

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 28.10.2023 16:55:16

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8ca1f81ef6547b6d40cdf1bdc60ee?

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Приморская государственная

сельскохозяйственная академия»

Институт землеустройства и агротехнологий

Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве

Методические указания для изучения дисциплины, самостоятельной работы и выполнения контрольной работы студентов очного и заочного обучения направления подготовки 21.03.02 (120700.62) Землеустройство и кадастры

Уссурийск – 2021

УДК 631.15:332.3

Составитель: Мухина Наталья Валерьевна, канд.с.-х. наук, доцент
кафедры землеустройства

Рецензент: Фалько В.В., канд. геогр. наук, доцент кафедры водоснабжения и
водоотведения

Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве: методиче-
ские указания для изучения дисциплины и самостоятельной работы студен-
тов очного и заочного обучения, направления подготовки 21.03.02
(120700.62) Землеустройство и кадастры / М.М. Суржик.- 2-е изд. перераб. и
доп.; ФГОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная акаде-
мия»; – Уссурийск, 2021. – 59 с.

В методических указаниях рассматриваются разделы теоретического курса
дисциплины, приводятся вопросы для самопроверки.

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО «Приморская госу-
дарственная сельскохозяйственная академия».

Введение

Землеустроительное проектирование – важнейшая стадия землеустроительного процесса. Решение землеустроительных задач связано с обработкой большого объема данных, моделированием экономических, экологических и прочих ситуаций, а также ведением землеустроительного мониторинга. Для того, чтобы повысить качество проектно-изыскательских работ в землеустройстве возможно только на основе информационных технологий, а также четкой организации землеустроительных работ с использованием компьютерных технологий и современного программного обеспечения.

Как известно, проекты землеустройства представляют собой совокупность текстовых и графических документов, регламентирующих постоянно изменяющийся процесс территориальной организации производства, рационального использования и охраны земель. Поэтому землеустроительное проектирование является не одноразовым или периодическим действием, а непрерывным процессом разработки, совершенствования и осуществления проектов. Следовательно, САЗПР должна разрабатываться как постоянно действующая и развивающаяся автоматизированная система, непрерывно связанная с общей системой государственного регулирования процесса организации землевладения и землепользования.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

1.1 Понятие САЗПР, ее цель и объект автоматизации

Решение землеустроительных задач связано с обработкой большого объема данных, а также ведением землеустроительного мониторинга. Моделированием экономических, экологических и прочих ситуаций. Добиться роста производительности труда и повысить качество проектно-изыскательских работ в землеустройстве возможно на основе информационных технологий, организации землеустроительных работ с использованием компьютерных технологий и современного программного обеспечения.

САЗПР – это организационно-техническая система, состоящая из комплекса средств автоматизации проектирования, взаимосвязанного с подразделениями проектной организации, и выполняющая проектирование в автоматизированном режиме на ЭВМ.

Основная **цель** САЗПР заключается в решении вопросов организации рационального использования и охраны земель на качественно более высоком уровне. С применением таких технологий получения, обработки и оптимизации информации, которые позволяют повысить оперативность, улучшить качество и снизить трудоемкость принимаемых решений за счет автоматизации процессов проектирования.

Объектом автоматизации являются процессы землеустроительного проектирования, сбора, накопления и обработки данных, обоснования проектных решений, формирования проектной документации.

Как известно, проекты землеустройства представляют собой совокупность текстовых и графических документов, регламентирующих постоянно изменяющийся процесс территориальной организации производства, рационального использования и охраны земель. Поэтому землеустроительное проектирование является не одноразовым или периодическим действием, а не-

прерывным процессом разработки, совершенствования и осуществления проектов. Следовательно, САЗПР должна разрабатываться как постоянно действующая и развивающаяся автоматизированная система, непрерывно связанная с общей системой государственного регулирования процесса организации землевладения и землепользования.

1.2 Роль, место и функции САЗПР

Существенное расширение функций землеустроительной службы требует создания различных автоматизированных систем, взаимосвязанных между собой (по горизонтали), имеющих многоуровневую структуру (по вертикали) и открытых не только для внутренних пользователей, но и для внешних стандартных и нестандартных запросов.

