

Оригинальная статья
Original article

УДК 911.3

DOI: 10.18413/2408-9346-2019-5-2-0-4

Павлюк Я. В.¹
Алейников А. С.²

**Особенности геоинформационного моделирования
туристско-рекреационного потенциала
(на примере Белгородской области)**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет», ул. Победы, 85, г. Белгород 308015, Россия

¹e-mail: pavlyuk@bsu.edu.ru

²e-mail: 1125719@bsu.edu.ru
ORCID: 0000-0002-9781-5016

*Статья поступила 27 апреля 2019 г.; принята 16 мая 2019 г.;
опубликована 30 июня 2019 г.*

Аннотация. С учетом информатизации общества и необходимости создания российской инфраструктуры пространственных данных (РИПД) требуется современный подход к организации данных, в т.ч. туристско-рекреационных. В рамках концепции формирования российской инфраструктуры пространственных данных, как элемента общегосударственных информационных ресурсов, разработка геоинформационной модели туристско-рекреационного потенциала региона является актуальной задачей. Оценка туристско-рекреационных ресурсов является сложной задачей с учетом разрозненности имеющейся информации. Сведение ее к определенному типу и единой логической схеме является первоочередной задачей всех заинтересованных сторон для создания информационного контента базы данных, постоянного поддержания его актуальности и соответствия действительности. В статье представлена структура разработанной базы геоданных туристско-рекреационных ресурсов. Базы геоданных имеют всестороннюю информационную модель для отображения и управления географической информацией. Эта всесторонняя информационная модель реализуется серией простых таблиц с данными, содержащих классы пространственных объектов, наборы растров и атрибуты. Кроме того, хранение объектов в виде базы геоданных позволяет определять правила для управления пространственной целостностью и инструменты для работы с многочисленными пространственными отношениями основных пространственных объектов, растров и атрибутов. Показаны используемые форматы и типы данных представленной ГИС. Авторами показан алгоритм использования ГИС в пространственном анализе туристско-рекреационных ресурсов, который включает в себя шесть этапов. Представлены особенности реализации туристско-рекреационной ГИС, показаны имеющиеся сложности в оценке объектов, предложены пути их решения. Описаны технические особенности анализа туристско-рекреационной информации с помощью инструментов ГИС. Проведенный анализ туристско-рекреационного потенциала Белгородской области позволил выделить три района наибольшей концентрации объектов культурно-исторического потенциала,

туристско-рекреационной инфраструктуры, дорожно-транспортной инфраструктуры, ООПТ.

Ключевые слова: рекреация; туризм; геоинформационные системы; геомоделирование; плотность объектов.

Для цитирования: Павлюк Я. В., Алейников А. С. Особенности геоинформационного моделирования туристско-рекреационного потенциала (на примере Белгородской области) // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. – Т. 5, № 2, 2019, С. 36-45, DOI: 10.18413/2408-9346-2019-5-2-0-4

UDC 911.3

Yaroslava V. Pavlyuk¹
Aleksey S. Aleinikov²

Features of geoinformational modeling of tourist and recreational potential (on the example of the Belgorod region)

Belgorod State National research University,
85 Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia

¹e-mail: pavlyuk@bsu.edu.ru

²e-mail: 1125719@bsu.edu.ru

ORCID: 0000-0002-9781-5016

Abstract. Taking into account the informatization of society and the need to create a Russian spatial data infrastructure, a modern approach to data organization is required, including tourist and recreational. Within the framework of the concept of the formation of the Russian spatial data infrastructure as an element of national information resources, the development of a geo-information model of the tourism and recreation potential of the region is an urgent task. Assessment of tourism and recreational resources is a difficult task, given the fragmentation of available information. Reducing it to a certain type and a single logical scheme is the primary task of all stakeholders to create information content of the database, constantly maintaining its relevance and reality. The article presents the structure of the developed base of geodata of tourist-recreational resources. Geodatabases have a comprehensive information model for displaying and managing geographic information. This comprehensive information model is implemented by a series of simple tables with data containing feature classes, raster sets, and attributes. In addition, the storage of objects in the form of a geodatabase allows to define the rules for managing spatial integrity and tools for working with multiple spatial relationships of basic features, rasters, and attributes. The used formats and data types of the presented GIS are shown. The authors demonstrate an algorithm for using GIS in the spatial analysis of tourist and recreational resources, which includes six stages. The features of the implementation of tourist and recreational GIS are presented, the difficulties in assessing objects are shown, and ways to solve them are proposed. The technical features of the analysis of tourist and recreational information using GIS tools are described. The analysis of the tourist and recreational potential of the Belgorod region allowed us to identify three areas with the greatest concentration of cultural and historical potential, tourist and recreational infrastructure, road and transport infrastructure, protected areas.

