

## ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ PROBLEMS OF REGIONAL ECOLOGY AND NATURE MANAGEMENT

---

---

УДК 004.9+502.4:504.06

### ГИС-ТЕХНОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ПРИМЕРЕ БОГДИНСКО-БАСКУНЧАКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

*Александр Юрьевич Колотухин*, аспирант, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, marsarini@gmail.com

*Елена Геннадьевна Русакова*, кандидат биологических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, elenarusakova@rambler.ru

Экологический туризм является новой формой туристической деятельности. Современная туристическая деятельность предъявляет требования не только к месту отдыха, но и к технологическому обеспечению. Одним из способов удовлетворить эти требования является использование ГИС-технологий, так как они улучшают методы работы с информацией. В статье дается характеристика геоинформационных систем, описываются возможности их использования в экологическом туризме. Приводятся возможные способы анализа с помощью ГИС, способы хранения и представления информации в ГИС, а также возможности применения интерактивных систем, которые позволяют осуществлять контроль, управление и мониторинг в реальном времени. Также на примере конкретной базы данных описаны возможности и перспективы применения ГИС в экологическом туризме для целей заповедника.

**Ключевые слова:** туризм, экология, экологический туризм, информатика, ГИС, база данных, электронная карта, геоинформатика

### GIS TECHNOLOGY AND PROSPECTS OF THEIR USE FOR ECOLOGICAL TOURISM, ON THE EXAMPLE BOGDINSKO-BASKUNCHAK RESERVE

*Kolotuhin Aleksandr Yu.*, post-graduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumyan Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, marsarini@gmail.com

*Rusakova Elena G.*, Ph.D. (Biology), Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyan Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, elenarusakova@rambler.ru

Ecotourism is a new form of tourism. The modern tourist activity makes demands not only a place of rest, but also to the technological support. One way to meet these demands is the use of GIS technology, as they improve the working methods of the information. This article describes the geo-information systems, describes the possibility of their use in eco-tourism. Analysis capabilities with GIS are given, methods for storing and presenting information in a GIS and the possibility of using interactive systems that provide traceability, control and monitoring in real time are described. For example the database the opportunities and prospects of GIS in ecological tourism for ecological reserve described.

**Keywords:** tourism, ecology, ecotourism, computer science, GIS, database, electronic map, geoinformatics

Современная туристическая отрасль предъявляет большие требования не только к качеству мест отдыха, но и к технологическому обеспечению. Проверенные технологии постепенно становятся устаревшими, и им на смену должны прийти новые. ГИС-технологии расширяют способы работы с информацией, позволяют хранить и

анализировать огромное количество данных, увеличивают скорость доступа к ним, улучшают и упрощают способы их представления [3].

Современные ГИС расширили использование карт за счет хранения графических данных в виде отдельных тематических слоев, а качественных и количественных характеристик составляющих их объектов – в виде баз данных. ГИС разрабатываются и создаются для решения прикладных и научных задач по рациональному использованию ресурсов, мониторингу экологической ситуации, а также для проектирования инфраструктуры, регионального и городского планирования, для принятия мер при возникновении чрезвычайных ситуаций др.

Существует огромный набор форматов данных. Можно отметить, что во многих ГИС поддерживаются основные форматы хранения растровых данных (JPEG, TIFF, PCX, BMP, GIF, WMF), а также GeoSpot, GeoTIFF, которые позволяют привязать растровое изображение к реальным географическим координатам, и MrSID – для сжатия информации. Наиболее распространенным векторным форматом является DXF. Все системы поддерживают обмен пространственной информацией (экспорт и импорт) со многими ГИС и САПР через основные обменные форматы: SHP, E00, GEN (ESRI), VEC (IDRISI), MIF (“MapInfo Corp.”), DWG, DXF (“Autodesk”), WMF (“Microsoft”), DGN (“Bentley”). Только некоторые, в основном отечественные системы, поддерживают российские обменные форматы – FIM («Роскартография»), SXF (Военно-топографическая служба).

Для целей экологического туризма могут быть использованы программы для работы с цифровыми картами, а также системы управления базами данных.