К их числу относятся автоматизированные системы:

АСОТГИ - автоматизированная система получения и обработки топографо-геодезической и аэрофотогеодезической информации;

АСОКД – автоматизированная система обработки картографических данных;

АСЗК автоматизированная система земельного кадастра;

АСПЗР автоматизированная система плановых землеустроительных расчетов;

САЗПР система автоматизированного землеустроительного проектирования.

Данное деление в какой-то мере является условным, так как некоторые системы (Например. АСОКД), могут входить в качестве подсистем в другие структуры (например, АСЗК). Однако их основное функциональное значение делает их достаточно автономными. В частности, АСОТГИ предназначена для получения сведений аэрофотогеодезическими и наземными методами с использованием электронных тахеометров, спутниковых систем, дигитайзеров, сканеров, традиционных методов и средств. На ее базе

в результате получения метрической и семантической информации об объектах создается банк топографо-геодезических данных.

Система обработки картографических данных (АСОКД) используется для цифрового преобразования картографических материалов и создания цифровых моделей местности (ЦММ), использования созданных или имеющихся в других системах ЦММ для составления карт, их тиражирования и графического редактирования.

АСЗК аккумулирует сведения по количественным и качественным характеристикам земельных участков и предназначена для ведения учета земель, регистрации землевладений и землепользований, проведения бонитировки почв, оценки земель, контроля за использованием земель и информационного обслуживания государственных органов в целях применения методов правового регулирования земельных отношений, экономических рычагов и стимулов.

АСПЗР предназначена для решения задач прогнозирования и планирования использования и охраны земель. Разработки целевых государственных и региональных программ в области землевладения и землепользования, внедрения экономического механизма регулирования земельных отношений, обеспечения информацией стандартных и нестандартных запросов.

Что касается САЗПР, то это основная система решения землеустроительных задач; она используется при проведении работ по межхозяйственному и внутрихозяйственному землеустройству, рабочему проектированию, авторскому надзору за осуществлением рабочих проектов.

1.3 Программное обеспечение для систем автоматизации землеустройства

Функциональное назначение программного обеспечения САПР. По функциональному назначению ПО САПР можно разделить на ряд программных комплексов (ПК), представляющих собой совокупность программных,

информационных, методических, математических и лингвистических компонент, предназначенных для выполнения заданных функций. Можно выделить следующие программные комплексы: проектирующие, обслуживающие и инструментальные.

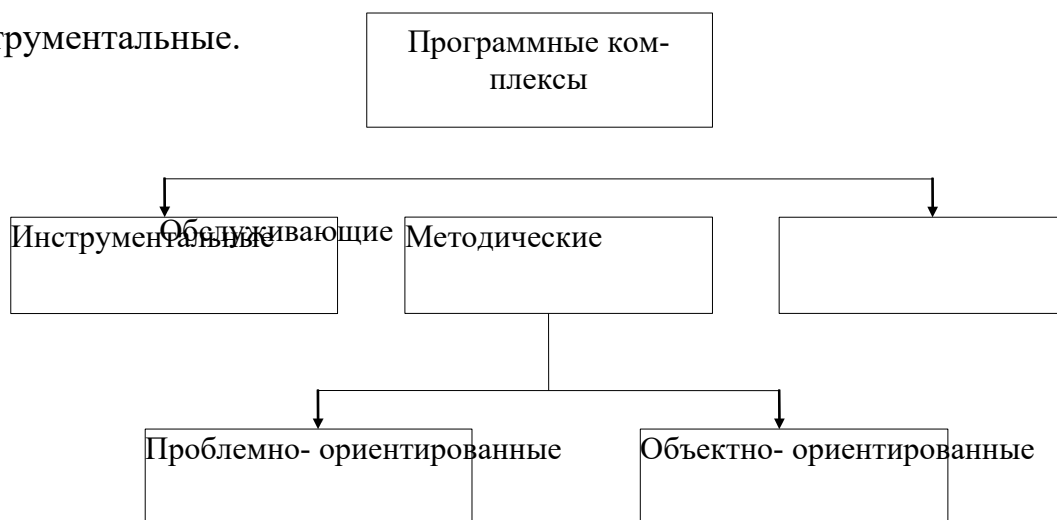


Рис. 1. Состав программных комплексов САПР

Проектирующие ПК предназначены для получения законченного проектного решения и в свою очередь делятся на проблемно-ориентированные и объектно-ориентированные. Проблемно-ориентированные ПК выполняют унифицированные проектные процедуры, не зависящие от объекта проектирования. Объектно-ориентированные ПК используются для проектирования объектов определенного класса. Проектирующие ПК входят в состав специализированного ПО.

