

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
Кафедра кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМИ ОБРАЗОВАНИЯМИ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для проведения практических работ для студентов,
обучающихся по направлению подготовки: 21.04.03
«Геодезия и дистанционное зондирование» профиль
«Геоинформационное обеспечение устойчивого развития
территорий» всех форм обучения

Воронеж 2025

УДК 528.91
ББК 26.8я7

Составители
доцент Реджепов М.Б.

Геоинформационные технологии в управлении территориальными образованиями: методические указания для проведения практических работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки: 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» профиль «Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий» всех форм обучения/ сост.: М.Б. Реджепов; ВГТУ. – Воронеж, 2022. – 19с.

Методические указания разработаны для проведения практических работ по дисциплине «Геоинформационные технологии в управлении территориальными образованиями», обучающие технологиям сбора, обработки и анализа геопространственных данных с возможностью использования различных данных о местности в виде цифровой модели рельефа.

Предназначены для студентов направления 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» профиль «Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий» всех форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_ГТВУТО_ПР.pdf.

Библиогр.: 13 назв.

УДК 528.91
ББК 26.8я7

Рецензент – Н.И. Самбулов, канд. геогр. наук, доц. кафедры кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии ВГТУ

Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета

ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины выполнения практических работ является формирование профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность студентов к использованию знаний из области использования геоинформационных технологий для решения основных задач при управлении территориальными образованиями.

Задачами являются:

- использовать знание геоинформационных технологий автоматизации проектных, кадастровых и других работ, связанных с управлением территориальных образований;

- приобретение способностей использовать знание современных географических и земельно-информационных систем, способов подготовки и поддержания графической, кадастровой и другой информации на современном уровне;

- способностей использовать знание современных технологий дешифрирования видеоинформации, аэро- и космических снимков, дистанционного зондирования территории, создания оригиналов карт, планов, других графических материалов для управления территориальными образованиями.

В методических указаниях рассматривают использование геоинформационных технологий автоматизации проектных, кадастровых и других работ, связанных с управлением территориальных образований.

КАРТЫ И ДРУГИЕ ГЕОИЗОБРАЖЕНИЯ В ГИС

Современные технологии картографирования земель, почти полностью заменившие традиционные методы картосоставления и картоиздания, предусматривают формирование географических информационных систем с целью накопления и обработки необходимой информации.

Географическая основа и базовая карта служат каркасом для географической привязки и координирования всех данных, поступающих в ГИС, взаимного совмещения информационных слоев и последующего анализа с применением оверлейных процедур [3].

Для целей картографирования перспективным является создание с применением автоматизированных картографических систем и геоинформационных систем (ГИС) новых видов карт – цифровых и электронных.

Цифровая карта - цифровая картографическая модель, содержание которой соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба [8].

Географические информационные системы позволяют на базе цифровой карты создавать производные карты, объединять их с тематической информацией, хранящейся в базе данных, создавать пространственные связи между объектами.

Электронная карта - это векторная или растровая карта, сформированная на машинном носителе (например, на оптическом диске) с использованием программных и технических средств в принятой проекции, системе координат и высот, условных знаках, предназначенная для отображения, анализа и моделирования, а также решения информационных и расчетных задач по данным о местности и обстановке [3].

Электронную карту можно рассматривать как электронную модель реальной местности. Основные преимущества электронных карт перед традиционными состоят в следующем:

- улучшается возможность анализа, обработки и отображения геоинформационных данных;
- достигается визуализация цифровых моделей явлений, невидимых для человеческого глаза;
- появляется возможность исследования процессов и явлений с учетом динамики их развития;
- становятся доступными экспертные решения в графическом виде в режимах реального и разделенного времени;
- возможно комплексное изображение совместно обрабатываемых априорных и оперативных данных;
- достигается построение изображения на основе послойного представления информации;
- появляются возможности создания оригинального дизайна пользователя, при этом пользователь может добавлять или убирать информацию с экрана, использовать дисплейные эффекты, менять проекцию или масштаб и др.;

