

Информационная среда для индустриального и научно-познавательного туризма с применением ГИС

О.А. Ульчицкий^{1,А}, Е.К. Подобреева^{2,А}, Ю.В. Кочержинская^{3,А}, Е.К. Булатова^{4,В},
О.М. Веремей^{5,А}

^А ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

^В ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия

¹ ORCID: 0000-0003-1065-3251, o.ulchitsky@magtu.ru

² ORCID: 0000-0002-7673-7266, mgnket@mail.ru

³ ORCID: 0000-0001-5779-2588, y.kocherzhinskaya@mail.ru

⁴ ORCID: 0000-0003-4010-021X, bulatova_ek@bk.ru

⁵ ORCID: 0000-0001-9738-9830, o.veremey@mail.ru

Аннотация

Тематика заявленного исследования обусловлена необходимостью развития современных методов и технологий информационного обеспечения туристической отрасли регионального профиля с учетом его специфики и особенностей. Информированность и комфортные условия обслуживания туриста – это ключевые факторы успешного продвижения и устойчивого развития данной сферы. В ближайшее время, у внутреннего туризма наметились большие перспективы, это касается многих территорий страны, не исключением является и Южный Урал.

Статья является продолжением научно-исследовательской работы, связанной со сбором и анализом геоданных, а также визуализацией информационной среды. В данном исследовании показано как на основе разработки проекта интерактивной схемы с возможностью ее наложения на масштабируемую спутниковую карту можно графически визуализировать информацию в области индустриального, научно-познавательного туризма и архитуризма, на примере отдельно взятого слоя «Страна городов» для объектов расположенных на территории Южного Урала.

В исследовании на основе программной утилиты «Сетка картограммы референсных археологических объектов» разрабатывается проектная концепция функционала интерфейса утилиты «КРОТ-1.0» («Картограмма референсных объектов туризма. Версия 1.0») и апробируется как интерактивная картограмма на Интернет-платформах.

Методологически, процесс исследования состоит из 2-х этапов: предпроектный или сбор данных с формированием каталога базы данных и проектно-исследовательский, с внедрением результатов, состоящий в разработке проектной концепции утилиты и её интеграции с веб-ресурсом, разрабатываемым на платформе некоммерческих CMS; анализ и сравнение полученных результатов на разных платформах, публикация или размещение разработанных интерактивных схем на внутренних серверах и Интернет-платформах с дальнейшей перспективой разработки мобильных приложений для обеспечения информационной среды в различных сферах регионального туризма.

Ключевые слова: информационная среда, визуализация геоданных, картограмма референсных объектов туризма, информационная среда, архитуризм, научно-познавательный туризм, навигация, Южный Урал, Челябинская область.

1. Введение

Несмотря на то, что в Уральском регионе уже давно развивается рекреационный, экскурсионный и экологический туризм, Южный Урал имеет и свою уникальную специфику – это так называемый индустриальный туризм, который начал развиваться не так давно, но уже снискал большую популярность. Так, например, территория Челябинской области богата индустриальным наследием прошлого – это древнейшие доисторические «палео-металлургические» комплексы южноуральской «Страны городов», исторические уральские города-заводы со своей уникальной историей и архитектурой и новейшие кластеры металлургического и машиностроительного производства в современных развивающихся промышленных городах области. Поскольку, данный вид туризма привлекателен своей региональной спецификой, то для решения задач социально-экономической специфики региона, крайне важно обеспечить привлекательность и комфорт в развитии данной отрасли, чему в полной мере будет способствовать создание новых методов информационного обеспечения с использованием самых современных технологий, что позволит достичь необходимого результата.

В заявленном научно-исследовательском проекте «Разработка информационной среды для индустриального и научно-познавательного туризма в Челябинской области с применением ГИС» предлагается разработать программную утилиту для информационного обеспечения среды индустриального и научно-познавательного туризма на территории Челябинской области с применением современных геоинформационных систем (ГИС). Результаты исследования, будут направлены на усовершенствование лабораторных методов, по сбору, анализу и синтезу данных, необходимых для навигационного обеспечения экскурсионных маршрутов, информационного обеспечения по объектам туризма, с применением современных средств навигации по туристическим маршрутам и территориям с функциональной интерактивной визуализацией информации.

На данном этапе разрабатывается проектная концепция программной утилиты «КРОТ-1.0» (Картограмма референсных объектов туризма. Версия 1.0) для наполнения информационной среды и обеспечения навигации по определенному тематическому маршруту, составленному из структурированного и систематизированного картографического слоя туристических объектов. Полученные результаты предлагается реализовать на примере формирования тематического туристического кластера «Страна городов». Предполагается комплексное оснащение программного модуля интерактивными и вспомогательными функциями для работы специалистов клиент-сервиса.

Цель и задачи исследования заключаются в усовершенствовании информационно-технологическое обеспечение *архитуризма*¹, индустриального и научно-познавательного туризма на Южном Урале, и создании большей привлекательности для инвестиций. Разработать комплексное информационное обеспечение среды с учетом современных требований и технологий в области развития данной отрасли является основной задачей исследования.

Научная проблема, на решение которой направлен проект: разработка современных методов информационно-технологического обеспечения туристической отрасли в регионах, с разработкой картограмм тематических маршрутов, доступных для посещения туристами, с применением ГИС-технологий.

Научная значимость и актуальность решения обозначенной проблемы: тематика заявленного проекта обусловлена необходимостью развития информационной среды для навигации по туристическим маршрутам и объектам туризма в регионе и для информационного обеспечения туристической деятельности в целом. Информированность туриста – это ключевой фактор в успешном продвижении и развитии отрасли.

¹ Архитуризм – современный вид туризма, нацеленный на организацию туристической инфраструктуры с вовлечением объектов архитектуры как главных объектов туризма [3, С.4].

Научная новизна заключается в том, что впервые для развития *архитуризма*, индустриального и научно-познавательного туризма на Южном Урале, разрабатываются: интерактивная информационно-образовательная среда с использованием ГИС; картограмма референсных объектов туризма. Применяется методика, основанная на авторском методе сбора информации, анализе и визуализации геоданных. Возможности предложенного метода, позволяют широко использовать разработанные схемы в ГИС-навигации и специализированных мобильных приложениях для работы со спутниковыми картами.

