

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

А. А. Лютяева

кафедра биологии, географии и методик обучения,
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени
М. Е. Евсевьева», г. Саранск, lyurtyaeva.am@gmail.com

А. В. Илюшкин

кафедра конструкторско-технологической информатики,
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
имени Н.П. Огарёва», г. Рузаевка, alex.iliushkin@gmail.com

С. А. Тесленок

кандидат географических наук, доцент кафедры геодезии, картографии и геоинформатики,
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
имени Н.П. Огарёва», г. Саранск, teslenok-sa@mail.ru

На основании изучения и анализа материалов конференций, публикаций в научных журналах и учебной литературы рассматриваются понятие и сущность географических информационных систем (геоинформационных систем, ГИС) и возможности их практического использования в экологических исследованиях. По результатам исследования конкретных примеров применения ГИС в разных направлениях экологических исследований было выяснено, что геоинформационные системы могут использоваться для анализа и оценки состояния окружающей среды, прогнозирования дальнейших (как положительных, так и отрицательных) изменений в экологической обстановке различных территорий, создания баз данных с включением необходимых геоинформационно-картографических материалов, формирования информационной среды, которая сможет определять состояние окружающей среды и осуществлять его мониторинг.

Ключевые слова: географические информационные системы; геоинформационные системы; ГИС; экологические исследования.

В экологии применяется большое количество методов исследования: геофизические, биоэкологические, математические, индикационные, гидрогеологические, дистанционные и другие, в т. ч. исследования с помощью географических информационных систем (геоинформационных систем, ГИС) и соответствующих технологий [1]. Цель данной статьи – определить понятие и сущность современных ГИС и показать на реальных примерах имеющийся опыт и возможности их применения в экологических исследованиях.

Геоинформационные системы – это многоаспектные информационные системы, назначение которых состоит в сборе, хранении, обработке, анализе, визуализации пространственных данных, а также в их использовании для решения задач расчетного типа и других [2].

Любая ГИС работает с двумя видами данных – пространственными и атрибутивными (рисунок 1).

Информация в ГИС содержится в виде тематических слоев, которые объединены между собой единым пространственным расположением (рисунок 2).

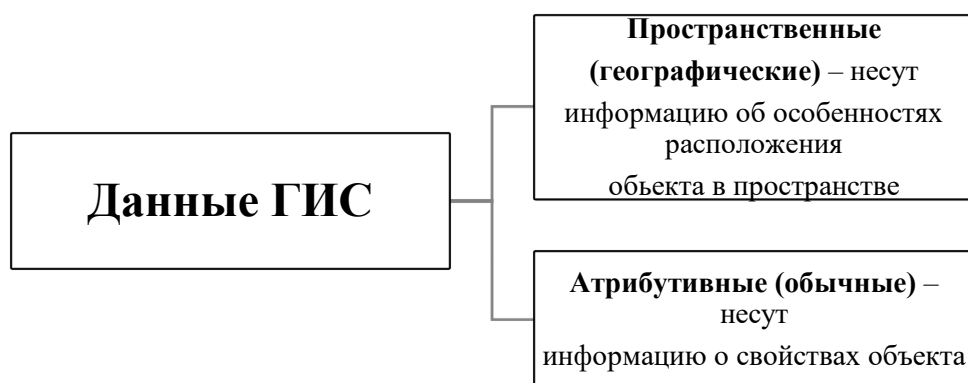


Рис. 1. Данные, с которыми работают ГИС

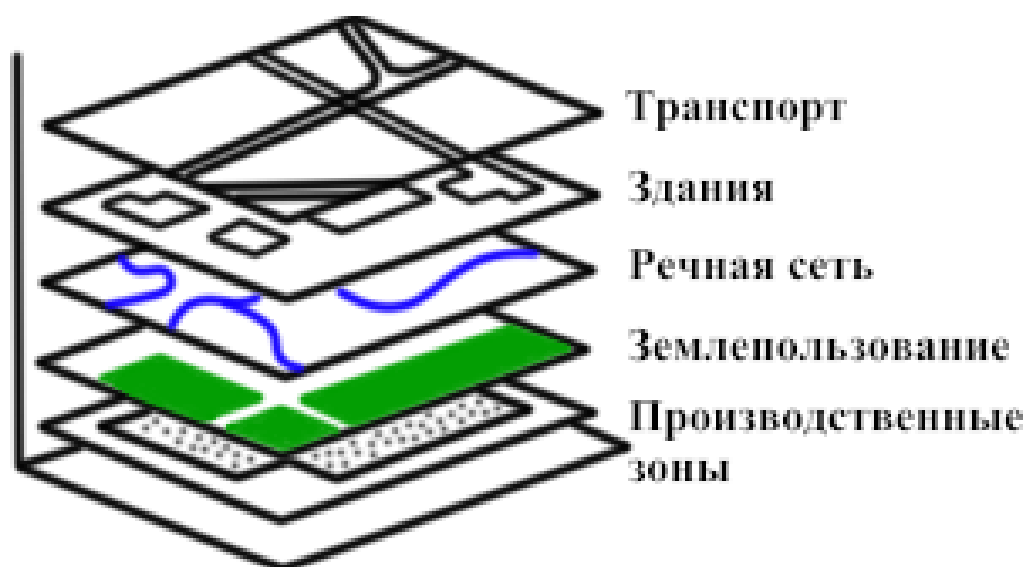


Рис. 2. Примеры тематических слоев в ГИС

После определения сущности и понятия ГИС перейдем к перечислению некоторых возможностей применения этих систем в сфере экологических исследований:

- накопление, хранение, обработка экологической и картографической информации;
- дистанционный мониторинг экологической обстановки (например, с помощью дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ));
- изучение динамики экологической обстановки за определенный промежуток времени;
- определение характера сформировавшихся экологических проблем;
- прогнозирование дальнейшего развития экологической обстановки;
- получение оценки состояния экологической ситуации на базе пространственных данных и др. [3].

Из перечня вышеперечисленных возможностей практического применения ГИС можно сделать вывод, что их использование в экологических исследованиях (в частности в мониторинге экологической ситуации той или иной местности) не ограничивается только наблюдением за этой ситуацией с привлечением

аэрофотоснимков или данных ДЗЗ. Также с помощью ГИС можно прогнозировать дальнейшие направления развития экологической обстановки, оценивать ее текущее и прогнозируемое состояние, накапливать и обрабатывать различную фактографическую и геопространственную информацию.

Применение ГИС в водно-экологическом картографировании позволяет анализировать и оценивать состояние водных объектов и способствует решению вопросов охраны водных ресурсов (например, на основе изучения картометрических и морфометрических характеристик озер Северного Казахстана) [4].

В настоящее время разработаны тематическое содержание и структура водно-экологической базы геоданных, характеризующие уровень и природно-антропогенные факторы загрязнения поверхностных вод на региональном и субрегиональном уровнях (на примере территории Алтайского края и бассейна р. Алей) [5].

Для прогноза выбросов загрязнений в атмосферу на основе ГИС создают электронные интерактивные карты загрязнения воздуха, с помощью которых возможно моделировать процесс распространения загрязнения во времени и пространстве и, тем самым, решать задачи прогнозирования загрязнения атмосферы [6].

В Омской области, в качестве опыта, для оценки эрозионного потенциала земель была разработана структура базы данных ГИС, в которой содержатся цифровые морфометрические карты, карты почв и климата. Результаты исследований показали, что наибольший вклад в расчетах потенциального смыва почв вносит показатель величины эрозионного потенциала рельефа [7].

Исследования в области пленочных загрязнений моря показали, что на основе сбора, обработки и анализа радиолокационных изображений в ГИС могут быть созданы карты распределения пленок нефти и нефтепродуктов по разным акваториям, а также сделаны выводы об интенсивности их загрязнения. В свою очередь, на базе ГИС возможно создание информационной среды, которая сможет не только определять пространственно-временное распределение нефти, но и экологическое состояние морских бассейнов в целом [8].

Изучив наглядные примеры использования ГИС в разных направлениях экологических исследований, можно сделать выводы о том, что геоинформационные системы могут использоваться для анализа и оценки состояния окружающей среды, для прогнозирования дальнейших положительных или отрицательных изменений в экологической обстановке, для создания баз данных с включением комплекса необходимых геоинформационно-картографических материалов, а впоследствии – создания информационной среды, которая сможет определять состояние природной обстановки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Методы экологических исследований / Е.В. Бирюкова [и др.]. – Рязань, 2007. – 76 с.
2. Ковин, Р.В. Марков, Н.Г. Геоинформационные системы. – Томск : ТПУ, 2008. – 175 с.
3. Солнцев, Л.А. Геоинформационные системы как эффективный инструмент поддержки экологических исследований. – Нижний Новгород : НГУ, 2012. – 54 с.
4. Дмитриев, П. С., Вендт, Я. А., Тесленок, С. А., Носонов, А. М., Фомин, И. А., Муштайкин, А. П., Илькаев, С. К. Использование геоинформационных технологий в изучении

картометрических и морфометрических характеристик озер Северного Казахстана // Интер-Карто. ИнтерГИС. 2022. – Т. 28. – Ч. 2. – С. 719–736

5. Ротанова, И. Н. Водно-экологическое картографирование на основе ГИС- технологий / И. Н. Ротанова, В. Г. Ведухина, Ю. М. Цимбалей // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 2(14). – С. 23-26

6. Филиппова, А. А. Моделирование и прогноз рассеяния выбросов в атмосферу на базе ГИС / Филиппова А. А // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2003. – № 3. – С. 89-91

7. Павлова, А. И. Оценка эрозионной опасности земель с использованием ГИС- технологий // Стратегия устойчивого развития регионов России. – 2013. – № 18. – С. 107-110

8. Иванов, А. Ю. Картографирование пленочных загрязнений моря с использованием космической радиолокации и географических информационных систем / А. Ю. Иванов, В. В. Затыгалова // Исследование Земли из космоса. – 2007. – № 6. – С. 46-63