На цифровой карте информация представляется в наиболее удобном для человека виде, что значительно облегчает работу с ней, а объединение графической информации с базой данных позволяет моментально получить информацию о любом географическом объекте. Использование разного набора тематических слоев на карте позволяет очень быстро анализировать большой объем геоданных за счет наглядного сравнения наложенных друг на друга слоев.

Также встроенная база данных позволяет выполнять запросы к информации, которая будет выводиться в наиболее удобном для этого виде, при этом параметры запроса и тип представляемой информации определяются разработчиком ГИС, что позволяет настроить ГИС на работу с определенным кругом пользователей, на которых она ориентирована. Кроме того, для продвинутых пользователей разработчиком может быть предусмотрен модуль создания собственных запросов. Запросы в базе данных могут не только производить поиск по ней, они могут быть настроены на сравнение информации, нахождение только что поступивших или устаревших данных, создание графиков, диаграмм и многое другое, это позволяет расширить возможности работы с информацией и ее анализа до огромных пределов, по сравнению с традиционными методами ее хранения.

Одним из принципиальных преимуществ ГИС перед традиционными методами работы с данными заключается в том, что в отличие от них, ГИС могут быть интерактивными, т.е. позволяют осуществлять мониторинг в реальном времени. При условии наличия датчиков возможно создать систему слежения за ситуацией, а если существует система записи данных, то это позволит анализировать полную динамику состояния исследуемого объекта. Такие системы используются, например, на пультах управления газовыми узлами, где можно в реальном времени получать данные об изменении давления в определенных участках узлов. Однако на этом возможности интерактивной ГИС не ограничиваются, при ее помощи можно осуществлять не только мониторинг, но и управление в реальном времени. Создав электронную систему управления и подключив ее к ГИС, возможно создать единую систему мониторинга и управления, локализованную в одном месте. Все это позволяет ГИС-технологиям облегчать работу с информацией и ее анализ во всех областях, связанных с географическими данными, к которым относится и эколого-туристическая деятельность.

ГИС в экотуризме могут использоваться не только непосредственно для туристов, но и для исследователей, а также для персонала туристического объекта, если такой существует. Например, для туристов информация может быть в виде электронной карты туристического маршрута, с которой будет соединена база данных обо всех объектах осмотра и правилах поведения, соблюдение которых позволит людям отдыхать не нанося вреда окружающей среде, что является одним из основных условий экологического туризма. Для персонала такая карта может быть дополнена данными, чтобы сделать ее более подробной. Также в нее могут быть включены дополнительные базы данных о правилах поведения для туристов, режимах охраны природы на определенных участках и др. Для исследователей это будет полноценная электронная карта со множеством слоев, содержащая полный набор данных о территории и имеющая систему запросов для помощи в их анализе.

Возможность интерактивности ГИС также может быть использована для всех приведенных типов пользователей. Для туристов это может быть информационное табло (в том числе и размещенное на Интернет-сайте), на котором бы отражалась туристическая информация, такая как положение Солнца над маршрутом, скорость ветра, пути миграции животных через маршрут в данный период, текущая информация о цветении растений на протяжении маршрута и др., а при установке камер на протяжении маршрутов, турист может сразу определить их состояние и визуальные характеристики, и выбрать тот, который подходит ему в наибольшей степени.

Примером возможного использования ГИС для экотуризма в заповеднике может служить электронная БД «Туристические маршруты Богдинско-Баскунчакского заповедника» [1]. Для ее создания была использована СУБД «Microsoft Access 2007». В качестве источника информации была использована монография «Особо охраняемые природные территории: проблемы, решения, перспективы» [2].

БД имеет реляционную модель, в ней собрана информация о следующих туристических маршрутах:

- «Красоты горы Богдо»;
- «Южный»;
- «Вдоль южного берега озера Баскунчак»;
- «От Богдо до “Зеленого сада”»;
- «Уникальное Богдо и его окрестности»;
- «Вдоль северного берега озера Баскунчак»;
- «Обход озера Баскунчак с севера»;
- «По балкам и пещерам»;
- «В поисках пресной воды»;
- «К пещере Баскунчакской».