Одно из основных преимущественно значимых практических результатов применения утилиты на практике – мгновенное и адресное получение актуальной информации, о целевых объектах туризма и действующих маршрутах на достаточно обширной территории в системе «единого окна».

Рассматривая в целом проблематику исследований перспектив развития научно-популярного и индустриального туризма в регионах как в России, так и за рубежом, стоит отметить работы: Крыловой Е.А. [10], Волкова С.К. [5], Глазычева В.Л. [7], Коль О.Д. [8], Королевой А.Ю. [10], Мироненко Н.С. [13], Оборина М.С. [14], Тяглова С. Г. [17], Allan J.R., Venter O. [at all] [20]; Gorelick N., Hancher M. [at all] [22]; Weiss D.J., Nelson A., Gibson H. S. [24]. Над вопросами развития научно-познавательного и промышленного туризма на Урале работают ученые из Челябинска и Екатеринбурга: Бекленищева М. В. [2] и конкретно по Челябинской области научно-познавательный туризм становится востребованным и начинает развиваться с открытием архитектурно-археологических памятников бронзового века уральской «Страны городов» и др. археологических комплексов более позднего периода [19], индустриальный туризм для области является новым веянием, началом которого можно считать программу проекта «Каменный пояс» на Среднем Урале, объединяющую исторические промышленные города Урала в единый маршрут. В Челябинской области индустриальный туризм планируется развивать на базе как действующих предприятий металлургического и машиностроительного комплекса так и на основе не функционирующей исторической промышленной архитектуры городов-заводов, последними, актуальными на текущий момент разработками и публикациями в направлении заявленной темы можно считать учебные издания и научные статьи: Булатовой Е.К. [3, 4], Кизима А.В. [9], Зырянова А. И. , Королева А. Ю. [и др.] [15]; Дегтярева А. Н. , Усманова Ю. И. [и др.] [16]. Исследования, связанные с перспективами развития научно-популярного и индустриального туризма на Урале и конкретно, по Челябинской области, конкурирующими работами по заявленной теме, можно считать исследования сотрудников проектных институтов и университетов: УралНИИпроект, Челябгражданпроект, Челябинский государственный историко-культурный заповедник «Аркаим», ЮУрГУ и ряда других государственных и частных организаций.

Проблема применения современных информационно-технических средств обеспечения в исследовании перспектив развития туризма, пока слабо затрагивается в российской науке, за исключением сферы экологического туризма. Способы применения ГИС-технологий и использование БПЛА в сфере туризма пока можно считать инновационным направлением. В данной области можно отметить работы: Гвозденко А.А. [6], Ulchitskiy O.A. Bulatova E.K. [at all] [23], которые рассматривают схожие по специфике вопросы в историко-археологических [21] и историко-архитектурных исследованиях, природоохранной деятельности, картографии, кадастровой деятельности. Общие вопросы применения технологий ГИС в туризме рассматривались в работах: Булановой М. В., Слива И. В., Жукова Ю. П. [и др.] [1]; Лешер О.В. [и др.] [12], Кузьминой Г. В., Макарьевой И. В. [и др.] [12], Цветкова В.Я. [18] и др.

2. Методология исследования

Один из способов решения задач связанных с визуализацией геопривязанных данных на спутниковых картах по созданию изображений из любых текстовых файлов, состоящий из нескольких последовательных шагов, в частности для работы с Яндекс-картами, без привлечения графических редакторов на примере использования языка программирования PHP, раскрыт в исследовании Н.Н. Ворониной [30]. Однако в нашей разработке мы используем методы, сочетающие как текстовое криптографическое программирование, так и специализированные графические 2D-редакторы типа CorelDraw и Photoshop.

В исследовании используются методы привязки разработанных картограмм к спутниковым картам, работа с редакторами картографических геосеток, работа с графическими редакторами по обработке изображений и разработке графического интерфейса утилиты. Для точной координации относительно референсных объектов туризма (РОТ) и локализации объектов на спутниковых картах, используется аэрофотосъемка разных лет, топографическая съемка. Процесс создания картограммы и проекта графического интерфейса утилиты состоит из последовательных этапов работ.

Первый этап:

1.1. первоначальный сбор информативных данных: аэрофотоснимки локализованных, спутниковые координаты, спутниковые карты с рельефом местности и пр. вспомогательные данные;

1.2. формирование базы данных для картограммы слоя объектов на платформах Joomla или Wordpress;

1.3. проектная разработка слоя «Страна городов» с ее наложением на спутниковую карту в графическом редакторе с применением функции масштабирования;

1.4. проектная визуализация точек привязки РОТ с использованием специализированных графических редакторов.

Второй этап:

2.1. обработка полученных результатов, экспорт полученных картограмм в редакторы ГИС-систем типа программной утилиты ГИС GeoLink 3.14.0013 [29];

2.2. привязка сформированной базы данных к слоям картограммы;

2.3. разработка функционала и графического интерфейса утилиты «КРОТ-1.0» в тестовом режиме;

2.4. тестирование бета-версии утилиты «КРОТ-1.0».

В результате заключительного этапа работ реализована программная утилита «КРОТ-1.0». В графический интерфейс разработки внедрена картограмма с привязкой к базе данных (рис. 1). В процессе разработки утилиты, необходимо заранее предусмотреть возможность редактирования данных, которые вносятся в базу слоев картограммы, в случае исправления ошибок или обновления данных. Как пример практической реализации в применении разработки утилиты, рассматриваются площадки архитектурно-археологических комплексов расположенные на обширных территориях и значительном удалении друг от друга. Сформированную базу данных РОТ предлагается перенести в вид графической картограммы, используя программную утилиту ГИС методом полигонального построения высокоточной координатной сетки на спутниковых картах.