Обслуживающие ПК предназначены для поддержания работоспособности проектирующих ПК и входят в состав общесистемного ПО.

Инструментальные ПК представляют собой технологические средства, предназначенные для разработки, развития и модернизации ПО САПР.

Программные продукты (ПП), которые могут применяться при решении задач землеустройства, условно можно разделить на использующие различные инструментальные пакеты и не использующие таковых. В зависимости от функциональных возможностей, а также полноты их реализации все

продукты, относящиеся к первой группе можно разделить на несколько уровней.

Первый уровень составляют программные продукты, основным назначением которых является создание систем автоматизированного проектирования. Наиболее распространенными являются *AutoCAD* фирмы Autodesk, *CAD + GEO, Credo*.

Ко второму уровню можно отнести программные средства, которые помимо основной функции САПР имеют дополнительные возможности, например, для решения отдельных картографо-землеустроительных задач и создания относительно несложных геоинформационных систем. К ним можно отнести, в частности, пакет *CADdy*, программный комплекс Кадастр Юг, разработанный ФКЦ «Земля», *ObjectLand, Геополис*.

На третьем уровне располагаются программные продукты, которые представляют развернутые средства для создания полномасштабных геоинформационных систем, обладают необходимым встроенным математическим аппаратом для многофункциональной обработки изображений и установления жестких взаимосвязей между информацией из семантических и графических баз данных. К этим продуктам можно отнести *Arc/Info, ArcView* до версии 3.5, *MapInfo, GeoMediaProfessional*.

К четвертому уровню относятся программные продукты, характеризующиеся наличием мощных средств как для создания геоинформационных систем (ГИС) и обработки картографического материала, так и для построения полностью автоматизированной технологической линии – от обработки исходного картографического материала до подготовки составительного оригинала. К ним относятся продукты MGE фирмы Intergraph, современные комплексы фирм ESPI и Erdas – *ArcInfo 8.0* и выше и *Edas Imaging*.

1.4 Географические информационные системы и земельно-информационные системы

Создание автоматизированных систем в землеустройстве невозможно без широкого использования географических информационных систем (ГИС) – специализированных компьютерных систем, включающих набор технических средств, программного обеспечения и определенных процедур, предназначенных для сбора, хранения, обработки и воспроизведения большого объема графических и текстовых данных, имеющих пространственную привязку.

Основу ГИС составляют электронные карты (планы) местности, базирующиеся на цифровых моделях рельефа (ЦМР), характеризующих трехмерное расположение объектов в пространстве. ГИС обладают широким спектром возможностей для обеспечения многообразных управленческих решений. В частности, они позволяют собирать новую информацию и обновлять уже имеющиеся данные, манипулировать накопленной информацией, производить пространственный и временной анализ, моделировать и размещать различные объекты в пространстве, а также выдавать полученные результаты как в компьютерном, так и в традиционном виде (в форме карт, таблиц, графиков).

Система ввода данных включает в себя программный блок, отвечающий за получение информации (РИС), и соответствующие технические средства: дигитайзеры (цифрователи); сканеры, считывающие изображение в виде растровой картинки; электронные геодезические приборы (тахеометры, теодолиты, нивелиры); внешние компьютерные системы; пользовательские средства ввода (клавиатура, мышь, сенсорные экраны).

Любая ГИС работает с двумя типами баз данных: графическими и атрибутивными (тематическими).

В графической базе данных хранится графическая, или метрическая, основа системы в цифровом виде – электронные карты.

Атрибутивная база данных содержит определенную нагрузку карты и дополнительные сведения, которые относятся к пространственным данным, но не могут быть прямо нанесены на карту (описание территории или информация, содержащаяся в отчетах и справочниках).

Система визуализации данных предназначена для вывода на экран монитора карт, таблиц, схем и иных данных.

