

УДК 528.92

**Хакимова К.Р.**  
доктор наук

**Абдукадирова М.А.**  
преподаватель

**Абдухалилов Б.К.**  
преподаватель

Ферганский политехнический институт  
Узбекистан, г. Фергана

## РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКИХ СЛОЕВ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ГИС-ПРОГРАММ КАРТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АТЛАСА

В статье описываются основные особенности технологии геоинформационной системы ArcGIS, а именно: система чтения (просмотра) и обработки графических изображений, возможность работы с базой данных, выполнения поисковой работы в базе данных, редактирования и разработки тематических слоев карт экологического атласа на основе современных ГИС-программ.

**Ключевые слова:** GIS, ArcGIS, QGIS, электронный тахеометр, GPS, картография, база данных, программное обеспечение, экологический атлас, моделирование SWAT.

**Введение.** В современном мире в исследовании картографии при составлении тематических карт экосистем особое значение имеют карты, отражающие природные и антропогенные факторы окружающей среды, которые оказывают негативное или положительное влияние на условия жизни людей [5]. Такое картографирование окружающей среды, в том числе создание атласов с систематическим сбором аналитических и синтетических карт для оптимизации экологической ситуации в речных долинах и оазисах Узбекистана, требует использования программного обеспечения ГИС. Сбор, обработка, добавление различных форм, разработка диаграмм, данных геоинформатики, хранение, обновление, анализ данных на геоинформационной системе позволяют обрабатывать данные на компьютере или в пространстве с помощью специальных программных средств, которые могут масштабировать и обрабатывать изображения в зависимости от требуемого масштаба.

**Объект и методы исследования.** Производится расчёт тематических слоев атласных карт окружающей среды Ферганской долины на основе современных ГИС-программ. В исследовании используются SWAT-моделирование картографических, аэрокосмических, ГИС-технологий, ArcGIS, QGIS.

**Результаты исследования.** Экологический атлас Ферганской долины, разработанный в ходе исследования, был составлен с использованием картографирования ГИС-технологий программного обеспечения ArcGIS, QGIS (США), также планируется расположение данных карт на сервере комитета и других организаций. Созданная атласная технология была реализована следующим образом:

1. Подготовительные работы с использованием электронных тахометров и приборов GRS; то есть инструментов обработки изображений; цифрового поиска информации; сбора первоначальных источников из редакционных оригиналов и существующих тематических карт. Чтобы создать автоматическое изображение, сначала сканируются картографические и исходные материалы и материалы фонда, затем растровые изображения приводятся в том же масштабе и сохраняются в памяти компьютера.

2. С помощью программ ГИС были разработаны и проанализированы тематические слои карт экологического атласа и соответствующие таблицы данных территории Ферганской долины. Была создана база данных.

3. Классификация объектов существующей таблицы (атрибутов) и текстовых данных в памяти процессора компьютера.

4. Разработана система электронных символов.

5. Были размещены тематические слои специальной карты, созданы и отредактированы картографические изображения.

6. Разработан и подготовлен к публикации сборник Экологических карт Атласа Ферганской долины, и была проведена редакционная работа для улучшения его наглядности.