Для работы с РОТ используется модифицированная сетка, построенная при помощи утилиты триангуляции сложных двумерных областей Gridder2D. Построенная картограмма позволяет визуализировать содержимое базы данных по РОТ на фоне реальной географической ситуации с привязкой к спутниковой карте в реальном времени, в условиях рельефа местности и актуальных картографических данных – изолиний, отметок поверхности земли, отметок урезов рек и пр. Обработка графических изображений, а также графического интерфейса утилиты, осуществляется с применением 2D-

редакторов: CorelDraw 2017 Academic Edition, Д-504-18 от 25.04.2018 [27] и Adobe Photoshop CS 5 Academic Edition, К-113-11 от 11.04.2011 [28].

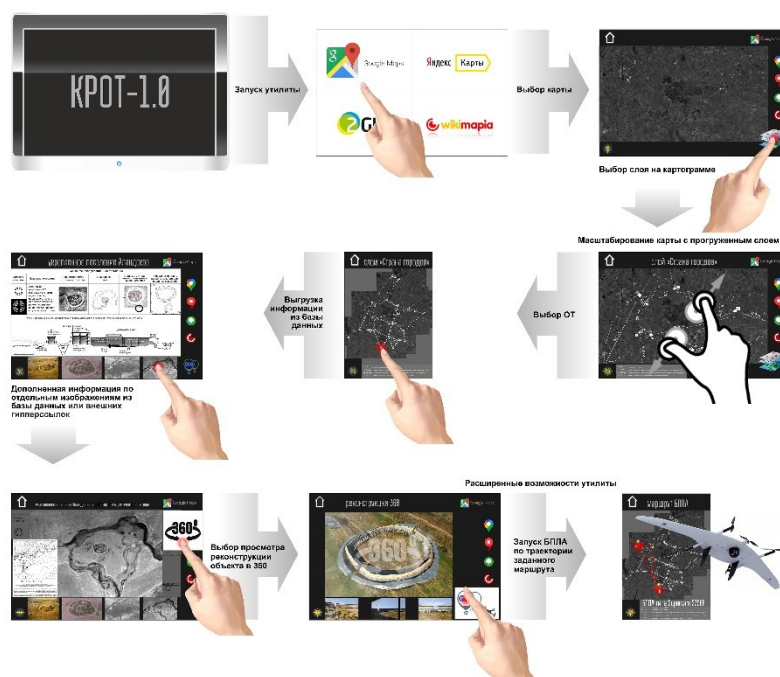


Рис. 1. Проект-концепт функционала интерфейса утилиты «KROT-1.0» (разраб. Ульчицкого О.А.)

3. Апробация метода и результаты разработки

Апробация метода построения слоя картограммы реализовывалась в рамках учебного процесса по выполнению студентами задания в составе командной работы. Исследование носило междисциплинарный характер.

На первом этапе осуществлялся сбор данных для исследования особенностей референсных архитектурно-археологических памятников. В базу данных вошли: панорамные аэрофотоснимки, спутниковые снимки, цифровые модели на основе анализа микрорельефа руин памятников, собственные и ранее разработанные графические реконструкции архитектурно-археологических памятников, в т.ч. выполненные методом 3D-моделирования и визуализации с использованием графических пакетов, материалы из различных источников.

Интерактивный блок в «свитке», содержит все необходимые сведения об объекте туризма: название, изображения, базовую информацию, дополнительные данные: гиперссылки, консьерж-сервисные данные, вспомогательные Интернет-ссылки и пр. Графическое отображение информации на интерактивной схеме дает исчерпывающий объем визуальных информативных данных «единого окна» с расширением возможностей визуализации и подачи информации об объектах привязки к картограмме.

Аркаим

Место расположения и датировка: Челябинская область Брединский район, расположен возле с. Александровка. Датировается XVIII-XVI вв. до н.э.

Форма, размеры, ориентация относительно сторон света, сохранность и степень исследованности памятника: круглое в плане укрепленное поселение, диаметр 145 м, площадь 16500 кв. м. Сооружение ориентировано С-З относительно главных входов. Памятник имеет хорошую степень сохранности. Найден в 1987 г., вскрыт и исследован на половину.

Дополнительная информация: сооружение состоит из центральной площади 25x27 м, двух кольцевых оборонительных сооружений, вписанных друг в

друга из бревенчато-фунтовой части и деревянного бруствера, внешняя стена диаметром 145 м, внутренняя 85 м, два круга жилищ, поделенных на секторы, примыкали к кольцевым стенам оборонительных сооружений, между внутренней стеной и жилищами шла кольцевая улица, совмещенная с ливневой канализацией. Внутри оборонительных стен зафиксированы остатки помещений и ниш. В эти помещения можно было попасть из жилищ. Во внешнем круге хорошо выделяются четыре входа в поселение, они ориентированы по сторонам света. В основе стеновых конструкций находились бревенчатые срубы или две продольные деревянные стены. На поселении выявлено более 60 жилищ, они располагались по кругу, имели в плане трапециевидную форму, площадь построек составляла 90-140 кв.м, внутреннего круга 110-180 м. Ширина жилых сооружений 6-8 м, длина - до 20 м. Дома пристраивались вплотную друг к другу и имели общие длинные стены. Окон у таких домов не было. Естественное освещение помещений, предположительно, осуществлялось через специально сделанный светодымовой проем в кровле.