Система обработки и анализа позволяет соответствующим образом группировать информацию, производить ее оценку и анализировать массивы данных.

Система вывода предназначена для представления различных данных в удобной для потребителя форме. Технические средства этой системы включают плоттеры (графопостроители), принтеры, мультимедиапроекторы и другие устройства, с помощью которых можно изготовить текстовые и графические документы, а также наглядно продемонстрировать результаты проделанной работы.

Современные ГИС можно разделить на три группы.

В первую группу ходят особо мощные системы открытого типа, предназначенные для сетевого использования и имеющие многочисленные приложения.

Вторую группу составляют также преимущественно открытые системы, ориентированные на крупномасштабные приложения, чаще всего в области геодезии; на ее основе осуществляются различные измерения и вычисления, обеспечивающие пространственную привязку объектов к местности.

В третью группу ходят еще менее мощные ГИС настольного типа на базе обычных персональных компьютеров. Сетевая поддержка в них отсутствует или недостаточна, базы данных ограничены по объему и скорости операций.

ГИС – это аппаратно-программные комплексы, обеспечивающие сбор, хранение, обработку, отображение и распространение пространственно скоординированных данных и иных сведений, относящихся к конкретной терри-

тории, для эффективного использования при решении научных и практических задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой, а также для познавательных целей в области образования.

Области применения ГИС очень широки – управление природными ресурсами, сельское хозяйство, ландшафтное планирование, системы информации о земле (кадастры), окружающая среда и землепользование. Экология, анализ чрезвычайных ситуаций, использование негородских территорий, статистика и моделирование, лесное хозяйство, бизнес, транспорт, индустрия туризма, городское планирование, геология, образование, здравоохранение, и др.

Основное отличие земельно-информационных систем от ГИС заключается в следующем:

земельно-информационные системы содержат, прежде всего, сведения о земельных ресурсах и объектах недвижимости, прочно связанных с землей;

информация о земельных участках, содержащаяся в ЗИС, предполагает повышенные требования к точности измерений, ввода и вывода данных, что необходимо для геодезической привязки земель на местности и отражения их на планах (картах); ЗИС являются более точными, чем ГИС;

в общую структуру ЗИС как специального вычислительного комплекса в качестве самостоятельных подсистем входят блоки автоматизированного картографирования, автоматизированного проектирования, управления базами данных, позволяющие не только строить в различном масштабе карты с использованием средств цифровой фотограмметрии и картографии, но и производить различные геодезические действия (вычисление площадей, измерение расстояний, определение координат и др.) с требуемой тонностью;

основное назначение ЗИС заключается в обеспечении управления земельными ресурсами на основе учета и анализа данных о земле.

Основой функционирования ЗИС являются кадастровые съемки (инвентаризация земель), позволяющие создать скелет территории (например, в

виде границ земельной собственности) и различные информационные слои (например, по составу угодий, рельефу местности, гидрографии и др.), что дает возможность принимать различные решения по организации рационального использования и охране земель.

При этом кадастровые съемки (инвентаризация земель) гарантируют правильную привязку на местности всей дальнейшей информации, которая закладывается в структуру информационных слоев.

Информационный слой – это специальный массив данных, имеющих определенное целевое назначение и соответствующее содержание.

ЗИС получили широкое распространение в развитых зарубежных странах, а также в России для решения различных землеустроительных задач. В частности, их используют при регистрации земельных участков; для получения информации об участке после указания его на карте; для поиска земельного участка или объекта по его номеру или адресу; при установлении перечня объектов, попадающих в заданные области и обладающие заданными свойствами (например, земельных участков, находящихся в водоохраных зонах); при выборе оптимальных маршрутов перевозок грузов и т.д.

При ведении земельного и имущественного кадастров ЗИС применяют для выделения различных территориальных зон при районировании, оценке земель и объектов недвижимости, создании экономического механизма регулирования земельных отношений (посредством налогообложения, регулирования земельного рынка и т.д.).

При мониторинге земель эти системы используют для паспортизации земельных участков, оценки экологического состояния территории (загрязненности почвенного покрова и растительности тяжелыми металлами, радионуклидами и т.п.), для выявления источников загрязнения и анализа размещения объектов, загрязняющих территорию, при моделировании процессов распространения загрязнений в поверхностных и подземных водах и атмосфере, при решении задач масс-энергопереноса, для контроля за использованием и охраной земель.