Key words: recreation; tourism; geo-information systems; geomodeling; density of objects.

For citation: Pavlyuk Y. V., Aleinikov A. S. (2019). Features of geoinformational modeling of tourist and recreational potential (on the example of the Belgorod region). *Research Result. Business and Service Technologies*, 5(2), 36-45. DOI: 10.18413/2408-9346-2019-5-2-0-4

Введение. В настоящее время туризм и рекреация являются одной из самых динамично развивающихся отраслей мирового хозяйства, одним из источников благосостояния практически во всех странах мира. Однако не все государства и экономики получают весомый доход от развития туристической индустрии, в том числе и Россия, обладающая уникальным природным и культурно-историческим потенциалом, привлекательными ландшафтами, богатой культурой и традициями.

Один из важных аспектов программы социально-экономического развития нашей страны предполагает более ответственный подход к развитию регионального туризма, что требует предварительной оценки всех компонентов природного и культурного ландшафта каждого региона. Все это свидетельствует о необходимости исследования рекреационных ресурсов субъектов РФ, в том числе и Белгородской области.

Цель исследования – оценка туристско-рекреационной привлекательности Белгородской области с помощью геоинформационного моделирования. Задачи исследования:

- 1) представить алгоритм использования географических информационных систем (ГИС) в пространственном анализе туристско-рекреационных ресурсов;
- 2) сформировать базу данных туристско-рекреационных ресурсов Белгородской области;
- 3) рассмотреть плотность дорожно-транспортной как один из элементов туристической привлекательности территории;
- 4) провести геомоделирование собранной информации с помощью инструментов ГИС;
- 5) провести ранжирование территории области по степени рекреационной привлекательности.

Материалы и методы. В основу теоретической и методологической базы исследования заложены исследования таких ученых, как Н. С. Мироненко, Н. Т. Твердохлебова, А. А. Дорофеева, Н. С. Кудоконцева, Ю. А. Худеньких и др.

Исследования проводились на основе данных схем территориального планирования муниципалитетов Белгородской области, сведений единого федерального реестра культурного наследия народов Российской Федерации, литературных, фондовых и картографических материалов кафедры географии, геоэкологии и безопасности жизнедеятельности института наук о Земле, Белгородской областной библиотеки, средств массовой информации и ресурсов Интернет. Для создания базы геоданных, анализа растровых и векторных данных использовался программный комплекс ArcGIS.

Результаты исследования и их обсуждение. Под туристско-рекреационным потенциалом на сегодняшний день понимают всю совокупность природных, культурно-исторических и социально-экономических предпосылок для организации рекреационной деятельности на определенной территории (Мироненко, 1981). Туристско-рекреационный потенциал включает в себя ряд потенциалов: ландшафтно-рекреационный, природно-культурно-исторический и социально-инфраструктурный (Нефедова, 1973; Хохлова, 2003).

Туристская привлекательность любого региона во многом зависит от экологической обстановки, наличия транспортной инфраструктуры, насыщенности культурными памятниками и уникальными природными ресурсами (Butler, 2007). Богатые рекреационными ресурсами территории с хорошими подъездными путями, чистой экологией и благоприятным климатом

имеют высокую экономическую привлекательность и быстро осваиваются (Holden, 2006; Goeldner, 2009). Регион, желающий стать популярным туристским направлением, должен обладать уникальными культурными комплексами (Козырев 2001; Hall, 2005; Mill, 2009).

