
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

И.В. Ланцова

Конаковский филиал Российской
международной академии туризма (РМАТ)
ул. Набережная Волги, 25, Конаково, Россия

Д.С. Ульянов

Общество с ограниченной ответственностью «Сити-лайн»
ул. Баскакова, 1, Конаково, Россия

Географические информационные системы (ГИС) применяются при проведении экологического аудита (ЭА) для оценки экологического состояния территорий. Материалы ЭА, собранные и упорядоченные с применением ГИС, используются в различных сферах деятельности. В статье рассматривается применение материалов ЭА с использованием ГИС при оптимизации рекреационного природопользования для различных видов туристско-рекреационных занятий.

Ключевые слова: географическая информационная система (ГИС), экологический аудит, оптимизация рекреационного природопользования.

Возникновение и развитие ГИС-технологий имеет богатую предысторию, уходящую в далекое прошлое. Основой развития данного направления послужили картографические материалы и бурное развитие картографической науки.

Появление и развитие компьютерных технологий привело к возникновению нового направления «географические информационные системы» (ГИС), которые благодаря богатству возможностей обработки и представления картографической информации позволяют отображать процессы, явления, события и т.д. на электронной карте, с разнообразными условиями их пространственного и временного наполнения. ГИС могут быть носителями не только географических, но и статистических, демографических, исторических, технических и многих других видов данных. Возможно также совмещение разноаспектных данных с целью выявления скрытых взаимосвязей и тенденций, которые трудно или невозможно заметить, используя бумажные носители.

Геоинформационные системы (ГИС) предназначены для сбора, хранения, анализа и графической визуализации географических данных и связанной с ними информации о представленных в ГИС-объектах. Иными словами, ГИС — это инструмент, позволяющий пользователям искать, анализировать и редактировать цифровые карты, а также дополнительную информацию об объектах.

Возникновение и бурное развитие ГИС было обусловлено богатейшим опытом топографического и особенно тематического картографирования, автоматизацией картосоставительского процесса, а также достижениями в области компьютерных технологий, информатики и компьютерной графики.

Туризм и рекреация — традиционные области применения геоинформационных технологий. Правда, в нашей стране ГИС пока в основном используются только для подготовки туристических карт, буклетов и другой печатной продукции, содержащей карты и схемы.

В то же время для территорий, обладающих уникальным природным потенциалом или имеющих историко-культурное значение, необходимо создание прикладных геоинформационных систем широкого профиля, помогающих решать, в частности, следующие задачи:

- вести учет природных и историко-культурных ресурсов территории;
- определять экологическую ценность рекреационных территорий;
- вести учет предприятий туристического обслуживания;
- вести учет туристических маршрутов;
- анализировать туристские потоки;
- планировать развитие территории;
- определять необходимость, направленность и объемы природоохранных мероприятий.

Круг пользователей таких туристско-рекреационных ГИС достаточно широк: от отделов региональных администраций по культуре и туризму, планирующих развитие туристических и рекреационных услуг, до рядовых граждан, желающих выбрать подходящие места для отдыха и/или посмотреть туристские маршруты. Таким образом, туристско-рекреационные ГИС должны предусматривать несколько уровней использования и строиться как распределенные системы. Создание таких систем у нас пока ограничивается необходимостью решения ряда проблем как организационного, так и технического характера.

В качестве инструмента повышения эффективности рекреационного использования территорий рекомендуется проводить процедуру экологического аудита территории с целью выявления ее экологической ценности. *Экологический аудит* — это независимая документированная оценка ситуации по экологическим показателям. Применение ГИС-технологий для отображения информации экологического аудита представляет особый интерес, так как позволяет представить ее как в виде отдельных слоев, так и в виде комплекса данных по выявлению рекреационной ценности территорий.