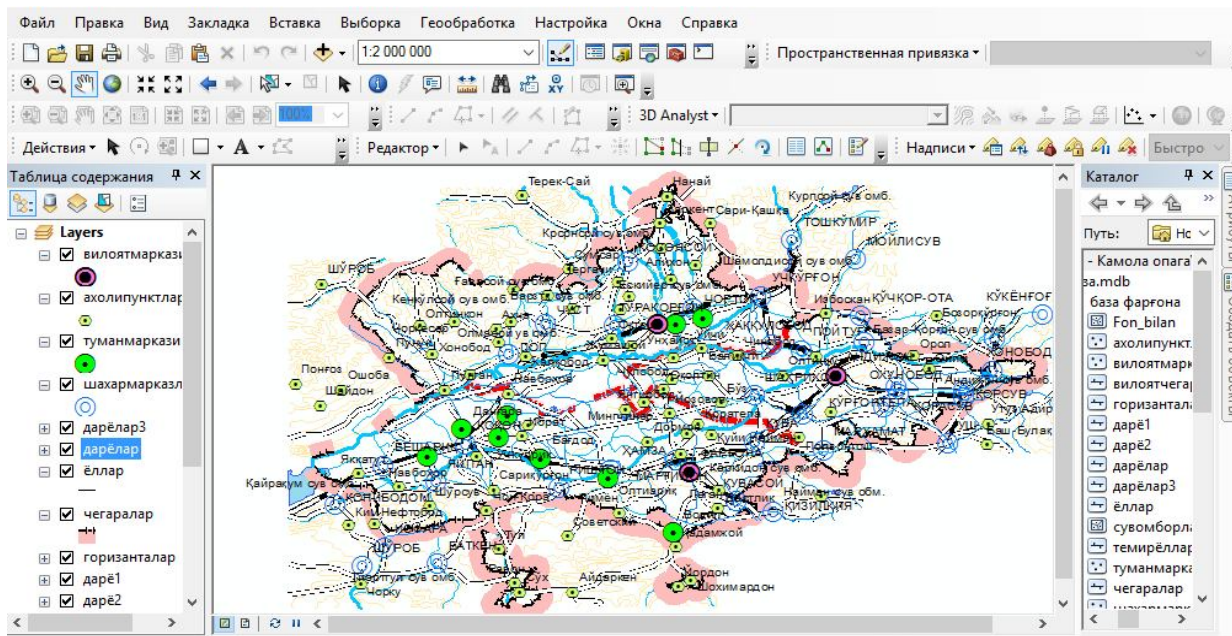


Рис. 1. Карта Ферганской долины, созданная электронной программой ArcGIS

Главной особенностью программного обеспечения ArcGIS технологии геоинформатики является его популярность, а именно: чтение (просмотр) и обработка графических изображений; работа с базами данных; поиск баз данных, выполнение редакционных работ; построение карто-

графических знаков; рисование диаграмм; имеется возможность проведения работ по подготовке и изданию карт [1].

На первом этапе были проведены подготовительные работы. Перед тем, как составить специальную или тематическую карточку, её нужно чётко представить, указывая масштаб, длину или площадь карт, то, как даны и должны располагаться основные и второстепенные картографические элементы, уровень детализации, материалы, используемые для демонстрации процессов; анализируется всесторонняя информация о регионе. [2].

При составлении карт с использованием программного обеспечения Geoinformatics база данных преобразуется в цифровую. На основе сканирования картографических материалов с использованием специальных устройств оцифровка проводилась путем векторизации растровых данных.

Перед созданием экологических карт при помощи программ ArcGIS и QGIS проводится сложная редакционная подготовка. Это означает, что при картографировании карт с использованием технологии ГИС данные оцифровываются и отображаются на экране компьютера.

Нумерация карт осуществляется путем сканирования картографических материалов с использованием специальных устройств, а затем путем преобразования векторизации растровых данных.

Для исследования было предложено использовать формальные математические модели цифровых ландшафтных систем и их компонентов.

Электронные карты природных ресурсов и окружающей среды помогли одновременно оценить развитие экологических процессов в пространстве. Программы QGIS создали визуальную 3D-карту Ферганской долины.