Главным преимуществом ГИС является представление как пространственной информации, так и любой другой информации, имеющей отношение к объектам, расположенным в пространстве, в наиболее естественном для человека виде (Цветков, 1998; Павлюк, 2011; Королева, 2015). Способы представления атрибутивной информации различны: это может быть числовое значение, таблица из базы данных о характеристиках объекта, его фотография или реальное видеоизображение, звуковая запись. Таким образом, ГИС могут помочь везде, где используется пространственная информация и информация об объектах, находящихся в определенных местах пространства. ГИС могут делать пространственные запросы и проводить анализ.

При анализе туристского потенциала территорий и разработке программ развития туризма в различных регионах России специалистам приходится сталкиваться с большим количеством информации, в том числе и картографической. Незаменимым средством обработки такого рода информации являются ГИС.

Структура ГИС, как правило, включает четыре обязательные подсистемы:

подсистема ввода данных, обеспечивающая ввод и/или обработку пространственных данных, полученных из различных источников (карт и др.);

подсистема хранения и поиска, позволяющая оперативно получать данные для соответствующего анализа, актуализировать и корректировать их;

подсистема обработки и анализа, которая дает возможность оценивать параметры, решать расчетно-аналитические задачи;

подсистема представления (выдачи) данных в различном виде (карт, таблиц,

блокдиаграмм, цифровых моделей местности и т.д.).

Нами была разработана ГИС рекреационных ресурсов Белгородской области, где реализована каждая из подсистем с учетом специфики исследования.

Алгоритм использования ГИС в пространственном анализе туристско-рекреационных ресурсов включает следующие этапы:

1) векторизация исходных данных (создание картографической основы), сбор информации в векторном и растровом форматах (сайты OSM, ведомства и т.д.);

2) приведение разнородной информации к единому стилю, формату и форме отображения;

3) анализ полученных данных, редактирование и дополнение базы данных объектами рекреационного значения;

4) разработка логической схемы базы данных туристско-рекреационного потенциала региона;

5) разработка и оценка слоев культурно-исторического потенциала на основе процедур гео моделирования;

6) оформление картографических слоев и данных в виде геоинформационной системы.

Единое координатное пространство ГИС позволяет сопоставлять и анализировать разнообразную информацию и продуцировать новые тематические карты.

Туристско-рекреационные показатели являются обширными и емкими. Нами были отобраны те из них, которые могут быть картографированы по четырём основным блокам:

природный потенциал;

культурно-исторический потенциал;

туристско-рекреационная инфраструктура;

дорожно-транспортная инфраструктура.

Исследование природного потенциала включало в себя анализ объектов, входящих в перечень особо-охраняемых природных территорий (памятников природы, заповедников, природных парков, ботани-

ческих садов). Оценка культурно-исторического потенциала проводилась с учетом познавательной ценности и количества памятников архитектуры, искусства, истории, культуры и археологии. Туристско-рекреационная инфраструктура включает базы отдыха, объекты санаторно-курортного лечения, места организации массового отдыха и рыбалки, парки, пляжи, родники, садово-парковые зоны, а также такие объекты, как гостиничные предприятия, пункты общественного питания, учреждения отдыха и туризма, обустроенные рекреационные зоны, функционирующие туристические маршруты. Важным аспектом при оценке туристско-рекреационного потенциала является оценка транспортной доступности. Для оценки транспортной инфраструктуры существует много методик, однако в любом случае оценке подлежат линейные объекты дорог и/или подъездных путей.

Весь объем информации был представлен в виде точечных и линейных объектов. Отобранные показатели туристско-рекреационного потенциала были структурированы в виде логической схемы. Каждому показателю была присвоена атрибутивная таблица, которая позволяет выполнять запросы между показателями, формировать выборки с необходимыми условиями представления ситуации.

Объекты культурно-исторического потенциала представлены точечными объектами, как и объекты туристско-рекреационного потенциала. Атрибутивная база данного слоя состояла из следующих полей:

уникальный идентификатор объекта (поле FID, тип Object ID);

поле – Район, отображающее информацию о том, в каком районе Белгородской области объект находится (тип String);

поле – Класс, отображающее тип объекта культурно-исторического потенциала (тип String).

