

ISSN 0536-101X (print)

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Геодезия и аэрофотосъёмка

IZVESTIA VUZOV

Geodesy and aerophotosurveying

2016
Том 60,
№5

**ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
ГЕОДЕЗИЯ И АЭРОФОТОСЪЕМКА**

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1957 г. ВЫХОДИТ ШЕСТЬ РАЗ В ГОД
ISSN 0536-101X (print)

Входит в Перечень ВАК (Приказ Минобрнауки РФ от 01.12.2015 №13-6518)
и RSCI (Russian Science Citation Index) на платформе Web of Science

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
В.П. САВИНЫХ**

МАЙОРОВ А.А. (зам. главного редактора), БОНДУР В.Г., ВЕРЕЩАКА Т.В., ГВИШИАНИ А.Д.,
ДЕНИСЕНКО О.В., ЖУРКИН И.Г., КАРПИК А.П., КЛЮШИН Е.Б., МАЛИННИКОВ В.А., МАРКУЗЕ Ю.И.,
МАЗУРОВА Е.М., НЕЙМАН Ю.М., НЕПОКЛОНОВ В.Б., НЕХИН С.С., ОБЕРСТ ЮРГЕН (Германия),
ПАВЛОВ В.И., ПИМШИН Ю.И., СИЗОВ А.П., УСТАВИЧ Г.А., ЧИБУНИЧЕВ А.Г., ЯКУШЕНКОВ Ю.Г.,
ЯМБАЕВ Х.К., ЯШКИН С.Н.

**IZVESTIA VUZOV
GEODESY AND AEROPHOTOSURVEYING**

FOUND IN 1957. PUBLICATION FREQUENCY IS 6 TIMES A YEAR
ISSN 0536-101X (print)

On the list of Higher Attestation Commission
(Decree of The Ministry of Education and Science of Russian Federation 01.12.2015 #13-6518)
and RSCI (Russian Science Citation Index) on Web of Science platform

EDITORIAL BOARD

**CHIEF EDITOR
SAVINYKH V.**

MAYOROV A. (deputy chief editor), BONDUR V., CHIBUNICHEV A., GVISHIANI A., DENISENKO O., KARPIK
A., KLIUSHIN E., MALINNIKOV V., MARCUSE Yu., MAZUROVA E., NEIMAN Yu.,
NEPOKLONOV V., NEKHIN S., OBERST JÜRGEN (Germany), PAVLOV V., PIMSHIN Yu., SIZOV A.,
USTAVICH G., YAKUSHENKOV Yu., YAMBAYEV Kh., YASHKIN S., VERESHCHAKA T., ZHURKIN I.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

105064, Москва, Гороховский пер., 4, оф. 260
тел. 8 (499) 261-8286
e-mail: redakcia@miigaik.ru
<http://journal.miigaik.ru>

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ

Зав. редакцией Е.А. Евтеева
Редакторы: К.В. Любомирова
М.Е. Шевченко
Верстка Б.В. Кузнецов
Графика А.Ю. Боков
Перевод Е.Б. Кузнецова

© МИИГАиК, 2016

Сдано в набор 20.09.2016
Подписано в печать 20.10.2016
Формат 60×90¹/₈. Усл. печ. л. 18,0
Тираж 150 экз. Заказ 107
Отпечатано в типографии МИИГАиК

Индекс в каталоге Роспечать 70365

Учредитель: Государственный комитет СССР по народному образованию
Журнал зарегистрирован Государственным комитетом СССР по печати.
Регистрационное свидетельство от 26 октября 1990 г. №743

**МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
АТЛАСА СТАРИННЫХ ВОДНЫХ ПУТЕЙ РОССИИ**

©2016 Н.М. Эрман¹, В.А. Низовцев², В.А. Широкова¹, А.В. Постников¹, В.А. Снытко¹,
Н.А. Озерова¹, Р.С. Широков³

¹*Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Москва, Россия*

²*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Россия*

³*Институт криосферы Земли Сибирского отделения РАН, Россия*

*erman.natalie@mail.ru, nizov2118@mail.ru, shirocova@gmail.com, apostnik@ihst.ru,
vsnytko@yandex.ru, ozerova-nad@yandex.ru, shirocov@gmail.com*

Аннотация. Электронный историко-географический атлас старинных водных путей представляет собой сочетание традиционного атласа и географической информационной системы (ГИС) и включает картографические материалы, собранные авторами в полевых экспедициях, архивах и библиотеках, а также созданные векторные оригинальные карты, представляющие собой ГИС с большими базами данных. Электронный историко-географический атлас старинных водных путей обобщает результаты многолетних полевых исторических и географических исследований, а также архивные и фондовые работы.