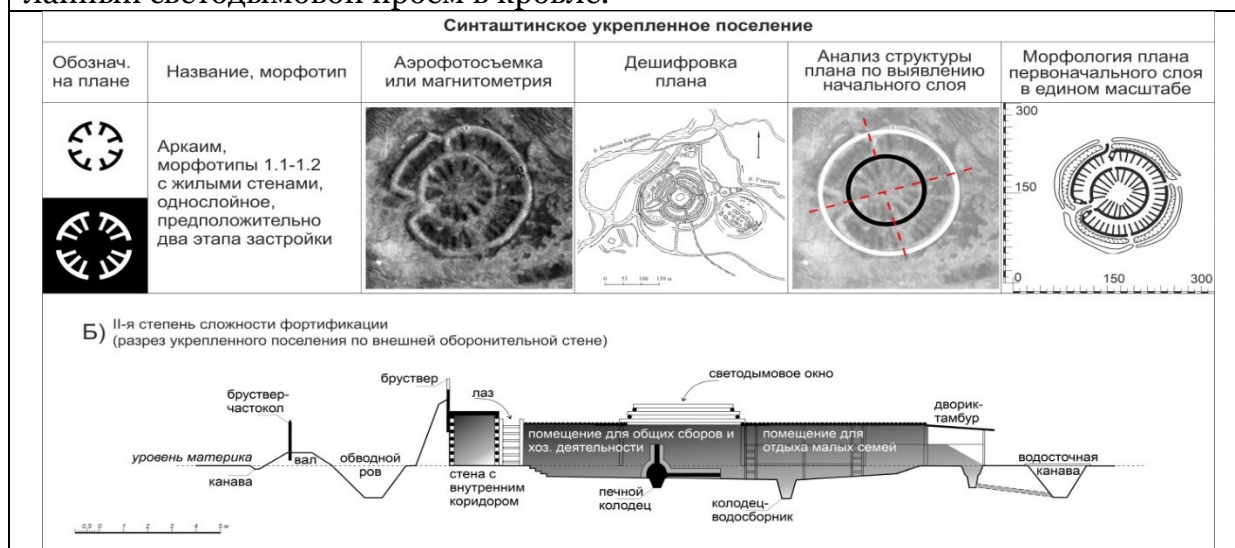


Рис. 2. Сетка базы данных для КРОТ на примере одного из референсных объектов.

На первом этапе, в рамках дисциплины Проектная деятельность был создан каталог базы данных из 25 папок по референсным объектам. По каждому объекту оформлены таблицы (рис. 2) созданные для интерактивных точек привязки. Объем каждой таблицы составил не более 300 Кб данных. Дополнительно к интерактивным таблицам подгружены вспомогательные фотоматериалы, изображения с графической реконструкцией объектов, возможность просмотра объекта в редакторе панорамной съемки 360°. Все URL ссылки привязаны к облачному сервису. Структура каталога папок: 1) Аландское; 2) Андреевское; 3) Аркаим; 4) Бахта; 5) Берсуат; 6) Журумбай; 7) Исиней; 8) Каменный амбар; 9) Камысты; 10) Кизильское; 11) Коноплянка; 12) Куйсак; 13) Париж; 14) Родники; 15) Сарым-Саклы; 16) Селек; 17) Сибаркуль; 18) Синташта-1; 19) Синташта-2; 20) Степное; 21) Улак-1; 22) Устье; 23) Чекатай; 24) Черноречье; 25) Шикуртау. Также был создан дополнительный раздел каталога с материалами «Процесс работы и обновления».

На втором этапе, в рамках дисциплины Управление контентом для Web-приложений студентами 4 курса были выполнены проектные разработки на CMS (Content management system)² Joomla! и WordPress (WP) на базе ОС Linux на внутреннем сервере ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова». Первая команда, разрабатывала проект на WP, а вторая на Joomla!.

² в пер. с англ. Система управления содержимым или система управления контентом.

Студенческие команды, условно названные по имени используемых CMS, распределили между собой следующие проектные роли: Менеджер команды, Системный аналитик, Дизайнер, Архитектор веб-ресурса, Контент-менеджер, Копирайтер, Разработчик, Тестировщик. На каждую проектную роль, в зависимости от её содержания, приходилось от 1 до 3 студентов. Каждая команда использовала независимо друг от друга метод экспертных оценок для выявления и ранжирования требований условного Заказчика (в его роли выступил О.А. Ульчицкий) к дизайну, структуре и функционалу разрабатываемого веб-ресурса. В роли Экспертов при определении приоритета пользовательских требований выступили Е.К. Подобреева, Е.К. Булатова, О.М. Веремей. Требования по организации данных и архитектуре ресурса были разработаны, проанализированы и представлены на утверждение условному Менеджеру проекта (в его роли выступила Ю.В. Кочержинская). В качестве коммуникационной платформы участников проекта использовалась Trello от Atlassian (рис.3).

В результате работы каждой из команд был разработан вариант картограммы, которые были проанализированы по метрикам и сопоставлены, в результате выявлены основные проблемные и положительные стороны при использовании каждой из CMS. Первоначально оба варианта решения с тестовой версией проекта КРОТ для территории Южного Урала были размещены на предоставленном МГТУ им. Г.И. Носова собственном серверном пространстве, где были установлены соответствующие CMS. В качестве образца для отображения на главном экране была выбрана концепция Yandex Карт, как наиболее знакомая потенциальному пользователю.

Результаты решения студенты представляли перед коллегами из другой команды и комиссией в составе Заказчика, Экспертов, Менеджера проекта и независимых слушателей из числа преподавателей и студентов вуза. В ходе защиты студентами обосновывались использованные решения по архитектуре базы данных, дизайну пользовательского веб-интерфейса (рис. 4, 5), формату представления контента. По итогам защиты, в результате голосования наиболее соответствующим требованиям Заказчика, а также по таким параметрам, как возможности масштабирования в будущем, удобство сопровождения была признана работа команды WP (рис. 4).