Природный потенциал описывается как полигональными объектами, так и точечными. Однако для определения плотно-

сти объектов нами были конвертированы полигональные объекты в точечные и два слоя объединены в один. Слой ООПТ имеет поля атрибутивной таблицы, как и у слоя объектов туристско-рекреационного потенциала, однако еще одно поле – Название отображает название каждого объекта. Для каждого слоя нами также было создано поле, в котором всем объектам был присвоен статус Федерального, регионального или местного значения.

Атрибутивная база данных слоя туристско-рекреационной инфраструктуры самая обширная. Помимо вышеупомянутых полей она содержит также такие поля, как: специфика, посещаемость, число персонала, вид использования (сезонный и т.д.), наличие водных объектов, наличие фотографии, типизация, собственник, контакты, услуги. Тип всех перечисленных полей текстовый. Наличие полной информации имеет место не для каждого объекта. В дальнейшем база данных будет пополняться данными. Она будет размещена на геопортале. Это предоставит пользователям удобный контент для определения своего посещения той или иной рекреационной зоны или определения туристического маршрута.

Транспортная инфраструктура представлена линейными объектами. Наличие инструментов в ArcGIS Kernel Density позволяет работать с линейными объектами для определения их плотности. Это необходимо, чтобы оценить плотность дорожной сети как фактора туристической привлекательности территории. Атрибутивная таблица данного слоя имеет те же поля, что и слой объектов культурно-исторического потенциала. Однако еще одним полем атрибутивной таблицы данного слоя является поле Длина, в котором содержится информация о длине каждой дороги в километрах. В Поле Класс представлена информация о типе дорожного покрытия.

Нами были сформированы необходимые слои в формате *.shp. С помощью инструмента Density блока Spatial Analyst

нами созданы картосхемы плотности культурно-исторических объектов, рекреационных зон и ООПТ.

Для анализа густоты дорог необходимо в атрибутивной таблице вычислить длину каждой дороги до ее пересечения с другими объектами дорожной инфраструктуры. Для этого необходимо воспользоваться меню «Вычислить геометрию» объектов атрибутивной таблицы анализируемого слоя. В нашем случае вычислялся длина в километрах. Следует отметить, что этот инструмент работает корректно, если изначально у слоев задана система координат и проекция. В нашем случае все объекты скоординированы в системе WGS 84, проекция UTM 37 Zone. Если информация о системе координат пространственных объектов шейп-файла отсутствует, то параметр Spatial Reference в поле Shape будет иметь значение Unknown. Инструмент «Вычислить геометрию» будет работать, однако выбрать единицы измерения будет невозможно. Следовательно, при оценке геометрии объектов будут определены лишь пропорциональные характеристики объектов по отношению друг к другу. Более точные результаты оценки плотности дорог можно получить, если разбить линейные объекты на отрезки длиной по 100-900 м. Это зависит от радиуса поиска, используемого в дальнейшем при оценке густоты дорог. Инструмент Kernel Density вычисляет величину (плотность) на единицу площади точечных или линейных объектов с использованием ядерной функции для построения поверхности из сглаженных конусов для каждой точки или полилинии. Более высокие значения для параметра радиуса поиска приводят к построению более сглаженного и генерализованного растра плотности. Более низкие значения приводят к построению растра, на котором показано большее количество деталей. При вычис-

лении плотности учитываются только те точки или части линий, которые попадают в заданную область соседства. Если в область соседства конкретной ячейки не попадает ни одной точки или отрезка линии, такой ячейке будет присвоено значение NoData. Таким образом, для оценки густоты объектов необходимо задать поле, в котором хранятся значения распределения (относительной величины показателя) для каждого объекта, т.е. в нашем случае длины дорожной сети. Эти значения будут использованы для построения непрерывной поверхности. Однако инструмент определяет длину попавшего в радиус поиска объекта по его значению в атрибутивной таблице. Таким образом, будут подсчитаны объекты длиной не более значения радиуса поиска, а присвоены им характеристики длины всего линейного объекта в целом. Поэтому важным является разбиение линейных объектов на отрезки длиной, не превышающей радиус поиска, используемый в определении плотности объектов. Нами был использован радиус поиска, равный 5 км. Таким образом, были созданы grids плотности объектов туристско-рекреационного потенциала, природного потенциала, туристско-рекреационной инфраструктуры и дорожной сети.