- в отличие от обычных карт, которые нельзя мобильно изменять (как правило, их нужно переделывать), электронные карты могут варьироваться неограниченно;

- можно формировать элементы карты по запросу пользователя;

- многослойная организация электронных карт позволяет объединять и обрабатывать не только большее количество информации, чем в традиционной карте, но и существенно упростить процедуры обработки;

- анализ выводимых на экран результатов промежуточных этапов обработки позволяет корректировать весь план работы и добиваться результата, не имея начального четкого плана исследований;

- электронные карты дают возможность «перемещения над поверхностью», т.е. создавать визуальный эффект полета в трехмерном пространстве и др. [5].

Работа №1. Представление о программных средах компьютерной графики

Практическая работа (2) Примеры геоинформационных систем.

Учебная цель: освоение приемов работы и организации поиска в открытой геоинформационной системе

Задачи практической работы:

1. Изучить теоретический материал по теме практической работы;
2. Выяснить в чем отличие ГИС от других информационных систем;
3. Научиться использовать возможности ГИС для получения необходимой информации.

Обеспеченность занятия (средства обучения):

1. Технические средства обучения:
 - ПК, проектор
2. Программное обеспечение:
 - ГИС Карты Google (<https://maps.google.ru>) , Яндекс.Карты (<https://maps.yandex.ru>), <http://ru.wikipedia.org/wiki/GIS>, <http://kosmosnimki.ru>, <http://www.scanex.ru>.
3. Раздаточные материалы:
 - инструкция по выполнению практической работы;
 - бланк для записи ответов на ПК.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Современная ГИС — это автоматизированная система, имеющая большое количество графических и тематических баз данных, соединенная с модельными и расчетными функциями для манипулирования ими и преобразования их в пространственную картографическую информацию для

принятия на ее основе решений и осуществления контроля. Базы данных являются обязательными компонентами ГИС, в которых хранятся любые данные (графическая основа, объекты на карте и дополнительные сведения), связанные с определенной картой.

Современные ГИС сочетают в себе черты АСУ, информационно-справочных систем, картографических информационных систем, баз данных, САПР, АСНИ, систем документационного обеспечения. Высказывается точка зрения, что ГИС является интегрированной информационной системой, объединяющей концептуально, структурно и методически названные выше информационные системы. Авторы современных обзоров подчеркивают, что, говоря о ГИС, разные люди часто подразумевают различные системы как структурно, так и по-разному ориентированные — на экологию и природопользование, земельный кадастр и землеустройство (с этого ГИС начинались), управление городским хозяйством, демографию и трудовые ресурсы, управление дорожным движением, социологию и политологию и т.д.

Программа, относящаяся к классу ГИС, в обязательном порядке реализует следующие функции:

- ввод картографических данных путем преобразования в подходящий цифровой формат;
- манипулирование данными, включая представление карт в разных масштабах;
- управление базами данных (обычно реляционного типа);
- обслуживание запросов на информацию;
- визуализацию информации, основанную как на географических картах, так и на построении таблиц, графиков.

Таким образом, ГИС – это современная компьютерная технология для картографирования и анализа объектов реального мира, а также событий, происходящих на нашей планете, в нашей жизни и деятельности.

Эта технология объединяет традиционные операции работы с базами данных, такими как запрос и статистический анализ, с преимуществами полноценной визуализации и географического (пространственного) анализа, которые предоставляет карта. На карты ГИС можно нанести не только географические, но и статистические, демографические, технические и многие другие виды данных и применять к ним разнообразные аналитические операции.

Эти возможности отличают ГИС от других информационных систем и обеспечивают уникальные возможности для ее применения в широком спектре задач, связанных с анализом и прогнозом явлений и событий окружающего мира, с осмыслением и выделением главных факторов и причин, а также их возможных последствий, с планированием стратегических решений и текущих последствий предпринимаемых действий.