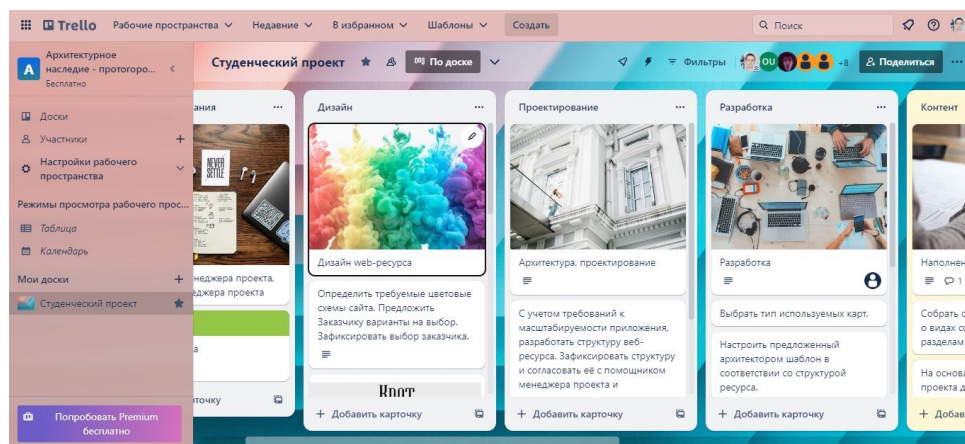


Рис. 3. Фрагмент работы над проектом на коммуникационной платформе Trello

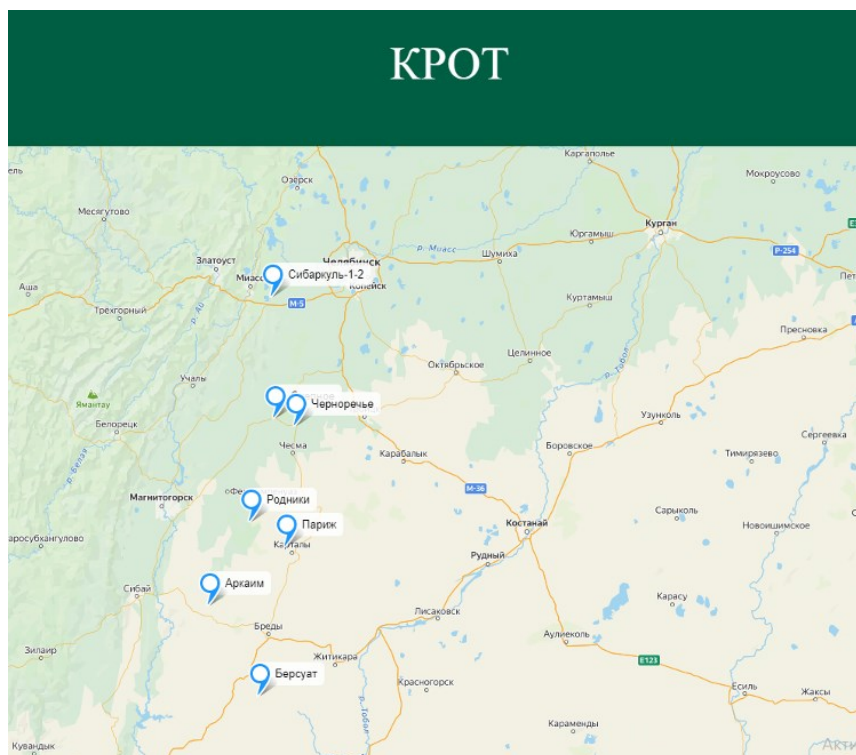


Рис. 4. Интерактивный модуль KROT. Бета-версия утилиты на CMS WP [26].

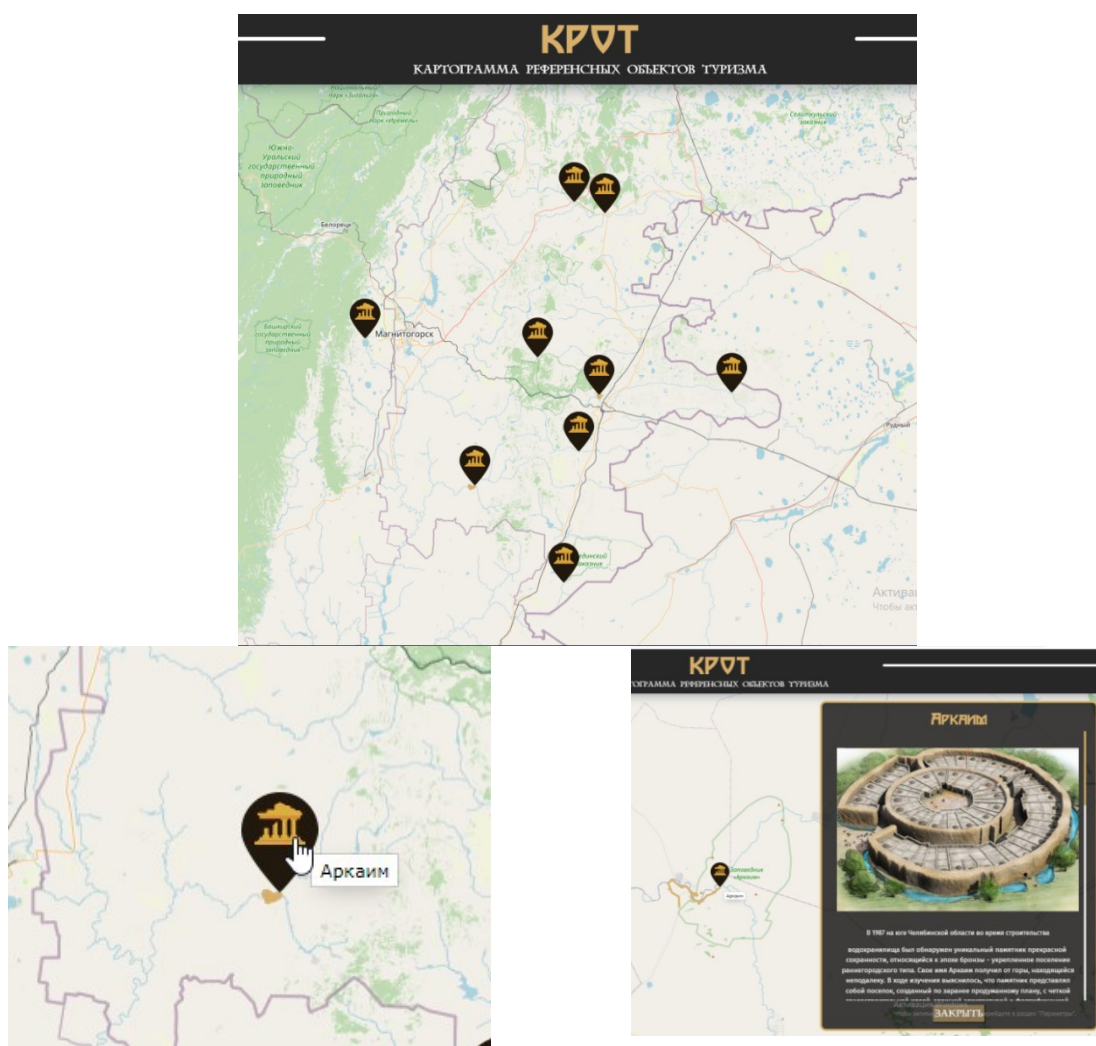


Рис. 5. Интерактивный модуль KROT. Бета-версия утилиты на CMS Joomla! [25].