Для интегрированного анализа данных слоев необходимо классифицировать полученные результаты. Для этого нами был использован метод естественных границ, который позволяет представить результаты с учетом их внутренней организации и экстремумов.

С помощью инструмента «Калькулятор растра» в программе ArcGIS были сложены полученные grids. Получена карто-схема туристической привлекательности территории. В настоящее время в каждом муниципальном районе планируется организация новых рекреационных объектов (рисунок).

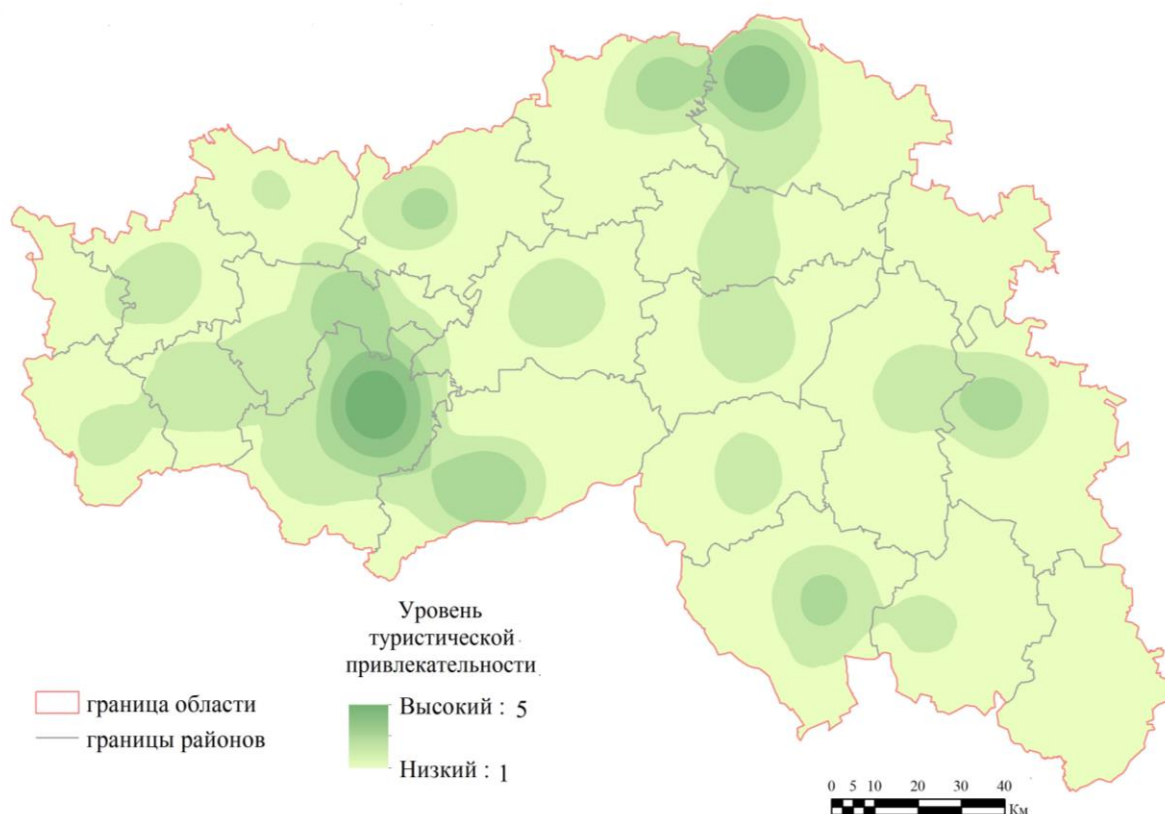


Рис. Туристско-рекреационная привлекательность территории Белгородской области

Fig. Tourist and recreational attractiveness of the territory of the Belgorod region

Анализ полученных данных показал, что рекреационный потенциал распределен по территории области неравномерно. Выделяются три ареала наибольшей концентрации туристско-рекреационных объектов.

Первый включает в себя Белгородскую агломерацию, части Яковлевского, Борисовского, Корочанского и Шебекинского районов. Наличие в данном районе областного центра, крупных поселений, а так же исторический фактор развития данной территории объясняют большую плотность рекреационных зон, культурно-исторических объектов и ООПТ.

