктов:

- 1) электронные (интерактивные) карты;
- 2) графики, диаграммы, гистограммы и др.;
- 3) таблицы;
- 4) схемы;
- 5) фотографии;
- 6) описательный материал;
- 7) списки литературных и картографических источников и др.

Ввиду этого, на заключительной стадии реализации каждого из этапов исследования были созданы картографические веб-приложения средствами шаблонов карт историй (Story Map) облачной платформы картографирования ArcGIS Online.

При выполнении работы были использованы следующие типы шаблонов карт историй: «Story map Cascade», «Story map Swipe» и «Story map Series». Каждый из них имеет свои отличительные особенности, поэтому выбор типа шаблона обусловлен особенностями содержания веб-приложений и дальнейшим направлением их использования.

Шаблон «Story map Cascade» позволяет сочетать описательный текст с картами, изображениями и мультимедийным содержанием в аттрактивной полноэкранной среде. В выполненные приложения может быть вставлен текст, картосхемы и иллюстрации, фотографии и таблицы, кроме того, к тексту могут быть привязаны гиперссылки с переходом на документы, литературные, статистические источники и др.

Шаблон «Story map Swipe» помогает сравнивать две карты или два слоя одной карты перемещая по экрану инструмент «шторка». С использованием данного шаблона возможно проводить сравнения двух интерактивных карт.

Шаблон «Story map Series» представляет собой набор карт (иллюстраций, видео или иных web-ресурсов) с нумерованными разделами (вкладками), что позволяет объединять значительные объёмы имеющейся информации, дополненные также текстовым и иллюстративным материалом.

По результатам первого годового этапа было создано веб-приложение «Источники данных для выполнения комплексной геоэкологической оценки со-

временного состояния озёрно-бассейновых систем НП «Нарочанский» [2]. Данное приложение выполнено с использованием шаблона «Story map Cascade» и состоит из нескольких разделов (литературные источники, нормативные документы, топографические источники и др.). Каждый из данных разделов содержит перечень подобранных материалов для выполнения работы. При наличии данных материалов в сети интернет к его названию привязана гиперссылка для скачивания документа либо перехода по ссылке на его текст.

По результатам второго годового этапа было создано веб-приложение «*Структуры бассейнового строения Национального парка «Нарочанский» (Беларусь)*» [3] с использованием шаблона «Story map Series». Данное приложение выполнено для сбора, отображения и распространения результатов второго этапа исследования. Реализация данного приложения позволяет:

- 1) представить результаты выделения и картирования озёрно-бассейновых систем территории НП «Нарочанский» в виде информационно-аналитической системы, размещенной в свободном доступе в сети Интернет,
- 2) получить краткие характеристики (площадь, периметр, тип и др.) для 171 малой структуры бассейнового строения, выделенных в пределах НП «Нарочанский» и прилегающей к ней территории внешней охранной зоны;
- 3) дать возможность пользователям изучить размещение и основные характеристики речных систем первого, второго и третьего порядков в пределах изучаемой территории,
- 4) рассмотреть реализованную методику выделения озерно-бассейновых систем, разработанную для реализации данного этапа НИР;
- 5) увеличить информированность населения, государственных и общественных организаций об основных особенностях структур бассейнового строения в пределах НП «Нарочанский».

По результатам третьего годового этапа было создано веб-приложение «*Экологически значимые характеристики поверхностных водосборов озёрно-бассейновых систем НП «Нарочанский»*» [4] с использованием шаблона «Story map Series». Данное приложение выполнено для сбора, отображения и распространения результатов третьего этапа исследования. Реализация данного приложения позволяет:

- 1) представить результаты изучения основных природных средообразующих факторов и факторов антропогенной нагрузки в виде информационно-аналитической системы, размещенной в свободном доступе в сети Интернет,
- 2) рассмотреть конкретные данные об основных природных средообразующих факторах и факторах антропогенной нагрузки для 171 малой структуры бассейнового строения, выделенных в пределах НП «Нарочанский» и прилегающей к ней территории внешней охранной зоны;
- 3) дать возможность пользователям изучить интерактивную картографическую базу данных экологически значимых характеристик поверхностных водосборов озёрно-бассейновых систем НП «Нарочанский»,
- 4) увеличить информированность населения, государственных и общественных организаций об территориальной неоднородности природных средообразующих факторов и факторов антропогенной нагрузки в пределах структур бассейнового строения НП «Нарочанский».