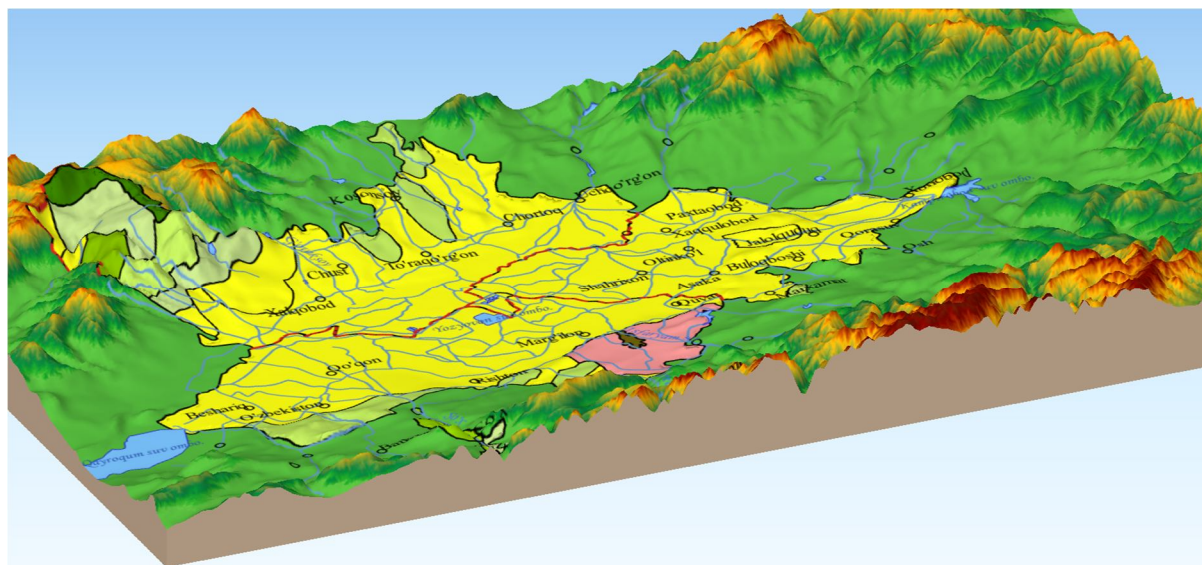


Рис. 2. Визуальная 3D-карта Ферганской долины

В ArcGIS, QGIS мы можем только видеть растровые изображения, но не можем вносить в них дальнейшие изменения. Это используется в качестве картографической основы для таких векторных карт, и степень детализации здесь намного выше, чем у векторных карт.

Файлы изображений свободно считываются другими программами. Растровое изображение компилируется с помощью планшетного сканера, для этого необходимо поместить картографический источник на линзу сканера и выполнить процесс сканирования.

Готовится картографическая основа для составления, анализа тематических слоев и соответствующих таблиц экологических атласных карт Ферганской долины. Эта основа должна соответствовать требованиям настоящего времени и соответствовать содержанию карты.

На картографической основе изложены общие географические элементы, такие как элементы математической базы, рельефа, субъекты, использующие земельные ресурсы, почвенный покров, населенные пункты, дороги, бордюры и т. д. Картографическая основа составляется на основе имеющихся общих географических или справочных карт.

Как только основание области будет подготовлено, будет составлена атласная карта. На основу будет накладываться содержимое. Содержание базы зависит от масштаба и цели готовящейся карты.

Использование идеальной базы работы редактора является вспомогательным ресурсом для дальнейшей работы. Эта база отличается от картографической базы из-за ее крупномасштабности и многих деталей.

В настоящее время для редакционной работы используется несколько картографических оснований:

- 1) картографическая база совпадает с основой печатной карты;
- 2) упрощенное основание;
- 3) чрезвычайно продвинутое основание;

Базовый вариант имеет несколько преимуществ. В нем есть все необходимые элементы. С использованием второго варианта основания можно составить простые карты. Например, экологические карты, редакционные модели и эскизы по охране окружающей среды, инвентарные карточки, в итоге карты, составленные на этой основе, затем могут быть обработаны и изменены. Третий вариант используется для создания карт с очень сложным содержимым. Употребление различных источников используется для сопоставления, связывания и объяснения типов естественных зависимостей. В основном были использованы аэрокосмические материалы.

Изображения для базы, подготовленной на основе аэрокосмического материала, обрабатывались в соответствии с масштабом и проекцией будущей карты, после чего были отобраны природные объекты и широко использовались компьютерные технологии для декодирования.