Этот вариант был выбран для размещения с последующей доработкой на хостинге на тематическом веб-ресурсе. Качество разработки оценивалось по таким параметрам, как юзабилити (UX), копирайтинг, дизайн. При том, что более эстетически привлекательным был признан вариант решения Joomla!, однако, он не был оптимизирован для использования на мобильных устройствах. Решение об использовании той или иной CMS базируется в первую очередь, на проектной и UX- составляющих, что и было отмечено при выставлении итоговой оценки.

Выводы

В результате проделанной работы была получена программная утилита для обеспечения информационной среды – ее наполнения маршрутами, информацией о референсных объектах и навигации по созданному слою «Страна городов». На картограммах, кроме обозначения самих туристических объектов, могут отображаться линейные межобъектные связи от пункта «А» до пункта «Б», информация по транспортному обслуживанию и пешим маршрутам, дополнительная информация и инфографика по объектам туризма, территории и маршруты в интерактивной форме: при наведении курсора на любую из точек привязки, выпадает «свиток» с информацией. Интерактивный блок в «свитке», содержит все необходимые сведения о точке привязки: название, изображения, базовую информацию об объекте, дополнительные данные: гиперссылки, сервисные данные, вспомогательные Интернет-ссылки и пр. Графическое отображение информации на интерактивной схеме предоставляет исчерпывающий объем визуальных данных в системе «единого окна».

В результате исследования был сформирован каталог базы данных для слоя «Страна городов», разработан проектный концепт функционала интерфейса утилиты «КРОТ-1.0», который в дальнейшем может быть применен на различных платформах, в т.ч. в мобильных приложениях для обеспечения информационной среды *архитуризма*, индустриального и научно-познавательного туризма. В качестве результата апробации, получены два экспериментальных варианта интерактивного модуля на платформах WP и Joomla которые были размещены на внутренних серверах вуза и в сети Интернет.

Возможности разрабатываемой информационной среды, способствуют широкому внедрению инновационных технологий в сферу туристической инфраструктуры: транспортного, гостиничного, рекреационно-досугового, обучающего, информационного и пр. сфер обслуживания туристических маршрутов в регионах.

Список литературы

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий / М. В. Буланова, И. В. Слива, Ю. П. Жуков [и др.] ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное агентство по сельскому хозяйству, Российская академия сельскохозяйственных наук. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2005. – 784 с. – ISBN 5-7367-0525-7
2. Бекленищева, М. В. Региональная политика как фактор развития туризма на Урале в 1990-2010-е гг.: опыт, проблемы, перспективы / М. В. Бекленищева // Гуманитарные науки в Сибири. – 2020. – Т. 27. – № 1. – С. 99-105. – DOI 10.15372/HSS20200114
3. Булатова, Е. К. Архитектура туризма и туристических комплексов : Электронное издание / Е. К. Булатова, О. А. Ульчицкий. – Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2017. – 84 с.
4. Булатова, Е. К. Кластерный подход в формировании туристско-рекреационной среды на примере Уральского региона / Е. К. Булатова, О. А. Ульчицкий // Вестник

- гражданских инженеров. – 2019. – № 4(75). – С. 161-167. – DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-4-161-167
5. Волков, С. К. Сельский туризм в РФ: тенденции и перспективы развития / С. К. Волков // Экономика, предпринимательство и право. – 2012. – № 6(17). – С. 30-38.
6. Гвозденко, А. А. Логистика в туризме : учеб. пособие по специальности "Менеджмент орг." / А. А. Гвозденко // Рос. междунар. акад. туризма. – Москва : Финансы и статистика, 2004.
7. Глазычев, В. Л. Россия: принципы пространственного развития / В. Л. Глазычев, П. Г. Щедровицкий. – Москва : Центр стратегических исследований Приволжского федерального округа, 2004. – 86 с.
8. Коль, О. Д. Концептуальные основы формирования кластера туристских предпринимательских структур по въездному туризму в крупном городе / О. Д. Коль // Проблемы современной экономики. – 2010. – № 1(33). – С. 379-383
9. Кизим, А. В. Информационные технологии в туризме : учебно-методическое пособие / А. В. Кизим. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2011. – 146 с.
10. Королев, А. Ю. Специализация и структура районов природоориентированного туризма / А. Ю. Королев // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2020. – № 5. – С. 25-34.
11. Крылова, Е.А. Научно-популярный туризм как новое туристическое направление в экономике России / Е.А. Крылова // Креативная экономика. – 2022. – Том 16. – № 5. – С. 1829-1848.
12. Лешер, О.В. Использование информационных ресурсов цифровой образовательной среды вуза как средства формирования познавательных потребностей обучающихся / О.В. Лешер, Л.А Григоренко // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – 2022. Т.1.3. №2. – С. 47.
13. Мироненко, Н. С. Рекреационная география / Н. С. Мироненко, И. Т. Твердохлебов. – Москва : Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Издательский Дом (Типография), 1981. – 207 с.
14. Оборин, М. С. Интеграционные процессы кластеризации туризма как механизм диверсификации индустриальной специализации региона / М. С. Оборин // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. – 2019. – Т. 46. – № 4. – С. 641-651. – DOI 10.18413/2411-3808-2019-46-4-641-651
15. Организация территорий активного туризма на Урале / А. И. Зырянов, А. Ю. Королев, С. Э. Мышлявцева, А. А. Сафарян // Современные проблемы сервиса и туризма. – 2017. – Т. 11. – № 3. – С. 130-141. – DOI 10.22412/1995-0411-2017-11-3-130-141
16. Природный комплекс Южного Урала как туристический ресурс: эколого-экономические аспекты / А. Н. Дегтярев, Ю. И. Усманов, Н. З. Солодилова, Л. Д. Матвеева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2003. – Т. 5. – № 2. – С. 240-248
17. Тяглов, С. Г. Современные аспекты развития "зеленой экономики" в Российской Федерации / С. Г. Тяглов, Н. Н. Киселева, В. А. Тимченко. – Ростов-на-Дону : Фонд инноваций и экономических технологий «Содействие – XXI век», 2017. – 104 с. – ISBN 978-5-91423-137-5
18. Цветков, В. Я. Информационная модель как основа обработки информации в ГИС / В. Я. Цветков // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2005. – № 2. – С. 118-123
19. Шнирельман, В. А. Аркаим: археология, эзотерический туризм и национальная идея / В. А. Шнирельман // Антропологический форум. – 2011. – № 14. – С. 133-167
20. Allan J.R., Venter O., Maxwell S., Bertzky B., Jones K., Shi Y., Watson J.E.M. Recent increases in human pressure and forest loss threaten many Natural World Heritage Sites. Biological Conservation, 2017, №206, pp. 47-55.

