



# География и геоэкология: проблемы науки, практики и образования

Материалы международной  
научно-практической конференции



экономист РФ А.Г. Агларова; гл. спец. С.В. Епишкина, Природные условия и ресурсы, комплексная оценка территории, экологические разделы к.г.н., академик МАНЭБ С.В. Скатерщиков, арх. О.В. Красовская, гл. инж. Д.Х. Шалахина, гл. спец. М.В. Путина, гл. спец. Н.С. Охинченко, при участии инж. Е.В. Воронцовой Транспортная инфраструктура глав. спец. по транспорту М.А. Никандрова Инженерная инфраструктура, инженерная подготовка территории: гл. инж. проекта А.Г. Петров, глав. спец. И.Н. Максимова, Н.А. Масленникова, Г.Е. Нехамкис, М.В. Путина, при участии инж. Е.А. Дмитраковой, Геоинформационные технологии: арх. Е.Ю. Савинкова, вед. спец. А.М. Савинков, вед. спец. А.И. Уряева.

2. О состоянии и об охране окружающей среды в Удмуртской Республике в 2014 г.: Государственный доклад. – Ижевск: Изд-во, 2014. – 261с.: ил.92.

3. О состоянии и об охране окружающей среды в Удмуртской Республике в 2013 г.: Государственный доклад. – Ижевск: Изд-во, 2014. – 262с.: ил.73.

4. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы». М, 1991.

*Широкова В.А., Александровская О.А., Озерова Н.А.,  
Романова О.С., Снытко В.А., Собисевич А.В., Чеснов В.М.,  
Эрман Н.М., Низовцев В.А., Широков Р.С.  
Shirokova V.A., Alexandrovskaya O.A., Ozerova N.A.,  
Romanova O.S., Snytko V.A., Sobisevich A.V., Chesnov V.M.,  
Erman M.N., Nizovtsev V.A., Shirokov R.S.*

**ВЕБ-САЙТ «ИСТОРИЧЕСКИЕ ВОДНЫЕ ПУТИ» В КОНТЕКСТЕ  
РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
WEB-SITE «HISTORIC WATERWAYS» IN THE CONTENTS OF  
SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Аннотация. Создание веб-сайта «Исторические водные пути» будет способствовать сохранению и оценке современного эколого-ландшафтного состояния памятников природы и гидротехники вдоль старинных водных путей европейской части России. В ходе экспедиционных исследований собранные гидролого-гидрохимические и ландшафтные данные были дополнены архивными, литературными и картографическими материалами. Представленные сайтом данные могут быть использованы специалистами для аналитического изучения водных путей в контексте оценки их современного эколого-ландшафтного состояния и рационального природопользования.

Abstract. Creation of web-site "Historical Waterways" will contribute to preservation and evaluation of natural monuments along the historical waterways of the European part of Russia. Collected at the time of expeditions hydrological and hydrochemical data were supplemented and results of landscape research were supplemented with archival, literary and cartographic materials. The information, which contains web-site, could be used by specialists for the analytical study of the



waterways in the context of environmental management and sustainable development.

*Ключевые слова: информационные технологии, исторические водные пути, простой водный мониторинг, ландшафт, культурное наследие, устойчивое развитие, природопользование.*

*Keywords: IT, historic water ways, simple water monitoring, landscape research, cultural heritage, sustainable development, natural resource management.*

Исторические водные пути являются уникальными природными объектами, по ним шло заселение и хозяйственное освоение огромной территории России. Сохранилось бесчисленное множество природных и рукотворных памятников, отражающих разнообразную природу и историю территории. В ходе длительного хозяйственного освоения произошла антропогенная трансформация исходных природных комплексов, на месте которых сформировались специфические ландшафтно-исторические районы с насыщенными ландшафтно-историческими комплексами разных исторических периодов. Эти территории обладают необходимыми для развития туристско-рекреационной деятельности природными условиями и богатейшим историко-культурным наследием.

Водные пути служат ландшафтообразующим ядром для своеобразных и уникальных культурно-исторических районов. Культурно-исторический район насыщен особо ценными природными и историко-культурными объектами, отражающими типичную природную среду и традиционную культуру, что делает их исключительно значимыми памятниками (территориями) природно-культурного наследия нашей страны. Уникальность и ценность подобных территорий является главной предпосылкой для их использования в контексте рационального природопользования [7].

Применение ГИС-технологий позволяет организовать хранение, визуализацию, анализ и обработку пространственных данных в рамках единой информационной системы. ГИС-системы могут выступать мощным инструментом интеграции данных любой организации и помочь в систематизации имеющейся пространственной и статистической информации. Они позволяют создавать любые тематические исторические карты в соответствии с потребностями конкретных исследований. Достоинством применения ГИС является возможность совмещения карт с базами данных, что позволяет сформировать пространственные представления о различных исторических процессах [1, 2].

