

Гулмурзаева Роза Ендирбаевна
Доцент кафедры «Инженерная геоматика»
Ташкентский архитектурно строительный университет
Ташкент, Узбекистан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ГИС В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Аннотация: В статье подчеркиваются ключевые преимущества использования географических информационных систем (ГИС) в процессе строительства автомобильных дорог. ГИС-технологии позволяют значительно улучшить планирование и проектирование, обеспечивая более точные данные и визуализацию. Внедрение ГИС-технологий в строительстве автомобильных дорог способствует повышению качества и эффективности работ. Это также позволяет оптимизировать процессы, снижая затраты и время на реализацию проектов.

Ключевые слова: метод, интуитивное мышление, профиля, график, алгоритм, инфраструктура, навигация, тахеометр, аэрокосмическая стереофотограмметрия, зондирования.

Gulmurzayeva Roza Yendirbayevna
Docent of department «Engineering Geomatics»
Tashkent University of Architecture and Civil Engineering
Tashkent, Uzbekistan

USING AND APPLYING GIS IN GEODETIC WORKS WHEN DESIGNING AND CONSTRUCTING AUTOMOBILE ROADS

Abstract: The article highlights the key advantages of using geographic information systems (GIS) in the process of highway construction. GIS technologies can significantly improve planning and design, providing more accurate data and visualization. The introduction of GIS technologies in the construction of highways contributes to improving the quality and efficiency of work. It also allows you to optimize processes, reducing costs and time for project implementation.

Key words: method, intuitive thinking, profile, graph, algorithm, infrastructure, navigation, tacheometer, aerospace stereophotogrammetry, sounding,

Проектирование – это процесс создания описания, необходимого для построения объекта, не существующего в заданных условиях. Проектирование начинается, когда возникает явная потребность общества в объекте. Действия проектирования основаны на определенном методе или принципе, и если режим работы машины (компьютера) можно очень точно предсказать, то выбор режима работы человека не так точен.

В настоящее время, когда компьютерная техника и оборудование все чаще используются в проектировании, можно говорить о методах и действиях систем «человек-машина.»

Анализируя проектную деятельность с частной и общей точки зрения, можно сказать, что они основаны на следующем: действия – методы (принципы) – техники.

В зависимости от средств, используемых проектировщиком для осуществления творческих действий, выделяются: эвристические методы; алгоритмические методы. В эвристических методах решающее значение имеют: ассоциативные способности; интуитивное мышление; методы управления мышлением.

Проектирование сложных технических объектов, включающих магистральные дороги, обычно осуществляется автоматически, то есть с помощью систем проектирования с компьютерной поддержкой (САПР). При проектировании магистральных дорог применяется блочно-иерархический подход, заключающийся в разделении задач проектирования на иерархические уровни и установлении связей между этими уровнями.

На данном этапе развития существующие системы САПР (система автоматизации проектных работ) для автомобильных дорог обычно включают следующие уровни: формирование цифровых моделей земли зоны проектирования; проектирование продольного профиля; проектирование разрезов и дорожных покрытий; проектирование искусственных сооружений дорог и инженерного и сервисного оборудования; оценка проектных решений.

В последние годы в связи с бурным развитием географических информационных систем (ГИС) рассматривается вопрос их применения наряду с САПР при автоматизированном проектировании автомобильных дорог.

Несмотря на существенные внешние сходства, ГИС и САПР имеют фундаментальные различия: Различия в моделях данных В ГИС выделяют несколько основных типов данных: точки, линии, многоугольники, поверхности и растры.

Смешивание этих данных в одном слое обычно неприемлемо. Исключения – модели данных типа «сеть» (состоящие из узлов, связанных дугами) и «покрытие» (состоящие из узлов, связанных дугами, как и сеть); Кроме того, существуют территории, границы которых обозначаются дугами.

Одна из причин небольшого количества графических примитивов в ГИС заключается в том, что они исторически развивались как маломасштабные системы картографирования, не требующие больших объемов графиков.

Небольшое количество типов данных позволяет строго определять различные пространственные операции: пространственный поиск (поиск соседних или пересекающихся объектов на определенной территории), построение покрытий (соединение, пересечение и разность многоугольников), построение буферных зон, зоны близости (зоны ближайшего обслуживания).

Поскольку реальные электронные карты могут содержать тысячи и миллионы графических объектов, в ГИС значительно развиты различные алгоритмические методы упрощения для хранения больших объемов данных, быстрого поиска объектов и быстрого отображения данных на экране.

В области автомобильных дорог ГИС используется для отображения дорожной сети на электронных мелкомасштабных картах, анализа транспортного обеспечения районов и получения оперативной информации об объектах дорожной сети.

При проектировании дорог ГИС применяются для выбора наилучшего из возможных коридоров изменения проектируемой трассы с учетом существующей цифровой модели местности (ЦМТ). В геодезии системы ГИС используются для решения ряда основных задач: от картографирования и пространственного анализа до наблюдения за объектами и территориями.

Картирование позволяет геодезистам создавать точные модели местности, которые могут быть использованы при проектировании, строительстве и управлении инфраструктурой. Пространственный анализ помогает выявить закономерности и взаимосвязи между различными объектами на местности. Для выполнения этих работ используется специальное геодезическое оборудование.

Например, ГНСС-приемники обеспечивают высокую точность определения координат, что необходимо для сбора данных для ГИС. Взаимодействие систем ГИС и геодезического оборудования основано на принципе сбора, обработки и визуализации пространственных данных.