Описаны протяженность маршрутов; время прохождения; способ передвижения; аудитория, на которую рассчитан маршрут; время использования; физическая нагрузка на тропу; оборудование, необходимое для передвижения; точки, по которым проходит маршрут; основные наблюдаемые формы рельефа, а также объекты осмотра.

При создании был выбран наиболее простой интерфейс, что позволяет пользоваться базой даже людям, незнакомым с программой. В главном окне описывается маршрут и приводится его карта, также имеется возможность просмотра объектов необходимого маршрута, как в виде отчета, так и при помощи основного окна базы данных.

Особой возможностью БД является возможность просмотра маршрутов, которые проходят по выбранному объекту, эта функция позволяет расширить возможности анализа информации, при работе с базой данных. Для дизайна отчетов выбраны мягкие цветовые тона, что позволяет уменьшить нагрузку при чтении. Вследствие того, что одинаковые объекты осмотра встречаются в разных маршрутах, для соблюдения принципов создания БД в структуре была использована связующая таблица, которая позволила систематизировать данные и избежать повторяющихся записей.

Так как объем информации, содержащейся в базе, относительно невелик, а информация легкодоступна для восприятия и понимания, при создании не были использованы дополнительные функции, которые бы ухудшили интерфейс и усложнили работу с базой.

БД является интерактивным источником информации, при необходимости в нее можно легко добавить новые данные, удалить или изменить старые, не нарушив ее структуру данных. В любой момент при необходимости может быть изменен интерфейс, способы доступа к данным и методы их отображения. За счет того, что в БД имеется функция просмотра информации в различных форматах и с различных точек зрения, она выполняет одну из главных функций ГИС-технологий, а именно позволяет производить анализ информации.

Помимо всего вышеперечисленного БД выполняет основные функции, не связанные с типом информации, такие как увеличение скорости доступа к данным и выполнения запросов. Классификация информации и упорядочение данных позволяет избежать повторяющихся записей и значительно уменьшить количественный объем данных, не уменьшив их качественный объем. Эта функция выполняется за счет проведения индексирования информации, а в конкретной базе данных – и за счет использования связующей таблицы. Кроме того, увеличивается скорость просмотра информации.

Существуют и потенциальные возможности для использования БД. Одной из основных возможностей является ее объединение с электронной картой местности, что позволит отображать географическую информацию в наиболее простом для восприятия виде; она может быть объединена с другими базами данных, что позволит создать единый банк данных о местности.

Возможности при работе с единой БД будут в разы превосходить возможности при работе с огромным количеством печатных носителей, что послужит в том числе и целям экологического туризма, так как пользователь сможет в любой момент узнать информацию о туристических маршрутах заповедника; встречающихся на его протяжении формах рельефа и особых объектах осмотра; видах растений и животных и информацию о них, информацию о редких видах, встречающихся на протяжении маршрута; гидрологических объектах и информацию о них; мерах безопасности, которые надо соблюдать, чтобы не нарушить природный баланс при использовании маршрута; мерах охраны территории, по которой он проходит и многое другое. Таким образом, можно будет быстро получить весь спектр данных о туристических маршрутах.

При соединении единой базы данных с электронной картой местности можно создать общую ГИС для всего заповедника. Создав для единой ГИС заповедника системы мониторинга и управления в реальном времени, можно сделать единый центр управления и мониторинга, что создаст огромное преимущество для всех возможных пользователей. Для туристов это будет современная, информативная и интерактивная система получения информации о туристическом объекте, которая будет представлять данные в наиболее удобной форме. Для исследователей это будет система получения полного набора необходимых им данных об исследуемом районе и возможность легко понять его динамику за необходимый им период времени, которую также можно будет проанализировать, используя возможности ГИС. Для персонала – это возможность полного слежения за заповедником в реальном времени.

#### ***Список литературы***

1. Туристические маршруты Богдинско-Баскунчакского заповедника и Богдинско-Баскунчакского заказника : базы данных / А. Н. Бармин, Е. А. Бармина, А. С. Ермолина, М. М. Иолин, А. Ю. Колотухин, Е. А. Колчин, Н. С. Шуваев ; правообладатель Астраханский государственный университет. – № 2012620976 ; заявл. 23.07.2012 ; зарег. в Реестре баз данных 21.09.2012.

