

## “COMPUTER GEOECOLOGICAL MAPPING AND RESEARCH PROBLEMS AND ACHIEVEMENTS”

Rakhmatov Otabek Odilovich

National University of Uzbekistan MSc Faculty of Geography and Natural Resources  
Direction of Geodesy and Cartography

### ANNOTATION

The study of the problem and the achievement to study computer geoeological mapped are considered.

**Keywords:** geoeology, geoinformatics, geoeological mapping, problems and achievements of geoeology.

### АННОТАЦИЯ

Рассмотрена исследование проблемы и достижение изучить компьютерное геоэкологические картографированные.

**Ключевые слова:** геоэкология, геоинформатика, геоэкологическое картографирование, проблемы и достижение геоэкологии.

### INTRODUCTION

Использование современных компьютерных технологий в картографии сейчас переходит из области теоретических и методических разработок в область широкого практического применения. Эти методы становятся не просто все более часто используемыми, а основным инструментом картографии, географа, геолога или эколога при создании карт.

Последнее десятилетие с ростом экологических исследований могут соперничать лишь темпы развития компьютерных технологий. И то и другое, несомненно, самые актуальные области в науках о Земле. Широко практикуется использование мощного программного обеспечения для составления и обновления компьютерных карт и атласов экологической тематики, создания специализированных геоинформационных систем, призванных решать задачи управления территориями. Многие специалисты-экологи переходят на новый безбумажный уровень получения и интерпретации экологических данных, базирующийся на электронном представлении информации.

В целом вовлечение компьютерных технологий в процесс экологических исследований обусловило резкий скачок как количества эколого-картографической продукции, так и ее качества. В чем же состоит секрет, определяющий успех компьютерного геоэкологического картографирования? Его можно определить тремя положениями:

1) оперативность. Использование современных геоинформационных технологий позволяет в короткие сроки осуществлять создание и обновление огромных массивов экологических данных, сотен тематических карт, десятков серий карт и даже несколько единиц атласов;

2) наглядность. Это свойство присуще собственно картографическому методу отображения и исследования действительности. Конечно, что может лучше карты с ее пространственно-временным подобием реальности, метричностью, абстрактностью, генерализацией и наглядностью передавать основные закономерности и важные детали экологической ситуации;

3) объективность. Возможность учета всех имеющих значение факторов, слагающих экологическую обстановку, формирование разнообразных математико-картографических моделей делают исследования максимально приближенными к реальной действительности.

Активизация географической информации, вызванная внедрением в территориальные исследования современных методов и средств, вызвала более динамичное развитие компьютерных технологий. В данном случае речь идет прежде всего о постоянно совершенствуемых и все более усложняющихся специализированных программных продуктах. Актуальность задачи их создания определяется бурно расширяющимся внедрением новейших компьютерных технологий в процессы создания и использования географических, геоэкологических, экологических и иных карт. Особенно это относится к разработке методике компьютерного системного тематического картографирования, и в том числе – геоэкологическое картографирование.

Геоэкология – довольно размытая по объекту и предмету исследования часть «большой» экологии. Некоторые географии склоны называть геоэкологию «экогеографией». Биологии видят в геоэкологии пространственный раздел экологии при изучении экосистем ранга ландшафта и выше.

Геоэкологическое картографирование предполагает учёт разнообразных свойств территории по различным её «средам» - природному, демографическому, техногенному, вертикально-пространственному и др. При этом строится своеобразный конфигуризатор моделей изучаемого территориального выдела.

Решая проблему геоэкологического картографирования, мы исходили из определенного методологических установок и методических подходов. В общем плане их можно сформулировать как набор следующих принципов:

1. Принцип системного анализа-синтеза требует учета и картографирования структуры, состава, функционирования, динамики и эволюции всех под систем.
2. Эволюционно-генетический принцип вытекает из требований системного подхода. Он отражает необходимость поиска временных и генетических характеристик изучаемых объектов, процессивных явлений в системе «природа-население-хозяйство», их анализа и картографирования.
3. Факториальный подход направлен на поиск, выявление и исследование причинно-следственных отношений в указанной системе и её отдельных блоках. Речь по сути идет о выявлении системообразующих связей, ведущих к конкретной форме организации земного пространства в конкретной части биосферы.
4. Структурно-морфологический принцип нацеливает на изучение морфологических характеристик изучаемого объекта, его компонентного (элементарного) состава и суперпозиций между отдельными блоками – подсистемами.