Но особо важное значение ЗИС имеют в землеустройстве. Они могут быть весьма полезны при решении следующих землеустроительных задач:

- обновление (корректировка) планово-картографического материала;
- проведение землеустроительного обследования территории;
- межевание земель;
- землеустроительное проектирование;
- проведение агроэкологического, эколого-ландшафтного, эколого-хозяйственного и других видов зонирования территорий для целей землеустройства в сельской местности и др.

Вопросы для самопроверки:

- 1) Каковы причины внедрения средств автоматизации в практику землеустройства?
- 2) В чем преимущество компьютерных технологий перед традиционными методами?
- 3) Что такое САЗПР?
- 4) Какова цель создания САЗПР?
- 5) Что является объектом автоматизации в землеустройстве?
- 6) На какие группы ПО САПР делится по функциональному назначению?
- 7) По какому принципу делятся программные средства, применяемые в землеустройстве?
- 8) На какие уровни делятся программные продукты для САПР и ГИС?
- 9) Каковы роль и место САЗПР?
- 10) Назовите основные функции землеустроительной службы страны?
- 11) Каковы основные функции САЗПР?

2 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ САЗПР

2.1 Генерализованная информационно-логическая модель функциональной структуры САЗПР

В ходе обоснования создания и построения САЗПР возникает необходимость деления ее на составные части, имеющие относительную самостоятельность и играющие различную роль в решении поставленных перед ней задач, то есть определения ее структуры. Такая система должна иметь разветвленную структуру и включать технологические комплексы перерабатывающие большие объемы информации. Для нее характерны непрерывное усложнение и развитие используемых технологических процессов.

Деление САЗПР на составные части (подсистемы) позволяет организовать работы по ее созданию, то есть распределить процесс разработки системы и внедрения отдельных ее элементов как по времени, так и по разработчикам. Важнейшее требование – обеспечение системного подхода к решению этой задачи.

Всякая сложная система может рассматриваться, структурироваться и моделироваться на нескольких уровнях:

- элементов;
- структур;
- функций;
- результатов.

При создании САЗПР необходимо учитывать возможность выделения структур на всех этих уровнях. На первом этапе – важно выделение функциональной и обеспечивающей частей системы с делением каждой из них на подсистемы нижнего уровня.

Под **функциональной структурой** САЗПР следует понимать совокупность связанных подсистем, блоков и комплекса задач, выделяемых в соответствии с функциями, которые выполняет система и ее отдельные элементы.

На первом этапе в основу выделения подсистем положен принцип деления на обособленные составные части, объединяющие в себе различные виды землеустроительного проектирования, имеющие специфичные сроки и стадийность проектирования, характер выходных документов и пр.

Архитектура САЗПР – это общая логическая организация автоматизированных систем, определяющая процесс обработки и интерпретации данных (включая средства их кодирования, хранения, актуализации и визуализации), а также состав, назначение, принципы взаимодействия технических средств и программного обеспечения.

Данный подход можно представить в виде генерализованной информационно-логической модели (рис. 1).