Процедура экологического аудита широко применяется в зарубежных странах по всем направлениям хозяйственной деятельности. К сожалению, в нашей стране экологический аудит не пользуется популярностью. Однако его проведение позволяет объективно оценить эффективность природоохранной (экологической) деятельности предприятий, муниципальных образований, получить объективную информацию об экологическом состоянии территорий, акваторий или целых регионов, составить прогноз развития ситуации и выработать рекомендации по ее улучшению [5—7]. По мнению специалистов, экологический аудит является также инструментом для систематической проверки экологического потенциала объекта аудита и потенциального экологического риска [8].

Материалы экологического аудита позволяют оптимизировать рекреационное природопользование по различным видам туристско-рекреационных занятий [3].

Экологический аудит рекреационных территорий включает следующие процедуры: анализ существующей антропогенной нагрузки по различным видам хозяйственной деятельности; анализ состояния компонентов природной среды и ландшафтов в целом для целей рекреации и туризма (рис. 1).

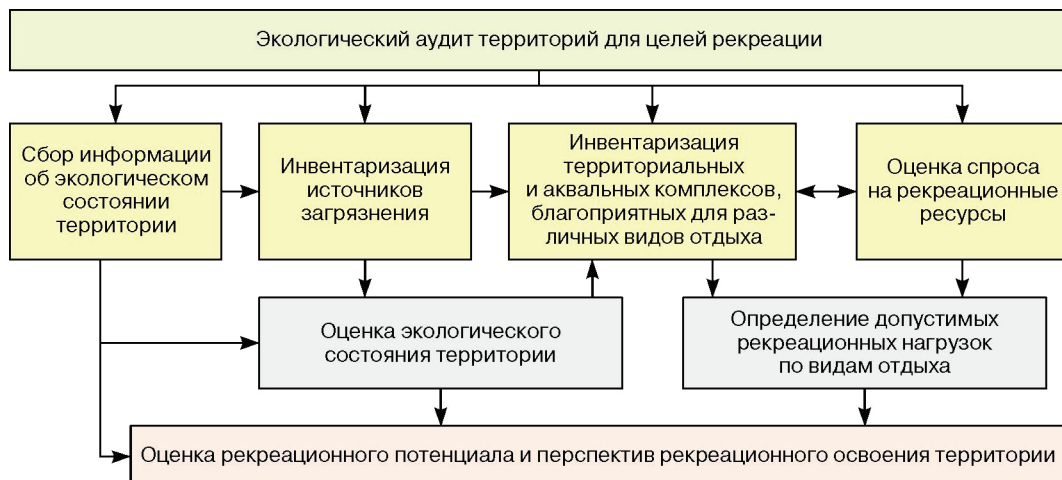


Рис. 1. Схема проведения экологического аудита территорий для рекреации

Анализ существующей антропогенной нагрузки по различным видам хозяйственной деятельности проводится в целях оценки экологического состояния компонентов природной среды и потенциальной возможности их рекреационного использования по экологическим показателям. По этому направлению собирается и анализируется вся имеющаяся информация об антропогенной ситуации в регионе с проведением следующих процедур, каждая из которых дает возможность создать тематический слой ГИС.

1. Определение преимущественного типа хозяйственного использования рекреационных территорий и акваторий (слой 1).

Преимущественный тип хозяйственного использования территорий и акваторий определяется по специализации региона, т.е. по ведущим отраслям.

Как правило, территории имеют комплексное использование. Однако в любом регионе имеются отрасли, определяющие его специализацию (промышленные районы и ведущие отрасли, сельскохозяйственные районы и основные направления и т.д.).

Выявление специализации территории по хозяйственному использованию позволяет оценить характер и интенсивность воздействия на компоненты природной среды.

2. Инвентаризация источников загрязнения компонентов природной среды: атмосферного воздуха (а), поверхностных и подземных вод (б, в), почв (г) и растительного (д) покрова (слои 2 а, б, в, г, д).

Инвентаризация источников загрязнения компонентов природной среды проводится с целью определения масштабов и характера воздействия хозяйственного освоения территории на состояние компонентов природы.