2. Бармин А. Н. Особо охраняемые природные территории: проблемы, решения и перспективы : моногр. /А. Н. Бармин, А. С. Ермолина, М. М. Иолин, Н. С. Шуваев, Р. В. Кондрашин, А. В. Хромов. – Астрахань: АИЦ, 2010. – 312 с.

3. **David J.** Geographical information Systems and Science / David J. Maguire, David W. Rhind, Michael F. Goodchild, Paul A. Longley. – 2nd ed. – UK : John Wiley & Sons Ltd, 2005. – 517 с.

#### References

1. Barmin A. N., Barmina E. A., Ermolina A. S., Iolin M. M., Kolotuhin A. Yu, Kolchin E. A., Shuvaev N. S. *Tours Bogdinsko-Baskunchak Reserve and Bogdinsko-Baskunchak reserve : data-bases*. Certificate of registration number 2012620976, stated 23.07.2012, registered in the Registry database 21.09.2012.

2. Barmin A. N., Ermolina A. S., Iolin M. M., Shuvaev N. S., Kondrashin R. V., Khromov A. V. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii: problemy, resheniya i perspektivy: Monografiya* [Specially protected natural areas: problems, solutions and prospects: Monograph]. Astrakhan, ATsT Publ., 2010, 312 p.

3. David J. Maguire, David W. Rhind, Michael F. Goodchild, Paul A. *Longley Geographical information Systems and Science*. UK, John Wiley & Sons Ltd Publ., 2005, 2nd ed., 517 p.

УДК 574.583

### ЗООПЛАНКТОН КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НИЖНЕЙ ЗОНЫ ПРОТОКОВ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

*Людмила Андреевна Федяева*, аспирант, Астраханский государственный технический университет, Российская Федерация, 414025 г. Астрахань, ул. Татищева, 16, shtepina.l@mail.ru

В данной работе проведена оценка экологического состояния водотоков нижней зоны дельты реки Волга на территории Астраханского государственного заповедника. Используя ряд показателей зоопланктона, определен трофический статус некоторых водоемов дельты. Комплекс видов-доминант в сообществе зоопланктона по встречаемости в пробах для всех исследуемых водоемов сходен и представлен шестью видами. В зоопланктоне исследуемых водоемов преобладают виды-индикаторы мезо-олигосапробы, наиболее высокое значение индекса и коэффициента трофии выявлено для протоки Быстрая. Сходное соотношение основных трофических групп зоопланктона отмечено для ерика Лотосный и протоки Быстрая. Протока Обжорова достаточно сильно отличается от других водотоков за счет преобладания в зоопланктоне веслоногих рачков, а также меньшего числа особей коловраток в сообществе. В ерике Лотосный отмечена более высокая доля некоторых трофических групп в общей численности, также этот водоток более разнообразен по количеству исследуемых группировок. Изученные водотоки нижней зоны дельты реки Волга можно отнести в среднем к категории умеренно загрязненных с высоким разнообразием и относительно равномерным распределением трофических групп в общей численности зоопланктона.

**Ключевые слова:** зоопланктон, Астраханский государственный заповедник, сапробность, доминирующий комплекс видов, трофические группировки

### ZOOPLANKTON AS INDICATORS OF ECOLOGICAL CONDITION OF THE LOWER ZONE OF THE VOLGA RIVER DELTA

*Fedyeva Ludmila A.*, post-graduate student, Astrakhan State Technical University, 16 Tatischev Str., Astrakhan, 414025, Russian Federation, shtepina.l@mail.ru

In this research it was estimated the ecological status watercourses of the lower zone of the Volga river delta in the Astrakhan State Reserve. It was defined trophic status of certain waters of the delta, using a series of indicators zooplankton. Complex of dominant species is similar for all the studied reservoirs and it is represented by six species in the zooplankton community on the occurrence in the samples. The indicator species is dominated by meso- end oligosaprobity in