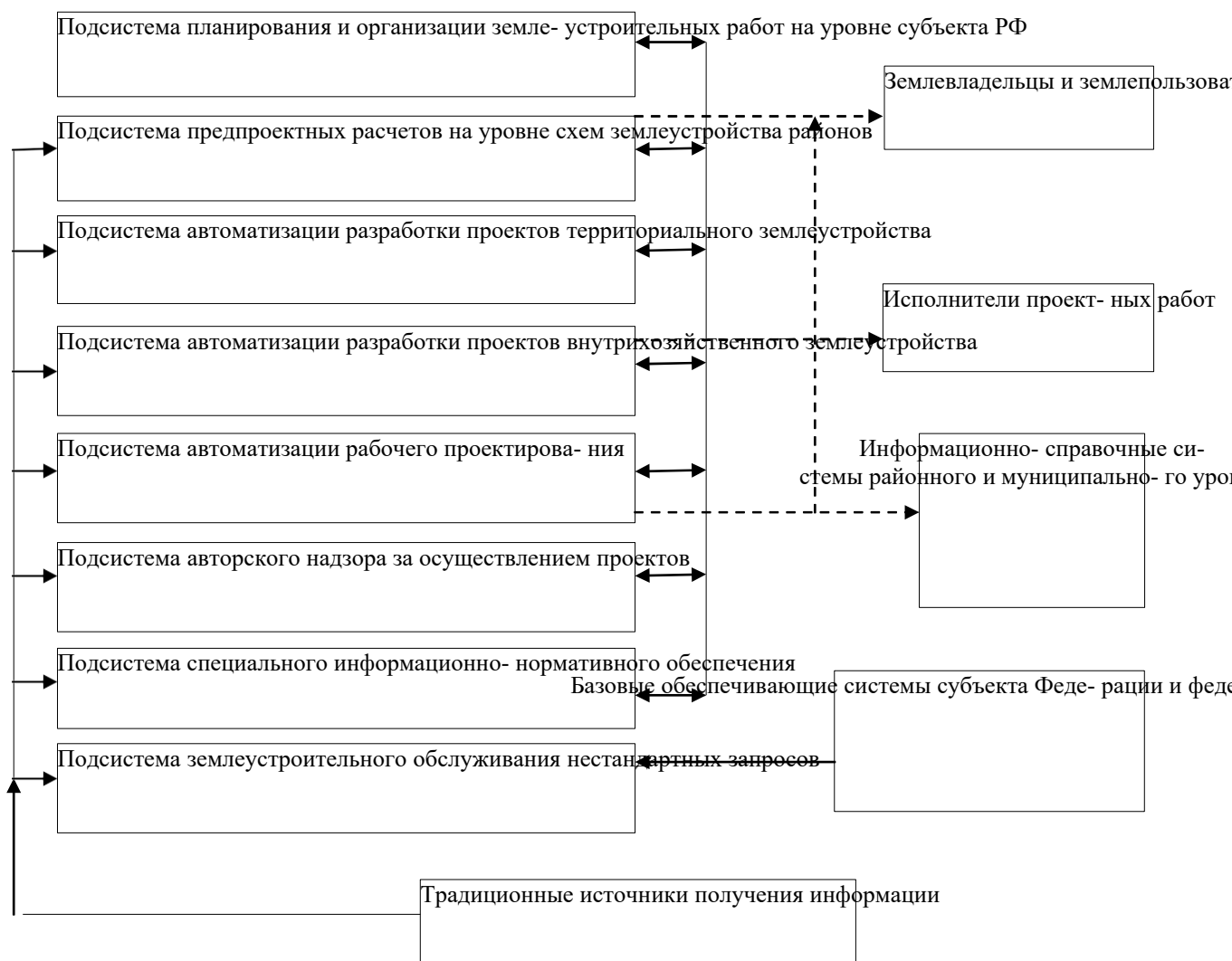


Рис. 1 – Генеральная информационно-логическая модель функциональной структуры САЗПР

В соответствии с ней автоматизация проектных работ по землеустройству должна предшествовать автоматизация планирования и организации землеустроительных работ, в функции которой входят:

- ведение базы нормативных данных по планированию землеустроительных действий (расценки);
- сбор сведений о наличии материалов различных обследований и изысканий по районам, землевладельцам и землепользователям;
- регистрация данных о потребности в проектных и изыскательских работах;
- составление оптимальных планов и графиков землеустроительных работ.

2.2 Основные принципы и концепции создания САЗПР

Концепция САЗПР является теоретической основой ее создания; она включает в себя как общие положения, характерные для любых аналогичных направлений деятельности, так и частные, специфические для данной совокупности задач.

К числу общих принципов построения САПР можно отнести следующие:

Принцип системного единства. При создании, функционировании и развитии ПО САПР связи между компонентами должны обеспечивать ее целостность.

Принцип развития. ПО САПР должно создаваться и функционировать с учетом пополнения, совершенствования и обновления ее компонент.

Принцип совместимости. Языки, символы, коды, информация и связи между компонентами должны обеспечивать их совместное функционирование и сохранять открытую структуру системы в целом.

Принцип стандартизации. При проектировании ПО САПР необходимо унифицировать, типизировать и стандартизовать ПО, инвариантное к проектируемым объектам.