21. Epimakhov, A.V. Multidisciplinary archaeological research in the study of migration and mobility (Bronze Age of the Southern Urals). *Problemy istorii, fi lologii, kul'tury*. 3 (2021), 5–17, pp. 5–17. DOI:10.18503/1992-0431-2021-3-73-5-17
22. Gorelick N., Hancher M., Dixon M., Ilyushchenko S., Thau D., Moore R. Google Earth Engine: planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sens. Environ*, 2017, number 202, pp. 18-27.
23. Ulchitskiy, O.A. Bulatova, E.K., Podobreeva, E.K. Veremey, O.M. Method of Visualization of Geoinformative Data: on the Example of Reference Archaeological Objects. *Scientific Visualization*, 2022, volume 14, number 3, pp. 63 - 72. DOI:10.26583/sv.14.3.05
24. Weiss D.J., Nelson A., Gibson H. S. A global map of travel time to cities to assess inequalities in accessibility in 2015. *Nature* 2018, number 553, pp 333-336.
25. URL: <http://students.vtip.magtu.ru/>
26. URL: <https://archeritage.ru/>
27. URL: <https://www.coreldraw.com/en/pages/coreldraw-2017/>
28. URL: <https://helpx.adobe.com/ru/photoshop/photoshop-cs5-cs55-tutorials.html>
29. URL: <http://www.geolinkconsulting.ru/products/gis/download.html>
30. Voronina N.N. Universal System for Visualizing Geo-Referenced Data From a Text File on a Yandex Map. *Scientific Visualization*, 2023, volume 15, number 1, pp. 83 - 89. DOI: 10.26583/sv.15.1.07

Information Environment a for Industrial and Scientific-Cognitive Tourism with Application of GIS

O.A. Ulchitsky^{1,A}, E.K. Podobreeva^{2,A}, Y.V. Kocherzhinskaya^{3,A}, E.K. Bulatova^{4,B},
O.M. Veremey^{5,A}

^A Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

^B Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

¹ ORCID: 0000-0003-1065-3251, o.ulchitsky@magtu.ru

² ORCID: 0000-0002-7673-7266, mgnket@mail.ru

³ ORCID: 0000-0001-5779-2588, y.kocherzhinskaya@mail.ru

⁴ ORCID: 0000-0003-4010-021X, bulatova_ek@bk.ru

⁵ ORCID: 0000-0001-9738-9830, o.veremey@mail.ru

Abstract

The subject of the stated research is conditioned by the need to develop modern methods and technologies of information support of the tourism industry of the regional profile taking into account its specifics and features. Awareness and comfortable conditions of tourist service are the key factors of successful promotion and sustainable development of this sphere. In the near future, domestic tourism has great prospects, it concerns many territories of the country, and the Southern Urals is no exception.

The article is a continuation of research work related to the collection and analysis of geodata, as well as the visualization of the information environment. This study shows how to graphically visualize information on the basis of the development of an interactive scheme project with the possibility of overlaying it on a scalable satellite map in the field of industrial, scientific-cognitive tourism and architectural tourism on the example of a separate layer "Country of Cities" for the objects located in the South Urals.

In the research on the basis of the program utility "Grid cartogram of reference archaeological objects" the design concept of the interface functionality of utility "KROT-1.0" ("Cartogram of reference objects of tourism. Version 1.0") is developed and tested as an interactive cartogram on Internet platforms.

Methodology wise, the research process consists of 2 stages: pre-project or data collection with the formation of a database catalog and design and research, with the implementation of results, consisting in the development of the design concept of the utility and its integration with a web resource developed on the platform of non-commercial CMS; analysis and comparison of the results obtained on different platforms, publication or placement of the developed interactive schemes on internal servers and Internet platforms with further prospects for the development of mobile applications for the provision of information environment in different spheres of regional tourism.

Keywords: information environment, geodata visualization, cartogram of reference objects of tourism, information environment, architectural tourism, scientific-cognitive tourism, navigation, South Urals, Chelyabinsk region.

References

1. Agroecological assessment of land, design of adaptive landscape systems of agriculture and agricultural technologies / M. V. Bulanova, I. V. Sliva, Yu. P. Zhukov [etc.]; Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Federal Agency for Agriculture, Russian Academy of Agricultural Sciences. – Moscow: Russian Research Institute of Information and Technical

and Economic Research on Engineering and Technical Support of Agro-Industrial Complex, 2005. – 784 p. – ISBN 5-7367-0525-7

2. Beklenishcheva, M. V. Regional policy as a factor in the development of tourism in the Urals in the 1990-2010s: experience, problems, prospects / M. V. Beklenishcheva // Humanities in Siberia. – 2020. – T. 27. – No. 1. – P. 99-105. – DOI 10.15372/HSS20200114

3. Bulatova, E. K. Architecture of tourism and tourist complexes: Electronic publication / E. K. Bulatova, O. A. Ulchitsky. – Magnitogorsk: Magnitogorsk State Technical University named after. G.I. Nosov, 2017. – 84 p.