Общие геоданные используются при создании и в работе различных типов геоинформационных систем:

- профессиональных (для государственных и отраслевых структур);
- открытых ГИС, которые доступны на автоматизированных рабочих местах разных специалистов внутри региона и страны;
- встроенных ГИС – системах, установленных на автомобилях, водном транспорте, подводных лодках, современном железнодорожном транспорте;
- GPS (Geo Position System) – система навигации с помощью спутниковой информации.
- Интернет-ГИС – в различных сетевых порталах, предоставляющих электронные карты;
- САПР-ГИС – в системах автоматического проектирования в строительстве зданий и коммуникаций, ландшафтном дизайне;
- настольных ГИС – тех системах, которые устанавливаются на рабочих и домашних компьютерах.

Структура ГИС

- Аппаратное обеспечение. Компьютер для работы с ГИС может быть от простейших ПК до мощнейших суперкомпьютеров. Компьютер является основой оборудования ГИС и получает данные через сканер или из баз данных. Наблюдать и анализировать данные ГИС позволит монитор. Принтеры и плоттеры – наиболее распространенные средства для вывода конечных результатов проделанной на компьютере работы с ГИС.
- Программа. Программное обеспечение ГИС выполняет хранение, анализ и представление географической информации. Наиболее широко используемые программы ГИС-MapInfo, ARC/Info, AutoCADMap и другие.
- Данные. Выбор данных зависит от задачи и возможностей получения информации. Данные могут быть использованы из различных источников – базы данных организаций, Интернет, коммерческие базы данных и т.д.
- Пользователи. Люди, пользующиеся ГИС, условно могут быть разделены следующие группы: операторы ГИС, чья работа заключается в размещении данных на карте, инженеров/пользователей ГИС, чья функция заключается в анализе и дальнейшей работе с этими данными и теми, кому на основании полученных результатов нужно принять решение. Кроме того, ГИС могут пользоваться широкие слои населения через готовые программные приложения или Интернет.
- Метод. Существует много способов создания карт в ГИС и методов дальнейшей работы с ними. Наиболее продуктивной будет та ГИС, которая работает в соответствии с хорошо продуманным планом и операционными подходами, соответствующими задачам пользователя.

В отличие от обычной бумажной карты, электронная карта, созданная в ГИС, содержит скрытую информацию, которую можно «активизировать» по необходимости. ГИС хранит информацию о реальном мире в виде набора тематических слоев, которые объединены на основе географического

положения. Каждый слой состоит из данных на определенную тему. Например, сведения о пространственном положении, привязка к географическим координатам или ссылки на адрес и табличные данные. В ГИС используются картографический материал, имеющий привязку в заданной системе координат. При использовании подобных ссылок для автоматического определения местоположения объекта применяется процедура, называемая *геокодированием*. С ее помощью можно быстро определить и посмотреть на карте, где находится интересующий объект и его характеристики. ГИС позволяет быстро производить пространственный анализ данных и на его основе принимать эффективные управленческие решения.

Например, если вы изучаете определенную территорию, то один слой карты может содержать данные о дорогах, второй – о водоемах, третий – о больницах и так далее. Вы можете просматривать каждый слой-карту по отдельности, а можете совмещать сразу несколько слоев, или выбирать отдельную информацию из различных слоев и создавать на основе выборки тематические карты.

Графическая информация в ГИС хранится в векторном формате. В векторной модели информация о точках, линиях и полилиниях (дома, дороги, реки, здания и т.п.) кодируется и хранится в виде набора координат X,Y (Z, T), что позволяет манипулировать изображением. Исходная картинка вводится со сканера в растровом формате, а затем подвергается векторизации – установке формульных соотношений между линиями и точками.