Одной из проблем, возникающих при проектировании ПО САПР, является создание единого информационно совместимого между собой программного комплекса, предназначенного для выполнения автоматизированного проектирования.

К числу требований применительно к построению САЗПР относятся следующие:

1. Концепция комплексности решения. Рассматривая проблему создания САЗПР с системных позиций, мы исходим из того, что все задачи землеустройства взаимосвязаны, поэтому они должны быть объединены в технологический процесс с жестко формализованными связями и отношениями.

2. Принцип системности заключается в комплексном анализе объектов проектирования. В его основе лежит исследование системы автоматизированного проектирования, направленное на поиск механизмов целостности всей системы, выделение составных элементов и выявление связей между ними. С этих позиций САЗПР является системой иерархического типа, то есть каждая подсистема или элемент могут рассматриваться как самостоятельная система с заранее определенной последовательностью функционирования и способами передачи и хранения данных. Каждый элемент системы должен оптимизироваться по критерию, отражающему цель оптимизации (например, получение оптимального варианта проекта).

3. Принцип совершенствования и непрерывного развития предполагает модернизацию сложившихся методов и приемов землеустроительного проектирования в соответствии с новыми возможностями и подходами. При разработке САЗПР должна обеспечиваться совместимость ручного и автоматизированного режимов проектирования. САЗПР – это открытая развиваю-

щаяся система, в которой опыт разработчиков постепенно трансформируется в алгоритмы.

4. Принцип единства информационной базы требует накопления информации, единообразно характеризующей объект проектирования. Во всех компонентах САЗПР должны использоваться термины, символы, условные обозначения и способы представления информации в соответствии с нормативными документами. Этот принцип диктует также безусловную согласованность информационных потоков.

5. Концепция инвариантности заключается в том, что каждый элемент системы должен иметь возможность функционировать как в рамках системы, так и вне ее, обеспечивая эффективные решения в различных условиях его использования. Компоненты САЗПР должны быть универсальными и типовыми, то есть инвариантными к объектам проектирования.

6. Принцип согласованности пропускных способностей предполагает использование всех ресурсов системы с учетом объемно-временных характеристик программных и технических средств и производительности труда персонала, а также согласованность в работе технических средств САЗПР и других систем.

7. Принцип оперативности взаимодействия требует учета человеко-машинного характера системы, возможности коллективного доступа к ней, создания контролируемой системы, ее защиты от несанкционированного доступа.

8. Принцип разбиения и локальной оптимизации. САЗПР структурно может быть представлена как совокупность подсистем, обеспечивающих автоматизацию процессов. Каждая подсистема САЗПР предназначена для решения достаточно сложных задач. Применение данной концепции позволяет свести их к решению более простых задач с учетом взаимосвязей между ними.

9. Концепция абстрагирования. Для каждой решаемой задачи разрабатываются формальные математические модели, отражающие все значимые

связи, отношения и основные ограничения, и специальный математический аппарат, также основанный на фиксированной логике и позволяющий пользователю абстрагироваться от конкретных требований. Одним из средств абстрагирования является генерализация исследуемых объектов и явлений - отбрасывание несуществующих факторов, обобщение количественных и качественных характеристик объектов.

10. Концепция модульности. Любой элемент САЗПР можно представить в виде совокупности блоков, имеющих законченный характер и обеспечивающих выполнение отдельно взятой функции системы.

11. Концепция повторяемости. Сущность ее заключается в возможности многократного использования одних и тех же данных при работе различных элементов системы в разное время и в использовании накопленного опыта проектирования, нормирования и оценки.

На практике реализация этой концепции позволяет:

- хранить исходную информацию, варианты решения проектов и их частей;
- формулировать критерии оптимального решения и выбирать по ним наилучший вариант;
- выполнять экономическую оценку и нормирование.

12. Концепция развивающихся стандартов. При проектировании используют различные ограничения и допуски, регламентируемые многочисленными нормативными актами и документами; некоторые из них меняются в заданном диапазоне в зависимости от различных внешних условий. Нормативную базу следует рассматривать как динамически меняющуюся в зависимости от реальных условий.