Второй ареал приурочен к Старооскольско-Губкинском промышленному узлу, включая территории Чернянского и Новооскольского районов. Здесь отличная

от остальных районов высокая плотность ООПТ, в том числе три участка заповедника «Белогорье». Из-за наличия крупных промышленных предприятий и недостаточной реализации программ по обустройству парковых зон и зон массового отдыха наблюдается низкая плотность рекреационных зон. Большая концентрация культурно-исторических объектов свидетельствует о богатом историческом наследии района.

Третий ареал – территории Красненского, Красногвардейского и Алексеевского районов, где практически равная плотность у всех трех видов ресурсов. Район является так же историческим центром, где практически отсутствуют крупные промышленные предприятия и довольно высокая плотность рекреационных зон.

Однако следует отметить, что Прохоровский район выпадает из ареалов наибольшей привлекательности территории. А данный район включает в себя такие туристические культурно-исторические объекты, как этнографическая деревня Кострома, Парк регионального значения «Ключи», Музей-заповедник «Прохоровское поле», Звонница на Прохоровском поле. Это можно объяснить тем, что наш анализ был ориентирован в большей степени на выявление количества объектов туристско-рекреационного потенциала без учета их веса по значимости. Следовательно, необходимо разработать дополнительное поле в атрибутивной таблице каждого слоя, в котором будет определена значимость объекта. Промежуточной характеристикой данного раздела может стать статус Федерального, регионального или местного значения. Далее, при анализе плотности объектов можно использовать весовые коэффициенты, полученные на основе данных этого поля.

Заключение. Таким образом, оценка туристско-рекреационных ресурсов является сложной задачей с учетом разрозненности имеющейся информации. Сведение ее к определенному типу и единой логической схеме является первоочередной задачей. С учетом информатизации общества и необходимости создания российской инфраструктуры пространственных данных (РИПД) требуется современный подход к организации данных, в т.ч. туристско-рекреационных. Следовательно, разработка Геоинформационной модели туристско-рекреационного потенциала региона является актуальной задачей в рамках концепции формирования российской инфраструктуры пространственных данных как элемента общегосударственных информационных ресурсов.

Для создания туристско-ориентированных ГИС потребуются объединение усилий всех заинтересованных сторон, это необходимо для создания информационного контента баз данных, постоянного поддержания его актуальности и

соответствия действительности. Также необходима финансовая и законодательная поддержка со стороны государства, ввиду высокой дороговизны ГИС.

В статье представлена структура разработанной базы геоданных туристско-рекреационных ресурсов. Базы геоданных имеют всестороннюю информационную модель для отображения и управления географической информацией. Эта всесторонняя информационная модель реализуется серией простых таблиц с данными, содержащих классы пространственных объектов, наборы растров и атрибуты. Кроме того, хранение объектов в виде базы геоданных позволяет определять правила для управления пространственной целостностью и инструменты для работы с многочисленными пространственными отношениями основных пространственных объектов, растров и атрибутов.

Показан алгоритм использования ГИС в пространственном анализе туристско-рекреационных ресурсов, который включает в себя шесть этапов. Представлены особенности реализации туристско-рекреационной ГИС. Описаны технические особенности анализа туристско-рекреационной информации с помощью инструментов ГИС. Представлены особенности и имеющиеся сложности в оценке объектов.

Информация о конфликте интересов: авторы не имеют конфликта интересов для декларации.

Conflicts of Interest: the authors have no conflict of interests to declare.

Список литературы

Козырев В. М., Квартальнов В. А. Экономика туризма. М.: Финансы и статистика, 2001. – 320 с.

Королева И. С., 2015. Применение гис-технологий для оценки экотуристического потенциала староосвоенного региона (на примере Белгородской области) / Королева И. С., Петин А. Н., Павлюк Я. В. //

Научный результат. Серия: Технология бизнеса и сервиса. 2015. Т. 1. № 1 (3). С. 13-18.

Кузьменко Я. В. Применение геоинформационных технологий в организации сельского туризма / Я.В. Кузьменко, М.И. Литвинова // «Молодые ученые – географической науке»: сборник научных трудов Всеукраинской конференции с международным участием. К.: Издательство географической литературы «Обрий», 2011. С. 50-53.