Геодезическое оборудование, такое как электронные теодолиты, нивелиры и системы GNSS, помогает получать информацию о местоположении объектов, их размерах и взаимном расположении. В дальнейшем эти данные будут интегрированы в систему ГИС, что позволит создавать цифровые модели местности, анализировать и оценивать территорию.

Одним из инструментов, активно используемых в системах ГИС, является тахеометр. Современные электронные тахеометры позволяют измерять углы и расстояния с высокой точностью, что особенно актуально для топографической съёмки.

Применение ГИС-систем в геодезии имеет ряд преимуществ: повышается точность измерений, ускоряется процесс сбора данных и появляется возможность наблюдения за объектами в режиме реального времени.

Благодаря использованию ГИС можно быстро выявлять изменения на местности, оценивать их воздействие и принимать соответствующие меры.

Основную роль в этом играет геодезическое оборудование. Например, цифровые нивелиры предоставляют точные данные о высотах, в то время как лазерные сканеры ускоряют процесс сбора данных.

Системы GNSS отличаются высокой чувствительностью и способностью работать в различных условиях, что обеспечивает достоверность данных для ГИС.

Геоинформационная система (ГИС) – это интегрированная автоматизированная система и комплексная компьютерная технология, основанная на последних достижениях науки и техники в области информатики, космической навигации, электронной тахеометрии, электронной аэрокосмической и наземной стереофотограмметрии, подземного зондирования, связи, организации баз данных и предназначенная для оперативного комплексного анализа, прогнозирования и принятия решений по широкому кругу вопросов, связанных с картографированием, поиском, проектированием, строительством и эксплуатацией инженерных объектов, диагностикой, паспортизацией, экономикой, экологией, сервисом, демографией, безопасностью и другими.

Современные геоинформационные системы представляют собой новый тип автоматизированных интегрированных систем, которые включают в себя методы обработки данных многих существующих или ранее существовавших систем, например, АСНИ (автоматизированная система научных исследований), САПР (Система автоматизированного проектирования), АСИС (Автоматизированный испытательный комплекс), СУБД (Система управления базами данных), АСК (автоматизированная система картографирования), АСФ (фотограмметрические системы), АКС (кадастровые системы) и другие, а также имеют особенности в организации и

обработке данных, которые подняли их на качественно более высокий уровень как многоцелевые, многогранные системы.

ГИС системы и геодезическое оборудование активно используются в инженерно-строительных работах, топографической съемке и кадастровых исследованиях. Например, при проектировании новой дороги ГИС системы позволяют точно определить рельеф местности, а использование тахеометров помогает выполнить точную съемку. В кадастровых работах применяются GNSS-приемники для определения границ земельных участков.

Технологии ГИС в геодезии продолжают развиваться, и появление новых методов сбора и анализа данных позволит еще более точно и быстро решать задачи картирования, мониторинга и планирования территорий.

Инженерно-геодезические изыскания – важнейший этап комплекса работ по изысканиям, проектированию, а также строительству различных объектов, будь то автомобильные дороги и сооружения на них, аэродромы, объекты лесного хозяйства или здания, сооружения.

Проведение подобных работ необходимо для получения исходных данных о состоянии участка земли, а также о технических условиях, при которых будет проводиться строительство. Кроме того, данные изысканий необходимы для разработки проектных решений, для определения вероятности проявления опасных инженерно-геологических и геологических процессов, способных повлиять как на окружающую среду, так и на сам объект, а также прогнозирование их изменения.

Геоинформационные системы – это удобные и постоянно развивающиеся инструменты для работы с данными, которые помогают более целенаправленно, комплексно применять знания о нашем мире к решению разнообразных задач. В геодезии, в частности в геодезических изысканиях, их применение с каждым годом становится всё более и более значимым. Поэтому перспективы у ГИС – весьма огромные и наверняка в этой сфере нас ждёт ещё много необычных разработок, интересных методов и подходов. Невозможно

здесь не упомянуть геодезические изыскания: специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений, геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами.

К примеру, трудно представить современные технологии наблюдения за деформациями строящихся и находящихся в эксплуатации зданий и сооружений без использования геоинформационных систем. А полезнейшим функционалом этой системы является возможность анализа материалов, полученных по результатам геодезических изысканий, которые используются при проектировании и строительстве объектов, они могут служить для обоснования продолжения строительства, а кроме того ими руководствуются в качестве информационного материала для оценки готовых объектов.

Выводы: Геоинформационные системы – это удобные и постоянно развивающиеся инструменты для работы с данными, которые помогают более целенаправленно, комплексно применять знания о нашем мире к решению разнообразных задач. В геодезии, в частности в геодезических изысканиях, их применение с каждым годом становится всё более и более значимым. Поэтому перспективы у ГИС – весьма огромные и наверняка в этой сфере нас ждёт ещё много необычных разработок, интересных методов и подходов.

Используемая литература:

1. А.Д. Иванников, В.П. Кулагин, А.Н. Тихонов «Геоинформатика» М.: МАКС Пресс, 2001.349 с.
2. Я.Ю. Блиновская «Введение информационные системы». Учебное пособие/М: инфра-М Форум, 2019, 685с.
3. К.М. Боргоякова «Роль и место информационных технологий в современном предприятии». Учебник/ М: - Юнити,2019-53с.

4. Д.С. Никулин, Т.В Тарасова «Картография и геоинформатика как основа современного проектирования». Научно -образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» № 5/2021

5. А. А. Неретин, И. И. Позняк «Геоинформационные системы в транспортном строительстве». Учебное пособие- Москва МАДИ 2021г.