Ключевые слова: электронный историко-географический атлас, старинные водные пути

**METHOD OF CREATING AN ELECTRONIC HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL
ATLAS OF ANCIENT WATERWAYS OF RUSSIA**

©2016 Erman N.¹, Nizovtsev V.², Shirocova V.¹, Postnikov A.¹,
Snytko V.¹, Ozerova N.¹, Shirokov R.³

¹*Vavilov Institute for the History of Science and Technology
of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

²*Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

³*Senior scientist, EarthCryosphereInstituteSBRussian Academy of Sciences, Russia*

*erman.natalie@mail.ru, nizov2118@mail.ru, shirocova@gmail.com, apostnik@ihst.ru,
vsnytko@yandex.ru, ozerova-nad@yandex.ru, shirocov@gmail.com*

Abstract. An electronic historical and geographical atlas of ancient waterways is a combination of a traditional atlas and geographic information system (GIS) and includes cartographic materials collected by the authors in field expeditions, archives and libraries, as well as vector original maps that are GIS with large databases. The electronic historical and geographical atlas of ancient waterways summarizes the results of long-term historical and geographical field studies, as well as archival and library materials.

Keywords: electronic historical and geographical atlas, ancient waterways

Комплексные историко-географические и картографические исследования старинных водных путей проводятся отделом истории наук о Земле ИИЕТ РАН с 2003 г. За этот период исследовались: Мариинская и Северо-Двинская водные системы; Ладожский и Онежский каналы; озерно-канальная система Большого Соловецкого острова; заволочный Белозерско-Онежский водный путь; Вышневолоцкая и Тихвинская водные системы; верховья и средняя часть исторического водного пути «Из варяг в греки» и верхняя часть Великого Волжского пути. На основе собранного экспедиционного и архивного материалов выпущены монографии: «Исторические водные пути Севера России (XVII–XX вв.) и их роль в изменении экологи-

ческой обстановки. Экспедиционные исследования: состояние, итоги, перспективы», 2009 г. [1]; «Вышневолоцкая водная система: ретроспектива и современность», 2011 [2]; «Тихвинская водная система: ретроспектива и современность. Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе водного пути», 2013 [3]. В них отражены результаты историко-географических, ландшафтных и гидролого-гидрохимических, экологических и туристско-рекреационных исследований древних водных систем. Рассмотрены история создания и современное состояние водных путей севера и северо-запада России, показана ландшафтная структура окружения водных путей и данные по их гидролого-гидрохимическому режиму. Важной частью

выполненных исследований являлось составление паспортов и информационных карт памятников, схем и планов объектов гидротехнического строительства. Эти работы послужили базой для создаваемого интерактивного электронного историко-географического атласа старинных водных путей России.

Актуальность темы. Исторические водные пути являются уникальными по своему социокультурному значению для всей России в целом. По водным путям происходило расселение и хозяйственное освоение обширных территорий севера Русской равнины, осуществлялись управленческо-хозяйственные функции, внешние и внутренние торговые связи Древнерусского, а позднее и Российского государства. Вдоль этих путей возникали сначала опорные торгово-ремесленные поселения, сторожевые крепости — «градки», сельские поселения с функцией контроля на водном пути, а потом мелкие и крупные города и рядовые сельские поселения, участвовавшие в жизнеобеспечении коммуникаций. Многочисленные опорные пункты вдоль речного пути обеспечивали контроль, бесперебойное функционирование и надлежащее состояние волоков и портового хозяйства. С основными торговыми путями связана и наибольшая концентрация населения того времени. В дальнейшем эти опорные пункты стали основой (каркасом) формирования поселенческой структуры, просуществовавшей вплоть до настоящего времени [4].