В настоящее время ГИС – это многомиллионная индустрия, в которую вовлечены сотни тысяч людей во всем мире. ГИС изучают в школах, колледжах и университетах. Эту технологию применяют практически во всех сферах человеческой деятельности – будь то анализ таких глобальных проблем как перенаселение, загрязнение территории, сокращение лесных угодий, природные катастрофы, так и решение частных задач, таких как поиск наилучшего маршрута между пунктами, подбор оптимального расположения нового офиса, поиск дома по его адресу, прокладка трубопровода на местности, различные муниципальные задачи и др.

Примеры ГИС:

1. ГИС «Карта Москвы»

Настольная ГИС «Карта Москвы» распространяется на CD ROM; одна из ее версий расположена в открытом доступе на сайте информационно-поисковой системы Рамблер по адресу www.rambler.ru/map.

ГИС «Карта Москвы» обладает стандартными возможностями навигации и масштабирования, кроме того, карта:

- *связана с базами данных*, т.е. позволяет отображать объекты разных сфер жизни города;
- *может быть персонифицирована*, т.е. на ней можно отобразить только интересующие вас объекты;

- *поддерживает функцию поиска* по названиям улиц, адресам, названиям объектов и организаций, роду деятельности и близлежащим объектам.

2. ГИС ЖКХ.

ГИС ЖКХ - государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства.

ГИС ЖКХ – это единая федеральная централизованная информационная система, функционирующая на основе программных, технических средств и информационных технологий, обеспечивающих сбор, обработку, хранение, предоставление, размещение и использование информации о жилищном фонде, стоимости и перечне услуг по управлению общим имуществом в многоквартирных домах, работ по содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирных домах, предоставлении коммунальных услуг и поставке ресурсов, необходимых для предоставления коммунальных услуг, размере платы за жилое помещение и коммунальные услуги, задолженности по указанной плате, объектах коммунальной и инженерной инфраструктур, а также иной информации, связанной с жилищно-коммунальным хозяйством.

У государственного информационного портала есть свой официальный сайт, находится он по адресу <https://dom.gosuslugi.ru>.

3. 2ГИС

2ГИС - международная картографическая компания, выпускающая одноимённые электронные справочники с картами городов с 1999 года.

- Онлайн карта 2ГИС - <https://2gis.ru/>
- Официальный сайт компании - <http://info.2gis.ru/novosibirsk>

Главный офис «2ГИС» находится в Новосибирске. Компания имеет справочники для многих городов России, а также нескольких городов за рубежом — в Казахстане, Италии, Чехии, Чили, ОАЭ, Киргизии, на Украине и Кипре.

Все версии 2ГИС, как и обновления к ним, бесплатны для пользователей. Версия 2ГИС для ПК работает без необходимости подключения к интернету (офлайн), обновления баз городов выходят 1 числа каждого месяца и чаще. Имеет те же функции, что и онлайн-версия, интересная особенность — трёхмерная векторная карта.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практической работе:

1. Что такое ГИС?
2. Каково назначение ГИС?
3. Какие существуют разновидности ГИС?
4. Каков структура ГИС?
5. Какие функции являются обязательными для каждой программы класса ГИС?

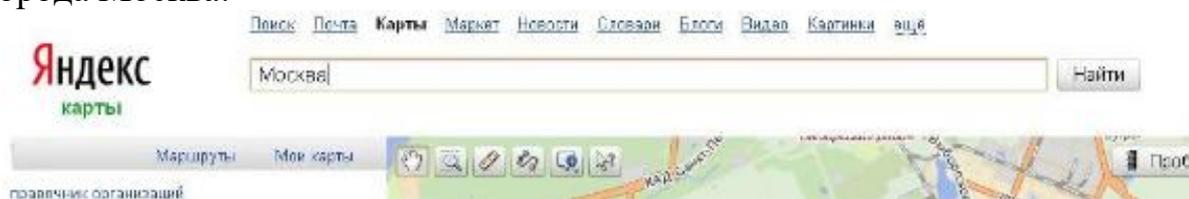
Задания для практической работы:

1. Выполнить практическую работу в соответствии с предложенной инструкцией.
2. Сделать вывод о проделанной практической работе (оформить в конце бланка для ответов).
3. Продемонстрировать результат выполнения практической работы преподавателю в электронном виде (отправить файл с результатами выполненной работы на указанный адрес электронной почты).