При экологическом аудите проводится инвентаризация всех источников загрязнения природной среды и оценивается степень их воздействия на природные компоненты. Загрязнение компонентов природной среды может происходить при воздействии:

— точечных источников загрязнения, характеристики которых обусловлены применяемыми технологиями и нормируются на всех этапах эксплуатации, что позволяет считать эти источники контролируруемыми;

— площадных источников загрязнения, негативный эффект от которых в значительной степени зависит от ландшафтно-климатических характеристик территории, в результате чего они относятся к категории неконтролируемых.

Отображение источников загрязнения компонентов природной среды на полойной ГИС позволяет определить ареалы наибольшего антропогенного воздействия на экологическое состояние рассматриваемого региона.

3. Оценка воздействия различных видов хозяйственного использования на компоненты природной среды (слой 3).

Создание этого слоя ГИС позволяет выявить экологически опасные объекты и компоненты природной среды, на которые оказывается воздействие, а также его характер, направленность и интенсивность.

Распределение антропогенных нагрузок чаще всего неравномерно по территории. Наибольший антропогенный пресс испытывают территории интенсивного сельскохозяйственного использования, крупных промышленных городов и их окрестностей. Ареал действия антропогенных нагрузок зависит от природных особенностей территории, количества, направленности и мощности предприятий и площади, занятой данным видом хозяйственного использования.

Воздействие может быть механическим (изменение литогенной основы, почвенно-растительного покрова), химическим (поступление в компоненты природной среды загрязняющих веществ), биологическим (поступление в компоненты природной среды биологических компонентов) и физическим (световое, шумовое, электромагнитное и т.д.).

В результате антропогенного воздействия все компоненты природы претерпевают существенные изменения. Однако направленность, характер и интенсивность этого воздействия значительно изменяются в зависимости от вида хозяйственной деятельности.

4. Оценка экологического состояния компонентов природной среды: атмосферного воздуха (а), поверхностных и подземных вод (б, в), почв (г) и растительного (д) покрова (слои 4 а, б, в, г, д).

Оценка экологического состояния компонентов природной среды проводится с целью установления возможности и масштабов их рекреационного использования по видам отдыха. В качестве критериев покомпонентных оценок предлагается использовать показатели, принятые в нормативно-методических документах и природоохранном законодательстве РФ, а именно показатель ПДК (предельно допустимой концентрации) загрязняющих веществ (ЗВ) в компонентах природной среды [1; 2; 4].

Оценка проводится по отдельным компонентам природной среды, а затем составляется балльная интегральная (комплексная) оценка компонентов природ-

ной среды для рекреационного природопользования, исходя из превышений ПДК (табл. 1). Превышения ПДК определяются из соотношения $C/ПДК$, где C — концентрация ЗВ в компонентах природной среды; ПДК — предельно допустимая концентрация ЗВ в компонентах природной среды.

Таблица 1

Оценка экологического состояния среды

Баллы	$C/ПДК$ (количественная характеристика)	Количество показателей с превышением ПДК	Оценка состояния среды (качественная характеристика) для рекреационного водопользования
3	≤ 1	отсутствуют по всем компонентам	Благоприятное для всех видов отдыха
2	$< 1,5$	1—2 нетоксичных показателя по компонентам природной среды	Относительно благоприятное для всех видов отдыха
1	$> 1,5$	1—2 не токсичных показателя: по воздуху, по воде	Неблагоприятное: для всех видов отдыха; для водных рекреаций
	> 1	1 токсичный показатель: по воздуху, по воде, по почве	для всех видов отдыха; для водных рекреаций; для пляжного отдыха
	Выше нормы	1 санитарно-гигиенический показатель: по воздуху, по воде, по почвам	для всех видов отдыха; для водных рекреаций; для видов отдыха с использованием территории

Экологическая оценка проводится по всем компонентам природной среды, но определяющим является параметр наиболее значимый для данного вида отдыха. Так, для всех видов отдыха определяющим является экологическое состояние атмосферного воздуха. Для видов отдыха с преимущественным использованием акватории существенными будут характеристики качества воды, а для видов отдыха с преимущественным использованием территории — параметры экологического состояния почвенно-растительного покрова.