5. Процессуально-динамический принцип отражает необходимость изучения процессов функционирования, энергию, массу и обмена в системе и подсистеме.

Геоэкологическое исследования предполагают как можно более полное и детальное изучение всех природных средств (рельефа, почвенного, снежного, растительных покровов, подземных и поверхностных вод и т.п.), а также их изменение под воздействием техногенного процесса.

При геоэкологических исследованиях остро встаёт вопрос о необходимости сопряжения разноплановой и разнокачественной информации об объектах искусственной и естественной природы: картографических материалах разных проекции и масштабов, цифровых, графических и других источниках. Эта проблема решается при использовании ГИС-технологий, которые дают возможность сводить все доступные материалы в единую систему и обладают большой наглядностью.

Геоинформационная система (ГИС), на наш взгляд, представляет собой автоматизированную систему сбора, хранения, анализа, интерпретации и представления информации по географической оболочке и геологической среде в целом и отдельными составляющим их компонентам. В качестве средств анализа и интерпретации в ГИС используется широкий спектр математических моделей, в том числе и специально предназначенных для оперирования ЦМР.

В рамках ГИС технологий существуют две задачи: ввод и первичная обработка исходных картографических материалов, что занимает до 90% ресурсов времени и денег в электронной картографии, и разработка интерфейса конечного пользователя, которая может включать в себя организацию экранного меню, разработку стандартных запросов по выборке элементов, разработку тематических карт, разработку компьютерных программ и запросов к базам данных для решения конкретных задач пользователя. Для решения первой задачи используются специальные программные и аппаратные комплексы и особые методики.

Для создания электронных карт необходимо исходные материалы (карты, снимки) преобразовать в цифровую форму. Для этой цели используются сканеры. В результате сканирования получаем исходные изображения в растровом формате. Статистические данные вводятся непосредственно с клавиатуры, или файлы с данными импортируются из других программных продуктов. Для получения электронной карты необходимо перейти к векторному представлению объектов, представленных на карте или снимке.

Геоэкологическое картографирование многоаспектно, поэтому к нему можно подходить с разных позиций выбирая ту из них, которая наиболее адекватна решаемым задачам геоэкологии и геоинформатики. Такая многоаспектность подходов к исследованию и картографированию геоэкосистем и объясняет наличие ряда трудностей, возникающих при их практической реализации. Кроме того, проведение исследования затрудняют: большие объёмы информации, необходимой для изучения геоэкологических, природных и социально экономических факторов: преобладание в описаниях и классификациях этих факторов качественных характеристик, трудно оцениваемых количественно, отсутствие методик проведения комплексной оценки.

В настоящее время на практике стихийно сложилось два направления использования компьютерной техники при создании карт, функциональная схема первого направления – «ввод-хранения-вывод» информации, второго – «ввод-хранения-обработка-вывод».

Существование первого направления обусловлено следующим факторами: желанием различных организаций внедрить современные технологии в производственный или научный процесс: отсутствием времени и средств для надлежащего оформления картографических материалов традиционным способом: отсутствием высококлассных специалистов по картографическому черчению способных вручную готовить издательские оригиналы: наличием у многих географов, картографов и экологов определенных навыков работы с различными графическими пакетами: наличием разнообразных графических программ и др.

При соответствующем опыте, конечно, можно добиться неплохих результатов в ручном или слегка механизированном оформлении карт. Однако очевидно, что это направления при широком использовании в картографии компьютерных издательских технологий, ущербно для развития картографии и должно быть вытеснено более перспективным и высокопроизводительным направлением, в котором компьютер будет являться серьезным стимулом создания новых картографических произведений, повышения их качества и роста производительности труда на картографическом производстве.

С практической точки зрения, автоматизированное картографирование – это системный технологический процесс, объединяющий сбор и обработку цифровых данных о территориальных объектах, формирование на ЭВМ цифровой модели местности, её дополнения и обновления с использованием банка картографических, аэрокосмических и других данных и получение по этой модели различных аналитических, графических и картографических материалов для конкретного потребителя.

Известно, что карты – это пространственные образно-знаковые модели окружающего нас мира. Под картографическим изображением принято понимать математически определенное, уменьшенное, генерализированное условно-знаковое изображение Земли, показывающее размещения свойства и связи различных природных объектов и социально-экономических явлений.

В целом цифровая картография, цифровые и электронные карты служат фундаментом создания, функционирования и развития геоинформационных систем различных уровней и тематической направленности, включая геоэкологические информационные системы, в которых ощущается сейчас острейшая необходимость.