Комплексной экспедицией по изучению исторических водных путей Института истории естествознания и техники РАН (КЭИВП), за годы проведения исследований водных путей на территории Европейской части России создана обширная историко-научная геоинформационная база, состоящая из полевых и архивных материалов. Для того, чтобы собранные и обобщенные материалы КЭИВП, а также другие документы, отражающие историю создания и развития исторических водных путей, стали доступны

максимально широкому кругу лиц было решено создать веб-сайт «Исторические водные пути». Его создание должно способствовать тому, что историко-научная информация о старинных водных путях и ландшафтно-исторических комплексах в районе их водосборов станет доступной для специалистов и широкой общественности. Станет возможным использовать эту информацию при охране окружающей среды, а также в научных и рекреационных целях [3, 4].

Основная цель веб-сайта «Исторические водные пути» - представить описания исторических водных путей, состоящие из текстовых, картографических, архивных, фото- видео материалов и других сведений, позволяющих как можно полнее оценить изученность и возможности использования этих уникальных культурно-исторических ландшафтных комплексов в контексте рационального природопользования.

Методической базой веб-сайта выступает оригинальное сочетание полевых методов (ландшафтных, исторических, историко-географических и других естественно-научных) с камеральными (анализ архивных, картографических, аэрофотосъемочных, фондовых материалов с использованием ГИС-технологий), что дает возможность составить наиболее полную картину естественных и антропогенных изменений ландшафтов на конкретных ключевых участках [5].

Картографический метод позволил выявить ландшафтную структуру территории водных путей, исследовать поселенческую структуру и ландшафтные особенности становления древнерусских городов, неразрывно связанных с историческими водными путями. Особое внимание уделено ландшафтно-пространственному анализу размещения гидрологических и исторических памятников, относящихся к конкретному временному периоду.

Структура веб-сайта «Исторические водные пути» в соответствии с задачами и целями, строится на основе историко-научной геоинформационной базы КЭИВП по историческим водным путям Европейской части России и состоит из блоков взаимосвязанных данных: гидролого-гидрохимические, ландшафтные; архивные, литературные и картографические источники; фото и видео материалы; чертежи, открытки, рисунки по истории водных систем: Ладожскому и Онежскому каналам, озерно-канальной системе Большого Соловецкого острова, заволочному Белозерско-Онежскому водному пути, Северо-Двинской, Вышневолоцкой, Тихвинской водным системам и водному пути «Из Варяг в Греки» (в том числе Волговерховье, Березинский и Августовский каналы).

Блок картографических материалов служит связующим звеном методологического и технического наполнения «Ресурса». Фиксация современного состояния водных путей России и обрамляющих их культурно-исторических ландшафтов проводится с помощью космоснимков, топографических карт, фото- и видеосъемки местности. Эти работы дополняются анализом старинных карт, которые несут историческую нагрузку.



Блок гидротехнических и исторических памятников, включенных в единое ландшафтное описание, позволит полнее и глубже оценить антропогенную трансформацию и эволюцию ландшафтов. Анализ повлиявших на выбор и развитие соответствующего водного пути политических, социокультурных и экономических факторов, позволяет определить изучаемые гидротехнические памятники не как одиночные объекты, а как элементы единого историко-природного комплекса.

Полевая экспедиционная часть веб-сайта заключается в уточнении источниковой базы историко-научного исследования; выявлении изменений в природной среде произошедшие в результате постройки (функционирования) системы; исследовании гидролого-гидрохимического режима изучаемой территории; создании пространственно-временного распределения гидролого-гидрохимических данных в соответствии с ландшафтной структурой территории, уточнении географических координат водных объектов, выявлении и наложении карт различных исторических периодов. Ландшафтная часть включает маршрутное описание ландшафтной структуры территории и локальных ландшафтных комплексов на ключевых участках. Выявляется ландшафтная обусловленность появления и развития водных путей как природно-антропогенных геосистем.

Блок практических результатов – включает данные по изучению гидролого-гидрохимического режима и пространственно-временной изменчивости ионного стока и качества воды, а также выявлению ретроспективных изменений природной ситуации водных систем.

Создание векторных карт, сопоставление старых и современных карт в сочетании с гидролого-гидрохимическим и ландшафтным изучением водных систем позволяет создать общую картину процесса изменения природной среды в результате строительства гидросистемы и показать сегодняшнее экологическое ее состояние [3].

Оценка нарушенности природных территорий заключается в визуальном дешифрировании, сопоставлении фотоматериалов и обработки космических снимков ключевых участков. Предлагаемая методика позволяет отследить состояние водных путей и гидротехнических сооружений, изменения этих комплексов произошедшие за длительный исторический период и оценить нарушенность природных территорий в связи со строительством ГЭС, водохранилищ, каналов и плотин и др. объектов. Данная методика визуального дешифрирования нами применена для территории Рыбинского водохранилища и Ладужских каналов.

Создаваемый виртуальный природно-исторический музей «Культурно-исторические ландшафтные комплексы на территориях старинных водных путей Европейской части России» имеет своей целью сохранение информации о старинных водных путях и прилегающих к ним памятников гидротехники в виде онлайн-ресурса, позволяющего пользователям получить доступ к его информационному содержанию. Для этого используется структура ресурса,

позволяющая объединить значительное количество пространственной информации, обеспечив её каталогизацию и визуализацию [5].