Инструкция по выполнению практической работы

Задание №1.

1. Используя подключенный к интернету ПК с помощью браузера загрузите ГИС <http://maps.yandex.ru>
2. В поисковой строке Яндекс на этой странице введите название города Москва:



3. Ознакомьтесь с системой навигации ГИС Яндекс.
4. Используя систему навигации ГИС Яндекс (масштабирование, перемещение, поисковую строку и т.д.), найдите ответы на поставленные в таблице №1 вопросы.
5. Заполните таблицу №1, предложенную в электронном бланке ответов.

Таблица №1

№	Задание	Ответ
Задания необходимо выполнить с помощью ГИС Яндекс.Карты http://maps.yandex.ru		
1	Какое здание расположено напротив Мавзолея Ленина, через Красную Площадь? Каковы точные географические координаты этого объекта? Назовите ближайшие к этому объекту станции метро.	
2	Укажите названия и адреса ближайших к Красной Площади гостиниц.	
3	Что расположено в г. Москва по адресу: Россия, Москва, Ленинский проспект, д.15?	
4	Найдите на карте Москвы Московский Кремль. Укажите его точные географические координаты. Назовите архитектурные объекты образующие Московский Кремль.	
5	Используя поисковую строку ГИС «Яндекс-Карта» откройте карту села	

	Сынково Определите точные географические координаты МОУ Сынковской СОШ.	
6	Используя поисковую строку ГИС «Яндекс-Карта» откройте карту спортивный клуб «Витязь» г. Подольск. Определите точные географические координаты спортивного клуба.	

Задание №2.

1. Используя подключенный к интернету ПК с помощью браузера загрузите ГИС Карты Google <https://maps.google.ru>
2. Ознакомьтесь с системой навигации ГИС Google.
3. Используя систему навигации ГИС Google (масштабирование, перемещение, поисковую строку и т.д.), найдите ответы на задания таблицы №2.
4. Заполните таблицу №2, предложенную в электронном бланке ответов.

Таблица №2

№	Задание	Ответ
Следующие задания выполните с помощью ГИС Карты Google (https://maps.google.ru)		
1	Находясь в туристической поездке в г. Санкт Петербург вы решили общественным транспортом добраться до г. Петергоф, чтобы посетить самый удивительный в мире дворцово- парковый ансамбль. Проложите и опишите подробный маршрут, если вы проживаете в гостинице на ул. Миллионной. Сделайте скан копию маршрута и подробного описания движения по нему и вставьте в бланк отчета в поле Ответ.	
2	Через какие области проходит самый короткий автомобильный маршрут Новороссийск – Ярославль и какова его продолжительность?	
3	Определите точный адрес и ближайшую станцию метро для следующих достопримечательностей г. Москвы:	
а	Храм Христа Спасителя	
б	Государственная Третьяковская галерея	
в	Главное здание МГУ (Московский Государственный университет им. М. В. Ломоносова)	
г	Цирк им. Ю. Никулина	
д	Большой театр	

5. После ввода ответов на вопросы обеих таблиц, сделайте выводы по результатам работы.

6. Подпишите работу вверху страницы и отправьте по адресу электронной почты, указанному преподавателем.

ГИС ДЛЯ ЗАДАЧ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Такого типа ГИС относятся к низшему (муниципальному) уровню систем¹. ГИС низшего уровня являются самыми популярными из ГИС.

Обычно кадастр города делится на основной и текущий. Основной кадастр направлен на сбор и накопление данных о землепользовании, наземной и подземной недвижимости, сведения об экологических, топографических и геологических условиях территории и др. Текущий кадастр направлен на выполнение функций своевременного выявления изменений, произошедших в распределении земель, недвижимости и о качественном состоянии объектов.