5. Инвентаризация антропогенно-нарушенных участков с указанием площадей, степени и характера нарушенности (слой 5).

В данном случае отображаются территории различной степени антропогенной нарушенности:

— полная нарушенность — не подлежат рекультивации (зоны застройки, транспортных магистралей и т.д.),

— сильная нарушенность — подлежат частичной рекультивации (карьеры, отвалы и т.д.),

— средняя нарушенность — после прекращения воздействия могут восстановиться в течение относительно длительного периода (сельскохозяйственные угодья, территории интенсивного рекреационного использования и т.д.),

— слабая нарушенность — после прекращения воздействия восстанавливаются к следующему рекреационному сезону (пляжные и парковые зоны, ягодные и грибные угодья при невысоких антропогенных нагрузках и др.),

— ненарушенные — редко посещаемые природные комплексы.

Анализ ситуации по данному слою ГИС позволяет определить площади неперспективные или потенциально перспективные (при проведении природоохранных мероприятий) для развития рекреационного природопользования, а также определить затраты и объемы природоохранных мероприятий.

Инвентаризация антропогенно-нарушенных участков с указанием площадей, степени и характера нарушенности и *разработка картосхемы* загрязненности природных сред позволяют определить участки и площади, перспективные для рекреационного освоения.

Проведение районирования территории и водных объектов по степени антропогенной нарушенности и анализ полученных данных позволяют выделить зоны наибольшего экологического риска, которые требуют особого внимания при разработке комплекса природоохранных мероприятий.

6. Степень загрязненности компонентов природной среды (атмосферного воздуха (а), поверхностных вод (б), почвенного покрова (в), растительности (г) (1)) картируется по трем градациям (слои б а, б̄, в, г):

— высокая загрязненность — компонент не может быть использован ни для каких видов отдыха;

— средняя — компонент может быть использован для ограниченного числа видов отдыха;

— слабая — компонент может быть использован для всех видов отдыха без ограничений.

7. Разработка мероприятий по снижению негативных воздействий на компоненты природной среды (слои 7 а, б, в). На основании данных экологического аудита территории разрабатывается комплекс мероприятий по улучшению экологического состояния рекреационных территорий и повышению их рекреационной ценности. На послойной ГИС наносятся виды мероприятий с указанием территорий (а), для которых они необходимы, а также объемы работ (б) и затраты на их проведение (в).

Комплексная информация по первому блоку данных служит основой для карты «Оценка рекреационной ценности территории по экологическим показателям».

Анализ состояния компонентов природной среды и ландшафта для целей рекреации и туризма проводится с целью оценки возможностей и масштабов развития рекреационного водопользования, а также для определения оптимальной структуры видов отдыха.

По этому направлению собирается и анализируется информация о наличии и достаточности имеющихся природных рекреационных ресурсов для различных видов отдыха, на основании которой проводятся:

1. Инвентаризация имеющихся природных ресурсов с оценкой их для различных видов отдыха: климатических (а), геолого-геоморфологических (б), водных (в), земельных (г), почвенных (д), биологических (растительных (е) и животных (ж), ландшафтных (з) и уникальных (лечебных) (и) (слои 1 а, б, в, г, д, е, ж, з, и).

Инвентаризация имеющихся природных ресурсов с оценкой их для различных видов отдыха: климатических, геолого-геоморфологических, земельных, почвенных, биологических (растительных и животных), ландшафтных и уникальных

(лечебных) — проводится на основе имеющихся литературных и фондовых материалов, а также данных, полученных в результате проведения экологических изысканий на местности.

2. Оценка объемов и запасов природных рекреационных ресурсов (слой 2) — это в основном количественные характеристики компонентов природной среды, значимые для отдельных видов отдыха и их сочетаний (например, температурный режим купального сезона, его продолжительность и т.д.). Оценка носит экспертный характер и проводится на основе имеющихся литературных и фондовых материалов, а также данных, полученных в результате проведения экологических изысканий на местности.