Современные компьютерные технологии позволяют оперативно обрабатывать и интерпретировать большие массивы картографических данных, аккумулированных в картах различного назначения, содержания и масштаба. Но для того, чтобы эффективно использовать карты и содержащуюся в них информацию, нужно выбрать и применить на практике такие методы анализа, синтеза и прогноза, которые приведут к решению поставленных задач.

Именно это и позволяют новейшие геоинформационные технологии, сочетающие применение компьютеризированных программ математико картографического

моделирования и традиционных методов географической картографии, реализуемых с помощью дисплеев и отображаемых на них электронных карт. Оператор может, в том числе, привлечь для целей компьютерного экологического анализа и моделирования любые тематические данные в их различном сочетании, что нельзя было сделать при старых традиционных приемах картографирования и картографического метода исследования.

Если геоэкология рассматривается как комплексная наука, исследующая влияние природных и антропогенных компонентов геосистем на среду обитания живых существ, включая и человека то геоинформатика предназначена для автоматического сбора, накопления, переработки и представления информации о природе и решении тех или иных экологических задач.

Суть геоинформационной проблематики состоит в автоматическом или автоматизированном пространственно-временном моделировании информационных потоков природной среды.

Геоинформатика, представляющая синтез картографии и информатики, располагает возможностями как субстратно-функционального, так и пространственно-временного анализа геосистем. Поэтому ГИС-технологии как нельзя лучше отвечают сущности геоэкологических исследований, формированию нового направления – геоинформатики. Отсюда неслучайно стремительное внедрение геоинформационных методов в практику геоэкологических работ. Анализ массивов публикаций в отечественных и зарубежных изданиях подтверждает сказанное. К примеру, более четверти всех публикаций в международном журнале «GISEurope» касаются применения ГИС при геоэкологическом мониторинге и управлении природными ресурсами. Широко рекламируется монографии, использующие ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях. В отечественной литературе по геоинформатике и географии подобные публикации составляют примерно 7-10% от общего числа работ. Поэтому в ближайшем будущем следует ожидать дальнейшего развития геоинформатики путем углубления процесса геоинформатизации геоэкологических исследований в нашей стране.

Именно такой синтез экологической и информационной составляющих геоэкологии и геоинформатики на базе цифровых и электронных карт, а также ГИС-технологий приводит к формированию геоэкоинформатики как нового интегрированного научного управления. Важнейшую часть цифровой картографической информации составляют цифровые модели рельефа реальных (рельеф земной поверхности, пластов земных недр и др.) и абстрактных (показатели загрязнения, количественные экологические характеристики) геополей. Под цифровой моделью рельефа изучаемого объекта следует понимать его логико-математическое описание в цифровом виде, включая заданную форму представления исходных данных, их взаимосвязи и структуру, а также метод восстановления (интерполяция, аппроксимация или экстраполяция) рельефа по его цифровым данным.

Для информационного обеспечения решения различных экологических задач, в том числе экологической безопасности и охраны окружающей среды, необходимо собрать, сохранить, обработать и интерпретировать разнообразные геоэкологические данные.

Отметим необходимость различать данные информацию. Первые – это атрибут информации, вторая – определенный смысл, вкладываемый человеком в данные. В то же время информацию, представленную в условной форме, например цифровой, и предназначенную для ввода в автоматизированные информационные системы, также можно называть данными. На наш взгляд, именно преобразование геоэкологических данных в информацию путем цифрового моделирования, создания и использования компьютерных геоэкологических карт с применением ГИС-технологий составляет суть геоинформатики, определяет её как одно из самых актуальных научно-практических направлений.

В связи с этим данная диссертационная работа представляет собой разработку и картирование геоэкологических проблем Узбекистана и мер по их решению.

### ВЫВОД

Мы считаем, что указанные выше цели и планы, наряду с ускорением исследованием проблем и достижение компьютерной геоэкологическое картографирование достигнуто.

Мы рассмотрели проблемы и достижения геоинформационных систем (ГИС) для проведения одновременного анализа данных с использованием геоинформатики с целью упрощения процедуры компьютерного геоэкологического прогноза.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://lex.uz/docs/3107036>
2. Голубев Г.Н. Геоэкология. М.: ГЕОС, 1999.
3. Клубов С.В., Прозоров Л.Л. Геоэкология: история, понятия, современное состояние. М.: ВНИИзарубежгеология: департамент геоэкологии, 1993.
4. Осипов В.И. Геоэкология: понятие, задачи, приоритеты // Геоэкология. 1997. № 1. С. 3—11.