Мироненко Н. С., Твердохлебов И. Т. Рекреационная география. М.: Изд-во Московского ун-та, 1981. – 207 с.

Нефедова В. Б., Смирнова Е. Д., Швидченко Л. Г, Методы рекреационной оценки территории // Вестник Московск. ун-та. Серия географич. 1973, № 5. С. 49-54.

Хохлова Е. Р. Оценка природно-территориальных комплексов Верхневолжья для организации отдыха и туризма // Туризм, экология и устойчивое развитие: Международ. науч.-практ. конф. Тверь: ТГУ, 2003. С. 420-425.

Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. М.: Финансы и статистика, 1998. – 288 с.

Butler R., Hinch T. *Tourism and Indigenous Peoples: Issues and Implications*. London: Butter- worth - Heinemann, 2007. 400 p.

Goeldner C. R., Ritchie J. R. B. *Tourism: principles, practices, philosophies*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2009. 655 p.

Hall C. M. *Tourism, rethinking the social science of mobility*. Harlow: Prentice-Hall, 2005. 448 p.

Holden A. *Tourism Studies and the Social Sciences*. London: Routledge, 2006. 228 p.

Mill R.C., Morrison A.M. *The Tourism System*. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publication, 2009. 436 p.

References

Butler, R. and Hinch, T. (2007), *Tourism and Indigenous Peoples: Issues and Im-*

plications, London: Butter – worth – Heinemann, 400 p.

Goeldner, C. R. and Ritchie J. R. B. (2009), *Tourism: principles, practices, philosophies*, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 655 p.

Hall, C.M. (2005), *Tourism, rethinking the social science of mobility*, Harlow: Prentice-Hall, 448 p.

Holden, A. (2006), *Tourism Studies and the Social Sciences*, London: Routledge, 228 p.

Mill, R. C. and Morrison, A. M. (2009), *The Tourism System*. Dubuque, Iowa: Kendall / Hunt Publication, 436 p.

Kozyrev, V. M. and Kvartalnov, V. A. (2001), *Economy of tourism*, M., Finance and Statistics, 320 p.

Koroleva, I. S. (2015), *Application of Gis-technologies for assessing the ecotourism potential of the old-developed region (on the example of the Belgorod region)*, Research Result. Series: Technology of Business and Service, V. 1, No. 1 (3), pp. 13-18.

Kuzmenko, Ya. V. (2011), *Application of geoinformation technologies in the organization of rural tourism*, "Young scientists – geographical science": a collection of scientific papers of the All-Ukrainian conference with international participation. K.: Publishing of geographical literature "Obriy", pp. 50-53.

Mironenko, N. S. and Tverdokhlebov, I. T. (1981), *Recreational geography*, M., Publishing House of Moscow University, 207 p.

Nefedova, V. B., Smirnova, E.D. and Shvidchenko, L. G. (1973), *Methods of recreational assessment of the territory*, Bulletin of Moscow University. Geographical series, No. 5, pp. 49-54.

Khokhlova, E. R. (2003), *Assessment of natural and territorial complexes of the Upper Volga region for the organization of recreation and tourism*, Tourism, Ecology and Sustainable Development: International, Scientific. Practical. conf., Tver, TSU, pp. 420-425

Tsvetkov, V. Ya. (1998), *Geographic information systems and technologies*, M., Finance and Statistics, 288 p.

ДАнные ОБ АВТОРАХ

Павлюк Ярослава Валерьевна, доцент кафедры географии, геоэкологии и безопасности жизнедеятельности Института наук о Земле, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», НИУ «БелГУ», к.г.н.

Алейников Алексей Сергеевич, магистрант 1-го года обучения по направлению Техносферная безопасность Института наук о Земле, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет».

DATA ABOUT THE AUTHORS

Yaroslava V. Pavlyuk, Associate Professor, Department of Geography, Geo-Ecology and Life Safety, Institute of Earth Sciences, Belgorod State National research University, Candidate of Geographical Sciences

Aleksey S. Aleynikov, 1st-year Master's Degree Student in the direction of Technosphere Safety, Institute of Earth Sciences, Belgorod State National research University