Существует несколько требований к подготовленной основе: современность, географическая точность и аккуратность (0,1 мм для картографической сети); назначение карты, общие характеристики описываемых объектов, дополнительная информация и т. д. [3].

Определенные элементы могут быть более яркими, такие как реки, береговые линии и так далее. Поэтому используемые в настоящее время основания подготавливаются в синем и черном цветах. Разработан дизайн карты (масштаб 1: 1 000 000).

Были разработаны способы локализации объектов на географической основе, то есть в соответствии с координатами землепользователей. Также были проведены работы по составлению легенды карты. Легенда карты была составлена на основании легенды карты окружающей среды.

При использовании современных технологий ГИС на экране монитора создается отсканированное изображение, позволяющее просматривать, то есть оцифровывать, картографическую информацию (преобразование растрового изображения в вектор и создание цифровых карточек, создание тематических карточных слоев) [4].

**Обсуждение результатов исследования и заключение.** Технология картографирования ГИС заключается не только в создании тематических карт, но также в редактировании, обработке, обогащении, разработке новых легенд. Создана электронная база данных любых геодезических и картографических работ.

Краткосрочное качественное обновление геодезической, картографической и кадастровой информации из созданной базы данных, проведение мониторинга экологической ситуации и быстрое обеспечение информацией о чрезвычайных ситуациях, широкое внедрение компьютерных и информационных технологий в реальную экономику, управление, бизнес, науку и образо-



вание даёт возможность использовать современные компьютерные и информационные системы при информировании населения и его различных слоёв об экологическом состоянии регионов проживания.

Использование технологии атласного картографирования в геоинновационных технологиях может снизить трудозатраты и трудоемкость работ. Здесь с помощью программ ArcGIS, QGIS, используя программное обеспечение для моделирования и SWAT на основе данных, характеризующих экологическое состояние региона, было разработано программное обеспечение визуальных атласных карт окружающей среды, описывающих состояние окружающей среды района, то есть была разработана компоновка макета, моделирования, проекции и обобщения.

На основе объективности и практичности информации, используемой в «Атласе», была смоделирована инвентаризация пространственных данных, и с помощью растра была разработана картографическая база с декодированием аэрокосмического изображения. Информацию также рекомендуется использовать в процессе составления карт для получения соответствующих научных выводов и при прогнозировании экологического состояния окружающей среды и мониторинга.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сафаров Е.Ю. Геоинформационные системы. – Ташкент, 2010. – 80 с.
2. Сафаров Е.Ю., Мусаев И.М., Абдурахимов Н.А. Геоинформационные системы и технологии: учеб. пос. – Ташкент, 2008. – 148 с.
3. Торбин С.Ю. Методология разработки электронного учебника регионального экологического атласа: автореф. ... канд. тех. наук. – М., 2001. – 114 с.
4. Сафаров Е.Ю., Абдурахимов Н.А., Ойматов Р.К. Геоинформационная картография: учебн. пос. – Ташкент, 2012. – 160 с.
5. International Journal of Cartography // International cartographic association. – 2016–2017 [electronic text data]. – Mode of access: <https://www.icaci.org>.

**Khakimova K.R.**  
Ph.D

**Abdukadirova M.A.**  
lecturer

**Abdukhalilov B.K.**  
lecturer

Ferghana Polytechnic Institute  
Uzbekistan, Ferghana

## DEVELOPMENT OF THEMATIC LAYERS BASED ON MODERN GIS PROGRAMS OF ECOLOGICAL ATLAS MAP

This article describes the main feature of ArcGIS geographic information system technology, namely the system: reading (viewing) and processing of graphical images, working with the database, performing search work in the database, editing and developing thematic layers of maps of the ecological Atlas based on modern GIS programs.

**Key words:** GIS, ArcGIS, QGIS, electronic total station, GPS, cartography, database, software, ecological Atlas, SWAT modeling.