4. Bulatova E. K. Cluster approach in the formation of a tourist and recreational environment using the example of the Ural region / E. K. Bulatova, O. A. Ulchitsky // Bulletin of Civil Engineers. – 2019. – No. 4(75). – pp. 161-167. – DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-4-161-167

5. Volkov, S.K. Rural tourism in the Russian Federation: trends and development prospects / S.K. Volkov // Economics, entrepreneurship and law. – 2012. – No. 6(17). – P. 30-38.

6. Gvozdenko, A. A. Logistics in tourism: textbook. manual for the specialty "Org Management." / A. A. Gvozdenko // Russian international academy of tourism. – Moscow: Finance and Statistics, 2004.

7. Glazychev V. L. Russia: principles of spatial development / V. L. Glazychev, P. G. Shchedrovitsky. – Moscow: Center for Strategic Research of the Volga Federal District, 2004. – 86 p.

8. Kol, O. D. Conceptual basis for the formation of a cluster of tourist entrepreneurial structures for inbound tourism in a large city / O. D. Kol // Problems of modern economics. – 2010. – No. 1(33). – pp. 379-383

9. Kizim A.V. Information technologies in tourism: educational manual / A.V. Kizim – Astrakhan: Astrakhan State University, Publishing House "Astrakhan University", 2011. – 146 p.

10. Korolev A. Yu. Specialization and structure of areas of nature-oriented tourism / A. Yu. Korolev // Bulletin of Moscow University. Episode 5: Geography. – 2020. – No. 5. – P. 25-34.

11. Krylova E.A. Popular science tourism as a new tourist direction in the Russian economy / E.A. Krylova // Creative Economy. – 2022. – Volume 16. – No. 5. – P. 1829–1848.

12. Leshner O.V. Using of information resources of the digital educational environment of a university as a means of forming the cognitive needs of students / O.V. Leshner, L.A. Grigorenko // Current problems of modern science, technology and education. – 2022. T.1.3. No. 2. – P. 47.

13. Mironenko N. S. Recreational geography / N. S. Mironenko, I. T. Tverdokhlebov. – Moscow: Moscow State University named after. M.V. Lomonosov (Publishing House (Printing), 1981. – 207 p.

14. Oborin, M. S. Integration processes of tourism clustering as a mechanism for diversifying the industrial specialization of the region / M. S. Oborin // Scientific bulletins of Belgorod State University. Series: Economics. Computer science. – 2019. – T. 46. – No. 4. – P. 641-651. – DOI 10.18413/2411-3808-2019-46-4-641-651

15. Organization of active tourism territories in the Urals / A. I. Zyryanov, A. Yu. Korolev, S. E. Myshlyavtseva, A. A. Safaryan // Modern problems of service and tourism. – 2017. – T. 11. – No. 3. – P. 130-141. – DOI 10.22412/1995-0411-2017-11-3-130-141

16. Natural complex of the Southern Urals as a tourist resource: environmental and economic aspects / A. N. Degtyarev, Yu. I. Usmanov, N. Z. Solodilova, L. D. Matveeva // News of Samara Scientific Center of Russian Academy of Sciences. – 2003. – T. 5. – No. 2. – P. 240-248

17. Tyaglov S. G. Modern aspects of the development of "green economy" in the Russian Federation / S. G. Tyaglov, N. N. Kiseleva, V. A. Timchenko. – Rostov-on-Don: Foundation for Innovation and Economic Technologies "Assistance – XXI Century", 2017. – 104 p. – ISBN 978-5-91423-137-5

18. Tsvetkov V. Ya. Information model as the basis for information processing in GIS / V. Ya. Tsvetkov // News of higher educational institutions. Geodesy and aerial photography. – 2005. – No. 2. – P. 118-123
19. Shnirelman V. A. Arkaim: archeology, esoteric tourism and national idea / V. A. Shnirelman // Anthropological Forum. – 2011. – No. 14. – P. 133-167
20. Allan J.R., Venter O., Maxwell S., Bertzky B., Jones K., Shi Y., Watson J.E.M. Recent increases in human pressure and forest loss threaten many Natural World Heritage Sites. *Biological Conservation*, 2017, No. 206, pp. 47-55.
21. Epimakhov, A.V. Multidisciplinary archaeological research in the study of migration and mobility (Bronze Age of the Southern Urals). Historical, philological, cultural problems. 3 (2021), 5–17, pp. 5–17. DOI:10.18503/1992-0431-2021-3-73-5-17
22. Gorelick N., Hancher M., Dixon M., Ilyushchenko S., Thau D., Moore R. Google Earth Engine: planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sens. Environ.*, 2017, number 202, pp. 18-27.
23. Ulchitskiy O.A. Bulatova, E.K., Podobreeva, E.K. Veremey, O.M. Method of Visualization of Geoinformative Data: on the Example of Reference Archaeological Objects. *Scientific Visualization*, 2022, volume 14, number 3, pp. 63 - 72. DOI:10.26583/sv.14.3.05
24. Weiss D.J., Nelson A., Gibson H. S. A global map of travel time to cities to assess inequalities in accessibility in 2015. *Nature* 2018, number 553, pp 333-336.
25. URL: <http://students.vtip.magtu.ru/>
26. URL: <https://archeritage.ru/>
27. URL: <https://www.coreldraw.com/en/pages/coreldraw-2017/>
28. URL: <https://helpx.adobe.com/ru/photoshop/photoshop-cs5-cs55-tutorials.html>
29. URL: <http://www.geolinkconsulting.ru/products/gis/download.html>
30. Voronina N.N. Universal System for Visualizing Geo-Referenced Data From a Text File on a Yandex Map. *Scientific Visualization*, 2023, volume 15, number 1, pp. 83 - 89. DOI: 10.26583/sv.15.1.07