По результатам четвертого годового этапа было создано веб-приложение «*Геоэкологическая оценка малых структур бассейнового строения (на примере*

озёрно-бассейновых систем НП «Нарочанский») [5] с использованием шаблона «Story map Cascade». Данное приложение выполнено для сбора, отображения и распространения результатов четвертого этапа исследования. Приложение включает (позволяет рассмотреть): (1) структуру исследования с перечнем всех критериев и показателей в виде блок-схемы; (2) описание методики исследования по основным этапам; (3) таблицы с первичными, промежуточными и итоговыми показателями в балльном выражении; (4) картографическое веб-приложение с промежуточными и итоговыми интерактивными оценочными картами, выполненными на уровне озёрно-бассейновых систем; (5) краткую характеристику результатов исследования с описанием, основных факторов и причин, обусловивших полученные данные.

Таким образом, в ходе выполнения научно-исследовательской работы была предпринята попытка создания различных типов информационных продуктов с использованием современных средств ГИС для целей объединения и распространения полученных материалов. Созданные информационные продукты находятся в свободном доступе в сети Интернет и позволяют не только более наглядно увидеть результаты проведенных исследований, но и используются на практике деятельности НП «Нарочанский», а также в Учреждении образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина» при проведении учебных занятий и в научно-исследовательской работе студентов.

Подобное исследование выполнено впервые и характеризуется начальным научно-техническим уровнем решения поставленных задач. В то же время его результаты могут быть использованы при проведении дальнейших исследований в данной области. В частности, апробированная авторская методика может быть использована в ходе проведения подобных исследований применительно к территории других особо охраняемых природных территорий Беларуси, единиц физико-географического и территориально-административного деления.

Литература

1. ArcGIS Online// ESRI [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline>. – Дата доступа: 20.06.2018.
2. Источники данных для выполнения комплексной геоэкологической оценки современного состояния озёрно-бассейновых систем НП «Нарочанский» [Электронный ресурс] / ArcGIS Online. – Брест, 2017. – Режим доступа: <https://arcgis.is/1GHne4>. – Дата доступа: 10.11.2019.
3. Структуры бассейнового строения Национального парка «Нарочанский» (Беларусь) [Электронный ресурс] / ArcGIS Online. – Брест, 2018. – Режим доступа: <https://arcgis.is/1HjWkH0>. – Дата доступа: 10.11.2019.
4. Экологически значимые характеристики поверхностных водосборов озёрно-бассейновых систем НП «Нарочанский» [Электронный ресурс] / ArcGIS Online. – Брест, 2019. – Режим доступа: <https://arcgis.is/m5ZnG>. – Дата доступа: 10.11.2019.
5. Геоэкологическая оценка малых структур бассейнового строения (на примере озёрно-бассейновых систем НП «Нарочанский») [Электронный ресурс] / ArcGIS Online. – Брест, 2019. – Режим доступа: <https://arcgis.is/1S8av5>. – Дата доступа: 10.11.2019.



СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
РАЗДЕЛ 1. ВЗРОСЛАЯ ПЛОЩАДКА	
<i>Рыжков О. В., Рыжкова Г. А.</i>	6
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ	
<i>Груммо Д. Г., Цвирко Р. В., Зеленкевич Н. А., Мойсейчик Е. В., Жилинский Д. Ю.</i>	16
ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ВОДНО-БОЛОТНОГО ЗАКАЗНИКА «ГАБЫ»	
<i>Самсонов С. Д.</i>	34
КРИТЕРИИ И ИНДИКАТОРЫ ОЦЕНКИ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРНЫХ ЛЕСОВ НА ПРИМЕРЕ СОЧИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА	
<i>Яновский А. А.</i>	43
ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА ОПОРНЫХ ВЕКТОРОВ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ ПРИГОДНОЙ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ФИТОМАССЫ	
<i>Грищенко М. Ю., Шишкин В. С.</i>	49
НОВЫЕ КАРТЫ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕМАТИКИ НА ТЕРРИТОРИЮ ОСТРОВА КУНАШИР	
<i>Токарчук О. В., Токарчук С. М.</i>	53
РАЗРАБОТКА ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИКЛАДНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ВЫПОЛНЕНИЯ НИР «КОМПЛЕКСНАЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЁРНО-БАССЕЙНОВЫХ СИСТЕМ НП «НАРОЧАНСКИЙ»»)	
<i>Хохряков В. Р., Кунаш Д. А.</i>	57
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТОВ И РЕКОНСТРУКЦИЯ СЕТИ САКРАЛЬНЫХ МЕСТ	

ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
<i>Рудевич М. Н., Котов А. А., Сипач В. А.</i>	65
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ДЕНДРАРИЯ ГНУ “ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД НАН БЕЛАРУСИ”	
<i>Тупицына Н. Б.</i>	70
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАТФОРМЫ ARCGIS-ONLINE ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОСТИ К ПРИНЯТИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ РЕШЕНИЙ. ЗЕЛЕНАЯ КАРТА Г. ЧАУСЫ	
<i>Ветрова М. А., Наумкин А. А.</i>	76
ВЕСЕННИЕ ТРАВЯНЫЕ ПОЖАРЫ В ПРОЕКТИРУЕМОМ ПРИРОДНОМ ПАРКЕ "ЖУРАВЛИНЫЙ КРАЙ" И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ – ОПЫТ КАРТИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА	
<i>Джигда Д. П.</i>	80
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ВЛИЯНИЯ ПРОХОДНЫХ РУБОК НА ПРИРОСТ ДРЕВОСТОЯ	
<i>Егошин А. В.</i>	82
РАЙОНИРОВАНИЕ БОЛЬШОГО СОЧИ ПО СТЕПЕНИ ИНВАЗИОННОЙ ОПАСНОСТИ	
<i>Цыдыпова М. В., Раднаева О. Н., Халтаева А. Г., Сушкин К. А., Хертүев Р. Р.</i>	93
СОЗДАНИЕ КАРТ ЭЛЕМЕНТОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОХОТНИЧЬИХ РЕСУРСОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА «СНЕЖИНСКИЙ» НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ	
<i>Янушкевич Е. А.</i>	96
КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ «НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА НАРОЧАНСКИЙ» СРЕДСТВАМИ ГИС	
<i>Люштык В. С., Сипач В. А., Семенов О. А.</i>	98
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭО КАСС	



РАЗДЕЛ 2. ШКОЛАМОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

<i>Горяинова В. А.</i>	101
ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СУКЦЕССИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛЕСОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА ВАЛДАЙСКИЙ	
<i>Грибанов А. А., Куратова Т. Б.</i>	105
ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ОБЛИКА ШКЛОВСКОГО ГОРОДСКОГО ПАРКА	
<i>Казакова А. В., Юрченко Ю. Д., Тупицына Н. Б.</i>	113
ПРОСТРАНСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕСТ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ (КЛАДБИЩ) г. МОГИЛЕВ	
<i>Лычавко А. Э.</i>	119
ГИС-КАРТИРОВАНИЕ ЗАРАСТАНИЯ ПОЙМЫ БЕРЕЗИНЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА ПО ДАННЫМ СПЕКТРОЗОНАЛЬНОЙ АЭРОКОСМОСЪЕМКИ	
<i>Ольгомец В. В.</i>	121
ОБЗОР СЕРВИСОВ И СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ КАРТЫ ГРАДУСНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ	
<i>Попко О. В.</i>	124
АНАЛИЗ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»	
<i>Соколовский Е. В., Кривко В. В., Торбенко А. Б.</i>	127
ВЫДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ПОДЛЕЖАЩИХ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОХРАНЕ, СРЕДСТВАМИ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	

Современные технологии в деятельности особо охраняемых природных территорий: геоинформационные системы, дистанционное зондирование Земли

Сборник научных статей

ООО «Бинера».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/495 от 31.03.2016.

Ул. Якубовского, 51, пом. 4, 220 018, Минск.

Подписано в печать _____ 2019.. Формат 60x84/16.

Бумага офсетная. Усл п. л. 16,27. Усл. изд. л. 12.

Отпечатано ООО «Аль Пак».

Свидетельство 2/191 от 23.11.2016. Заказ № _____. Тираж ____ экз.