Новизна. Особенность создаваемого электронного атласа исторических водных путей заключается в том, что он является комплексным по содержанию, а основными объектами картографирования служат сочетания природных (ландшафтные комплексы, реки и озера, памятники природы и т.д.), социальных, исторических (исторические города и селения) и технических объектов (гидротехнические системы — волоки, шлюзы, каналы, плотины). Выбор исторических водных путей в качестве основных объектов создаваемого электронного историко-географического атласа в первую очередь объясняется их огромной ролью в истории формирования Российской государственности и хозяйственного освоения центральных и северных регионов территории России.

Особое внимание уделялось отбору ключевых участков или опорных пунктов как объектов картографирования. Все они отличаются особой исторической значимостью и особым стратегически важным положением на каждом историческом водном пути. При этом большинство из этих объектов являются наиболее характерными или типичными для определенного отрезка пути,

а некоторые отличаются совершенной уникальностью и неповторимостью. Типичные участки дают наиболее полное представление об отрезке водного пути, имеют характерную структуру природопользования и обладают большим разнообразием природных условий с полным набором ландшафтных комплексов. Например, одним из таких важнейших и ключевых опорных пунктов является отрезок долины Днепра с городами Смоленск и Гнездово на водном торговом пути «Из варяг в греки» [5]. Уникальные — характеризуются своеобразной ландшафтной структурой с отличительным природопользованием и наличием памятников природного и историко-культурного наследия. Примером может служить удивительный природный историко-культурный памятник «Дьяконовская поляна» [1].

Назначение и иерархические уровни. Электронный историко-географический атлас старинных водных путей является региональным по охвату территории, комплексным, тематическим по содержанию; по назначению — отдельные его блоки могут рассматриваться как научно-справочные, краеведческие, учебные, туристские произведения. В атласе впервые представлены три иерархических уровня картографирования и анализа изображаемых объектов [6]. Региональный уровень включает мелкомасштабные картографические и текстовые материалы, охватывающие водные пути в целом или их части. Районный уровень представлен преимущественно среднимасштабными и крупномасштабными картами и схемами отдельных отрезков водного пути (река, канальная или канально-озерная система), крупными ключевыми участками. На локальном уровне приводятся крупномасштабные карты или их фрагменты, характеризующие небольшие ключевые участки, достопримечательные природные и культурно-исторические объекты, описания, схемы и слайды для ряда опорных станций и пунктов, характеризующих и дающих непосредственное представление о состоянии и функционировании водных путей в определенные периоды времени.

Предполагается разнообразный и разномасштабный набор ключевых участков: культурно-исторические ландшафты отрезков водных путей с сохранившимися (в разной степени) гидротехническими сооружениями и канально-озерных систем с прилегающими к ним ландшафтными комплексами; культурно-исторические ландшафты древнейших городов России — Старой Ладogi, Белозерска, Каргополя, Тотьмы, Великого Устюга, Сольвычегодска, Вышнего Волочка, Торжка, Осташкова, Зубцова, Ржева, Старицы и др.; «архитектурные жемчужины»

Севера — культурно-исторические ландшафты Кирилло-Белозерского, Ферапонтова, Горицкого, Троице-Гледенского и других монастырей; памятники природы, например, исток Волги, оз. Селигер и многие другие. Особое место будут занимать такие ключевые города, как Великий Новгород, Смоленск, Тверь.

Структура. Атлас составляют три основных блока: природный, историко-хозяйственный, прикладной (просветительско-образовательный), в каждом из которых собрана картографическая, вербальная и графическая информация на всех трех иерархических уровнях.

В природный блок входят фондовые и опубликованные материалы; полевые натурные описания и ряд отраслевых карт (гидрологические, гидролого-гидрохимические, геолого-геоморфологические, почвенно-растительные, ландшафтные); чертежи; рисунки и схемы; данные гидрохимических анализов; диаграммы. Они дают представление о природно-территориальных комплексах и их компонентах центральных и северных регионов Европейской территории России (литогенной основе, природных водах, воздушных массах, растительности, животном мире, почвах и собственно ландшафтах). Среди опубликованных материалов на региональном уровне, в первую очередь, использовался Национальный атлас России в четырех томах: Т.1. Общая характеристика территории (2004 г.), Т.2. Природа. Экология (2007 г.). Представленные в Атласе карты и их лаконичные легенды характеризуют в электронном атласе старинных водных путей вышеперечисленные природные компоненты. На районном уровне использовались отдельные тематические карты соответствующих регионов и комплексных атласов областей.