На сегодняшний день самым распространенным способом для реализации подобной системы является веб-сервис Интернет, как наиболее простой и эффективный способ организации сетевого доступа к информационным ресурсам различного характера. В современной технологической среде возможно построение распределенной информационной системы со сквозным поиском и единым для всех подсистем интерфейсом. Для создания картографической части «информационного ресурса» использованы программные пакеты ArcGIS, созданные лидером в разработке программного обеспечения для геоинформационных систем американской компанией ERSI. Применение этих программ позволило упростить создание карт и нанесение на них такой специализированной информации как пространственные объекты.

В процессе реализации «информационного ресурса» с сайта Earth Explorer были выбраны снимки со спутников Landsat-5 и Landsat-8 на район исследования за период с 2002 по 2013 гг. После этого с этих снимков были подготовлены «мозаики», которые представляют сшивку двух или более изображений в одно, что необходимо для подготовки цифровой модели рельефа. Дополнительно вносится слой с метками, представляющий по запросу пользователя фотографии и различную справочную информацию, полученную из архивных и фондовых материалов. Таким образом, у пользователей геопортала появляется возможность визуально проводить сопоставление карт различных периодов и космоснимков для выявления изменений режима водной системы, а также оперативно находить памятники гидротехники и получать доступ к их описанию [6].

Создание информационного ресурса будет способствовать сохранению памятников природы, культуры и гидротехники вдоль старинных водных путей Европейской части России. В электронной визуализируемой форме данные могут быть применены пользователями геопортала для ознакомления с историей водных путей, а специалистами исторического и географического профиля - для аналитического изучения. Несомненно, это приведет к росту заинтересованности общественности к виртуальной реконструкции памятников гидротехники и появлению предпосылок к восстановлению отдельных гидроузлов или даже участков водного пути.

*Работа выполнена при поддержке РГНФ № 15-03-00749 и программы фундаментальных исследований Президиума РАН 2016 № 28*

#### **Литература**

1. Андреева И.О. Изучение эволюции природопользования средствами ГИС // Историческая география России: ретроспектива и современность комплексных региональных исследований Материалы V международной конференции по исторической географии. Т. 1. СПб., 2015. С. 69–71.

2. Баранова Е.В., Жиров Н.А., Канищев В.В. Изучение геоэкологических процессов в европейской России второй половины XIX - начала XX в. средствами ГИС-технологий // Историческая география России: ретроспектива



и современность комплексных региональных исследований Материалы V международной конференции по исторической географии. Т. 1. СПб., 2015. С. 73–77.

3. Снытко В.А., Широкова В.А., Низовцев В.А., Чеснов В.М., Фролова Н.Л., Озерова Н.А., Собисевич А.В. Ландшафтно-экологическая составляющая экспедиций по изучению исторических водных путей // Антропогенное ландшафтознание: витоки, становления, перспективы розвитку. Винница, 2013. С. 112–115.

4. Снытко В.А., Широкова В.А., Низовцев В.А., Нестеров Е.М., Чеснов В.М., Озерова Н.А., Собисевич А.В. Комплексная экспедиция по изучению исторических водных путей: к десятилетию создания // Геология в школе и вузе: Геология и цивилизация: Материалы VIII Международной конференции и летней школы. Т. 1 СПб, 2013. С. 41–45.

5. Широкова В.А., Снытко В.А., Романова О.С., Озерова Н.А., Собисевич А.В., Чеснов В.М., Широков Р.С. Создание информационного ресурса «Культурно-исторические ландшафтные комплексы на территориях старинных водных путей Европейской части России: виртуальный природно-исторический музей» // Геология в школе и вузе: геология и цивилизация. Материалы IX Международной конференции и летней школы. 2015. С. 249 – 252.

6. Широкова В.А., Снытко В.А., Романова О.С., Озерова Н.А., Сазонов А.А., Чеснов В.М., Широков Р.С., Собисевич А.В. Создание геопортала "Культурно-исторические ландшафтные комплексы на территориях старинных водных путей Европейской части России" // Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие Коллективная монография по материалам IV Международной научно-практической конференции. 2015. С. 461 – 463.

7. Широкова В.А., Низовцев В.А., Снытко В.А., Озерова Н.А., Романова О.С., Собисевич А.В., Чеснов В.М., Широков Р.С., Эрман Н.М. Комплексные ландшафтно-гидрологические исследования исторических водных путей территории России // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах: Материалы VI Международной научной конференции 12-16 октября 2015 г. Белгород, 2015. С. 136–141.

*Фрюауф М., В.В Рудский*

*Fruehauf M., V.V. Rudsky*

**МЕЖДУНАРОДНЫЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
В КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ  
INTERNATIONAL GEOECOLOGICAL RESEARCHES  
IN KULUNDA OF STEPPE OF ALTAIAN REGION**

Аннотация. В статье рассматриваются цель, задачи, а также предварительные результаты геоэкологических исследований в Алтайском