При построении городской (муниципальной) ГИС выделяют семь основных этапов:

1. *Определение целей городской администрации* (в качестве целей могут быть учет и контроль недвижимости, жилого фонда, оптимизация транспортных сетей, экологический мониторинг, снижение преступности в городе или определенном районе, анализ обеспеченности рабочими местами и др. Из анализа целей определяются требуемые выходные формы, источники входных данных и др.).

2. *Определение функций органов местной власти*, которые могут быть решены с помощью ГИС (рассматриваются возможные действия местной власти, которые необходимы для выполнения поставленных задач, и уже на основании анализа их формируется техническое задание на разработку ГИС).

3. *Построение информационной модели ГИС управления разделом городского хозяйства.*

4. *Выбор технологического решения* (проводится анализ максимальной эффективности при минимизации экономических и временных затрат, расставляются приоритеты целей, результат этапа является основой для выбора конкретной ГИС из множества возможных).

5. *Получение организационной поддержки* (получение поддержки заказчика).

6. *Создание пилот-проекта* (разработка и создание усеченного варианта ГИС, реализующего ограниченный круг функций, требующего минимальных временных затрат при ограниченной финансовой поддержке (как правило, от 2 до 10% от полной стоимости)).

7. *Окончательная разработка и реализация ГИС* (анализируется работа пилот-проекта, корректируется техническое задание и реализуется полная ГИС).

¹ В России принято 5 уровней ГИС: глобальный – уровень мира; всероссийский – уровень государства с прилегающей акваторией; региональный – субъекты федерации; локальный – ареал кризисных ситуаций; муниципальный – города, пригородные зоны, районы.

Работа №2. Номенклатура и разграфка топографических карт

Общее задание.

1. Какие номенклатуры карт масштаба 1:1:000 000 нужно заказать для изучения объекта А?
2. На какой трапедии масштаба 1:000 000 находится объект В?
3. Для объекта В записать номенклатуры карт масштаба С и D.
4. Какие объекты находятся в трапедии Е?

Примечание.

1. Для каждого географического объекта записать географические координаты с точностью до минут.
2. Использовать международное написание номенклатур.
3. Координаты объектов можно найти по адресу <http://meteo.infospace.ru/>.

Индивидуальные задания

№ варианта	Объект А	Объект В	Масштабы С, D	Номенклатура Е
1	Черное море	г. Хабаровск	1:500 000 1:200 000	O-55
2	Озеро Байкал	г. Томск	1:300 000 1:100 000	N-47
3	Каспийское море	г. Новосибирск	1:500 000 1:100 000	O-71
4	Томская область	г. Москва	1:300 000 1:100 000	M-35
5	Франция	г. Орел	1:500 000 1:100 000	N-49
6	Новосибирские о-ва	г. Ханты-Мансийск	1:500 000 1:200 000	S-54
7	Индия	г. Салехард	1:300 000 1:100 000	A-56
8	Река Обь	г. Минск	1:500 000 1:100 000	D-37
9	Озеро Балхаш	г. Стрежевой	1:300 000 1:100 000	T-57
10	Швеция	г. Екатеринбург	1:500 000 1:100 000	G-34
11	О-ва Франца-Иосифа	г. Курск	1:500 000 1:200 000	H-45
12	Куба	г. Анадырь	1:300 000 1:100 000	K-48
13	Река Амур	г. Вологда	1:500 000 1:100 000	H-56
14	Кемеровская область	г. Киров	1:500 000 1:200 000	O-46
15	Бельгия	г. Одесса	1:500 000 1:100 000	J-55
№ вари-	Объект А	Объект В	Масштабы С, D	Номенклатура Е