Историко-хозяйственный блок включает в себя исторические карты, картосхемы и текстовые материалы, отражающие историю заселения и хозяйственного освоения районов водных путей, истории их функционирования в целом. На нескольких иерархических уровнях в виде разделов включаются опубликованные в исторических источниках карты торговых путей, схемы древних волоков, военно-исторические карты. Особое место занимают неопубликованные архивные материалы, например: Генеральная карта рекам: Сяси, Тихвинке, Волхову, Мсте и Тверице (1764 г.); планы, чертежи, карты рек, сухопутных дорог, водных систем и сооружений на них и вдоль них (1765–1914 гг.); Гидрографический атлас Российской империи (1832 г.); генеральная карта судоходного пути от г. Твери до самой Новой Ладogi; карты и планы по улучшению судоходства (1840–1918 гг.)

и др. [1–3]. На районном уровне историко-хозяйственный блок содержит также карты, отражающие формирование поселенческой структуры и специфику природопользования в разные исторические срезы, лесистости, показывающие распределение и количество участков, покрытых лесом. Серии таких карт показывают динамику хозяйственного освоения территории и необходимы для выявления и оценки масштабов антропогенных изменений окружающей природы. Важное место отводится картам и описаниям функционирования гидросистем и их изменений во времени и пространстве.

Собранные в архивах и библиотеках первоисточники (карты Генерального межевания, планы дач и усадеб, военно-топографические карты и т.д.), содержатся в атласе как растровые изображения, отображаются в единой системе координат и «привязываются» к относительно стабильным ориентирам, в большинстве случаев — это гидросеть (места слияния рек, их характерные изгибы). Точная «привязка» растровых изображений исторических карт и их векторизация позволяет совмещать разномасштабные карты и производить их анализ. На основе дешифрирования топографических и исторических карт, литературных данных создаются детальные цифровые карты исторических водных путей. На локальном уровне в историко-хозяйственном блоке создаются карты реконструкции природопользования на разные исторические периоды с использованием исторических карт (первоисточников).

На этой основе с применением современных ГИС-технологий в атлас включены векторные карты, созданные при помощи сопоставления старых и современных карт. Сочетание гидролого-гидрохимических, ландшафтных и исторических данных позволяет создать общую картину процесса изменения природной среды в результате строительства гидросистемы и показать сегодняшнее ее экологическое состояние. Данная методика с визуальным дешифрированием состояния водных систем и местности нами применена для территории Ладожских каналов, Рыбинского водохранилища, Мариинской водной системы и Северо-Двинской шлюзовой системы [1].

Прикладной блок — наиболее динамичный блок электронного атласа, включающий экологические карты, карты культурно-исторических ландшафтов, достопримечательных объектов и территорий историко-культурного назначения. Данный геоинформационный блок на региональном и районном уровне включает карты особо охраняемых территорий, ценных природных территорий и объектов, нуждающихся в особой

охране (геологические, гидрологические, географические, почвенные и комплексные памятники природы). Материалы, собранные в прикладном блоке, распределены тематически (но могут и перекрываться и совмещаться) в зависимости от назначения и целей каждого раздела: просветительских; научно-познавательных; учебных; природно-охранных; экологических; экскурсионных; рекреационных и т.д.

Для локального уровня предлагается особый раздел, посвященный комплексному геоэкологическому мониторингу, ставящий целью получения достоверной информации важнейших объектов на ключевых участках. Он включает карты размещения сети точек комплексного геоэкологического мониторинга на ключевые участки, инструкции по проведению как самого мониторинга, так и крупномасштабных комплексных работ по выявлению основных объектов и проведения необходимых мероприятий по поддержанию их в репрезентативном состоянии. Составляются регистрационно-учетные карты и анкеты по гидротехническим памятникам, предложения по рациональному природопользованию территории. Прикладные исследования включают разработку виртуальных экскурсий по историческим водным путям и составление карт экскурсионно-туристических маршрутов для учебных, научных и просветительских целей на трех иерархических уровнях: региональном, районном и локальном.