3. Оценка потребности в различных видах ресурсов (слой 3) проводится на основании изучения рекреационного спроса населения. Позволяет выявить основные тенденции формирования рекреационного спроса и структур видов отдыха, наиболее востребованные виды ресурсов.

4. Перспективное туристско-рекреационное природопользование по видам отдыха с указанием норм допустимых нагрузок (слой 4). На основе полученной информации составляется карта перспективного рекреационного освоения рекреационных территорий по видам отдыха с указанием норм допустимых нагрузок.

5. Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия рекреационного природопользования на компоненты природной среды (слой 5).

Разработка рекомендаций по снижению негативного воздействия рекреационного природопользования на компоненты природной среды включает предложения по повышению эффективности рекреационного использования АТК водохранилищ.

Мероприятия разрабатываются с учетом природных и антропогенных особенностей территорий в целях улучшения условий рекреационного природопользования.

Комплексная информация по данному блоку служит основой для карты «Современное состояние и перспективы рекреационного освоения территории».

В результате проведения экологического аудита территории для целей рекреации собирается значительное количество разноплановой и разнообъемной информации, для обработки которой целесообразно применять информационные технологии. Каждый слой ГИС при этом имеет свою специальную информационную нагрузку, которая помогает оценить все аспекты проблемы рекреационного природопользования.

Выводы. ГИС-технологии получили широкое применение во многих отраслях деятельности, так как они позволяют проанализировать значительное количество данных, сопоставить разнозначимые данные и получить пространственно-временные параметры процессов, объектов и др.

Процедура экологического аудита территории для целей рекреации позволяет получить обширный массив данных по природным, техническим, экономическим и социальным направлениям, обработка которого возможна только при использовании информационных технологий.

Результаты экологического аудита позволяют создать многослойную ГИС, позволяющую получить информацию как об одном аспекте проблемы, так и комплексную характеристику процесса.

ПРИМЕЧАНИЕ

- (1) Растительность оценивается по промысловым видам (грибам, ягодам, лекарственным растениям), употребляющимся в пищу.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
- [2] ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
- [3] *Ланцова И.В., Синцова Ю.О.* Экономическая оценка рекреационных территорий как объектов экологического аудита // Материалы VII международной конференции Российского общества экологической экономики «Глобализация, новая экономика и окружающая среда. Проблемы общества и бизнеса на пути к устойчивому развитию». — СПб.: СПГУ, 2005. — С. 176—177.
- [4] Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. — М.: Изд-во ВНИРО, 1999.
- [5] *Серов Г.П.* Экологический аудит: концептуальные и организационно-правовые основы. — М.: Экзамен, 2000.
- [6] *Сидорчук В.Л.* Развитие экологического аудита в сфере природопользования и охраны окружающей среды: теория, методы и практика. — М.: НИИ-Природа, РЭФИА, 2002.
- [7] *Сорокин Н.Д.* Вопросы экологического аудита. — СПб.: Экополис и культура, 2000.
- [8] *Тихомиров Н.П., Потравный И.М., Тихомирова Т.М.* Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.

INFORMATION SUPPORT OF ECOLOGICAL AUDIT OF RECREATION AREAS

I.V. Lantsova

Konakovo branch
Russian International Academy of Tourism
Naberezhnaya Volgi str., 25, Konskovo, Russia

D.S. Ulyanov

Company with Limited Liability City-Line
Baskakova str., 1, Konakovo, Russia

Geographic Information Systems (GIS) are actively applied for ecological audit (EA) for effective assessment of environmental state of territories. EA materials collected and arranged with the help of GIS are used in various fields of activity. The present article considers the application of EA materials arranged with GIS when optimizing recreation nature development for various kinds of tourists' recreation activity.

Key words: Geographic Information Systems (GIS), ecological audit, optimizing recreation of natural use.