анта				
16	Великобритания	г. Бийск	1:300 000 1:100 000	K-33
17	Река Волга	г. Норильск	1:300 000 1:100 000	D-43
18	Река Днепр	г. Прага	1:500 000 1:100 000	S-52
19	Азовское море	г. Уфа	1:200 000 1:100 000	S-55
20	Норвегия	г. Архангельск	1:500 000 1:200 000	G-37
21	Курильские о-ва	г. Астрахань	1:300 000 1:100 000	I-34
22	Япония	г. Магадан	1:300 000 1:100 000	I-47
23	Река Лена	г. Кемерово	1:500 000 1:100 000	A-57
24	Московская область	г. Казань	1:500 000 1:200 000	L-41
25	О-в Сахалин	г. Биробиджан	1:500 000 1:100 000	C-21

ГИС В ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗЕМЕЛЬНОМ КАДАСТРЕ РОССИИ

Кадастр – это карты и другие описания земельных участков с идентификацией всех субъектов, имеющих право на земельную собственность. В настоящее время Комитетом РФ по земельным ресурсам и землеустройству (Роскомзем) сформирована единая система государственного земельного кадастра и мониторинга земель (АСКК).

АСКК включает все три уровня: накопления, моделирования и хранения информации, представления данных.

В состав ГИС АСКК входят следующие подсистемы:

- фотограмметрического (бесконтактного) сбора данных;
- сбора полевых данных;
- преобразования объемных изображений в плановые, при которых сохраняются все подробности объектов;
- цифрования карт;
- обработки картографической информации;
- издания карт.

Входными данными ГИС являются:

- аэрофотоснимки (черно-белые и цветные) масштабов 1:8 000 и 1:40 000;
- результаты тахеометрических съемок на местности
- контуры объектов;
- картографические материалы (бумажные карты, атласы);
- каталоги координат и высотных отметок опорных точек.

Выходными данными (основными) являются:

- карты масштаба 1:2 000 с площадью охвата 1 кв. км;
- карты масштаба 1:40 000 с площадью охвата 20 кв. км.

Основные картографические слои АСКК:

- объекты земельного кадастра;
- территории политико-административного деления;
- земельные участки с указанием их владельцев или арендаторов;
- границы земель различных категорий (заповедники, лесной фонд, рекреационного назначения и др.);
- объекты недвижимости, связанные с земельными участками;
- транспортные сети;
- инженерные сооружения;
- гидротехнические сооружения;
- улицы и проезды в населенных пунктах;
- ограждения;
- объекты гидрографии;
- объекты растительности.

Основные требования к АСКК – повышенная точность координатных данных и возможность формирования специфических запросов к данной ГИС.

Работа №3. Геометрические преобразования

Общее задание

В системе координат XOY имеем треугольник ABC с координатами вершин (X_A, Y_A) , (X_B, Y_B) и (X_C, Y_C) . Новая система координат получена путем сдвига начала координат δ_x и δ_y относительно начала первой системы координат, поворота осей на угол α и учета множителей k_x и k_y . Определить координаты вершин треугольника в новой системе координат.