Все информационные блоки сопровождаются: космическими снимками; топографическими картами; пояснительными текстами; таблицами; справочно-статистическими сведениями; комплексными описаниями ландшафтов и их компонентов; историческими справками; сериями пояснительных фотографий и репродукций. Важно подчеркнуть, что в атласе представлены оригинальные авторские карты, архивные материалы, описания и иллюстрации — результаты многолетних полевых работ.

В атласе предполагается размещение электронных доступных через интернет интегральных карт исторических водных путей, интерактивных трехмерных моделей важнейших участков с нанесенными природными и гидротехническими памятниками, историко-культурными объектами, памятными местами, с описанием особенностей рельефа и природных ландшафтов и оценкой состояния объектов.

В основу методики составления электронного атласа старинных водных путей заложено сочетание полевых методов (ландшафтных, гидролого-гидрохимических, исторических, историко-гео-

графических) с камеральными (анализ архивных, картографических, фондовых материалов с использованием ГИС-технологий), что дает возможность составить наиболее полную картину хозяйственного освоения и функционирования водного пути на региональном, районном и локальном уровнях на конкретных ключевых участках [7].

Выводы. Единая интегральная база электронного атласа позволит усовершенствовать меры по учету, сохранению и грамотному использованию природно-культурного наследия исторических водных путей. В электронной визуализируемой форме данные могут быть применены широкой общественностью для ознакомления с историей водных путей, а специалистами исторического и географического профиля — для аналитического изучения. Материалы атласа старинных водных путей позволят сохранить уникальную архивную информацию об исторических водных путях и создавать на их основе новые картографические продукты. Карты атласа могут быть использованы для рациональной организации территории, оценки ее туристско-рекреационного потенциала. Карты эколого-туристических маршрутов, дадут возможность осуществить виртуальную экскурсию по старинным водным путям с осмотром уникальных культурно-исторических ландшафтов нашей страны.

Работа выполнена по проекту РГНФ № 15-03-00749.

ЛИТЕРАТУРА

1. Низовцев В.А., Постникова А.В., Снытко В.А., Фролова Н.Л., Чеснов В.М., Широков Р.С., Широкова В.А. Исторические водные пути Севера России (XVII–XX вв.) и их роль в изменении экологической обстановки. Экспедиционные исследования: состояние, итоги, перспективы. — М.: Парадиз, 2009. — 298 с.
2. Широкова В.А., Снытко В.А., Чеснов В.М., Фролова Н.Л., Низовцев В.А., Дмитрук Н.Г., Широков Р.С. Вышневолоцкая водная система: ретроспектива и современность. — М.: КУИА, 2011. — 248 с.
3. Широкова В.А., Снытко В.А., Низовцев В.А., Фролова Н.Л., Дмитрук Н.Г., Чеснов В.М., Озерова Н.А., Широков Р.С. Тихвинская водная система: ретроспектива и современность. Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе водного пути. — М.: ООО Акколиз, 2013. — 376 с.
4. Низовцев В.А., Широкова В.А., Снытко В.А., Эрман Н.М. Древнерусские города и ландшафты на водных системах // География: инновации в науке и образовании. Материалы ежегодной Международной научной-практической конференции LXVI Герценовские чтения. — СПб.: Астерион, 2013. — С.170–173.
5. Эрман Н.М., Низовцев В.А. Ландшафтно-исторические предпосылки возникновения г. Смоленска // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. Серия Естественные и точные науки. — 2012. — № 153 (2). — С. 117–121.
6. Marchenko N.A., Nizovtsev V.A. Electronic landscape - historical atlas and investigation of land-use dynamics in Moscow region // Understanding Land-Use and Land-Cover Change in global and Regional Context. Ed. E.Milanova, J. Himiyama, I. Bičik. Enfield (NH), USA, Plymouth, UK, 2005. — P. 273–286.
7. Низовцев В.А. К теории антропогенного ландшафтогенеза // География и природные ресурсы. — 2010. — № 2. — С. 8–9.