Индивидуальные задания

№ варианта	Координаты A (X_A, Y_A)	Координаты B (X_B, Y_B)	Координаты C (X_C, Y_C)	δ_x	δ_y	α	k_x	k_y
1	10; 1	23; 12	11; 11	1	1	π	1	2
2	1; 1	1; 1	2; 2	2	1	$\pi/2$	2	2
3	10; 2	10; 10	10; 5	10	5	$\pi/4$	2	2
4	1; 1	2; 3	4; 4	2	2	π	2	1
5	5; 4	6; 2	2; 2	2	1	$\pi/2$	5	10
6	3; 6	7; 7	4; 1	10	1	$\pi/4$	1	4
7	1; 5	5; 1	5; 5	2	4	$\pi/2$	3	4
8	2; 5	8; 5	1; 1	0	10	$\pi/3$	2	2
9	2; 6	8; 3	8; 8	2	3	$\pi/3$	5	10
10	10; 10	10; 1	1; 10	10	10	$\pi/2$	0,5	5
11	1; 5	5; 1	5; 5	2	5	$\pi/4$	1	0,5
12	2; 5	5; 5	6; 6	1	1	$\pi/4$	3	7
13	3; 2	5; 3	5; 5	2	3	π	5	5
14	10; 5	5; 4	6; 5	0	10	π	1	1
15	1; 6	8; 3	7; 4	2	7	π	0,7	0,3
16	6; 5	8; 5	7; 5	5	6	0	0,4	0,7
17	2; 1	1; 1	6; 1	4	4	0	1	8
18	4; 4	4; 5	6; 1	5	5	π	2	2
19	10; 3	3; 3	10; 10	3	3	$\pi/2$	1	1
20	2; 3	7; 3	5; 9	2	4	$\pi/4$	2	2
21	11; 2	2; 5	5; 5	2	3	$\pi/2$	1	6
22	3; 7	5; 7	5; 1	1	3	$\pi/4$	5	5
23	5; 2	8; 3	4; 5	2	9	π	5	1
24	3; 2	5; 5	5; 1	1	3	$\pi/4$	5	1
25	3; 3	7; 3	9; 9	2	3	π	5	5

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванников А.Д. Прикладная геоинформатика / А.Д. Иванников, В.П. Кулагин, А.Н. Тихонов, В. Я. Цветков. - М.: МАКС Пресс, 2005. - 360 с.
2. Королев Ю.К. Общая геоинформатика. Вып. 1. – М.: СП Дата+, 1998. – 71 с.
3. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. – М.: Картоцентр-Геоиздат, 1993. – 213 с.
4. Линник В.Г. Построение геоинформационных систем в физической географии. – М.: Изд. МГУ, 1990. – 80 с.
5. Макаренко, С.А. Инженерная графика учебное пособие для выполнения графических работ применением редактора AutoCAD для магистров и бакалавров направления 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» / Макаренко С.А., Самбулов Н.И.// Воронеж, 2016. – 87 с.
6. Обработка данных дистанционного зондирования Земли. Практические аспекты [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Коберниченко [и др.]; В.А. Тренихин; А.В. Сосновский; С.М. Зраенко; О.Ю. Иванов; В.Г. Коберниченко; ред. В.Г. Коберниченко. - Обработка данных дистанционного зондирования Земли. Практические аспекты; 2022-08-31. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2013. - 173 с. - ISBN 978-5-7996-0867-5. URL: <http://www.iprbookshop.ru/69868.html>
7. Скогарева Р.М. Геодезия с основами геоинформатики: Уч. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1999. – 205 с.
8. Справка Autodesk Knowledge Network [Электронный ресурс]: <https://knowledge.autodesk.com/>
9. Средства подготовки данных [Electronic Resource] .- URL: <http://www.tscoring.ru/dataprepaime.htm>
10. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. – М.: ФиС, 1998. – 368 с.
11. <http://www.iprbookshop.ru/> (Электронно-библиотечная система IPR BOOKS).
12. <https://e.lanbook.com/> (Электронно-библиотечная система ЭБС Лань).
13. <https://urait.ru/> (Образовательная платформа «Юрайт»).

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Карты и другие геоизображения в ГИС	4
Работа №1. Представление о программных средах компьютерной графики	5
ГИС для решения задач городского хозяйства	12
Работа №2. Номенклатура и разграфка топографических карт	13
ГИС в государственном земельном кадастре России	15
Работа №3. Геометрические преобразования	16
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	17

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМИ ОБРАЗОВАНИЯМИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для проведения практических работ для студентов,
обучающихся по направлению подготовки:
21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» профиль
«Геоинформационное обеспечение устойчивого развития
территорий» всех форм обучения

Составители:

Реджепов Максат Бекиевич

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию 18.02.2022.

Уч.- изд. л. 1,4.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84