13. Концепция оценочности вариантов. Каждый элемент системы является замкнутым и состоит из трех подсистем, обеспечивающих на уровне подзадач оптимизацию решаемой задачи в соответствии с концепцией разбиения и локальной оптимизации.

14. Концепция интерактивности. Ее сущность заключается в рациональном распределении функций между персоналом и системой автоматизированного проектирования, в организации наиболее эффективного диалога между ними. Возникает необходимость в организации оптимального воздействия человека и машины. Поэтому разрабатываемая система должна быть приспособлена к проектировщику, позволяя своевременно влиять на ход решения задачи.

15. Концепция эвристичности. Любая интерактивная система тем лучше, чем проще в ней диалог между пользователем и ЭВМ.

16. Концепция психофизиологических особенностей пользователя. Работа землестроителя-проектировщика с САЗПР заключается в ряде последовательных приближений, при которых непрерывно повторяется соответствие полученных результатов поставленным требованиям. Цель концепции – описание деятельности пользователя в системе человек-машина, выявление ограничений, накладываемых комплектом электронно-вычислительных средств и системным программным обеспечением на деятельность человека, а также установление требований к выбору параметров аппаратуры.

17. Концепция открытости заключается в том, что любой элемент в процессе функционирования системы можно добавлять, изменять или снимать, и эти операции не должны отражаться на состоянии системы в целом или требовать ее перепроектирования.

18. Концепция надежности. Одним из основных показателей работы автоматизированной системы является надежность.

19. Концепция клиент-сервер. Архитектура клиент-сервер позволяет оптимально распределять вычислительные ресурсы сети, чтобы все группы пользователей могли использовать их совместно.

Основу технологии клиент-сервер составляют:

- рабочие станции (клиенты), через которые пользователи обращаются в систему;

- общие ресурсы (серверы), выполняющие специальные задания по запросам;
- сети, объединяющие клиентов в серверы;
- программное обеспечение, которое связывает все компоненты в единую логическую архитектуру.

2.3 Классификация средств аппаратного и программного обеспечения САЗПР

Для обеспечения комплексности, сбалансированности и эффективности принимаемых решений в процессе разработки проектов и схем землеустройства, их осуществления и авторского надзора САЗПР должна иметь обеспечивающие средства методического, информационного, математического, технического и организационного обеспечения.

Аппаратное обеспечение САЗПР – это техническое оборудование автоматизированной системы землеустроительного проектирования, включающее собственно компьютер и иные механические, магнитные, электрические, электронные и оптические периферийные устройства или аналогичные приборы, работающие под управлением ЭВМ или автономно, а также любые устройства, необходимы для функционирования САЗПР.

Средства обеспечения разрабатываются для системы в целом, ее функциональных подсистем, блоков и комплексов задач, а также для отдельных задач.

Средства обеспечения САЗПР должны соответствовать следующим требованиям:

- оперативность, вариантность, соблюдение установленных сроков, надежность и точность решения поставленных задач;
- совершенствование технологии обработки информации, согласованность обеспечивающих средств различных подсистем;

экономное использование ресурсов и обеспечивающих средств системы.

Система автоматизированного землеустроительного проектирования реализуется через автоматизированные рабочие места (АРМ) землеустроителей-проектировщиков, создаваемые на базе персональных компьютеров с периферийными устройствами.

Автоматизированное рабочее место землеустроителя (АРМЗ) – это индивидуальный комплекс аппаратных и программных средств, включающий: персональный компьютер или рабочую станцию, сканер, графопостроитель и другие периферийные устройства, средства программной обработки данных, базовое программное обеспечение машинной графики, набор пакетов прикладных программ соответствующей ориентации, предназначенный для автоматизации профессионального труда специалиста-землеустроителя при ведении государственного земельного кадастра, мониторинга земель и землеустройства, функционирующий в составе локальной или территориальной сети в автономном режиме.

Вопросы:

- 1) Что представляет собой структура САЗПР?
- 2) Какой принцип построения функциональной системы САЗПР отражает генерализованная информационно-логическая модель?
- 3) Что необходимо учитывать на этапе практического создания системы?
- 4) Какие требования предъявляются к средствам обеспечения?
- 5) В чем заключается концепция комплексности решения?
- 6) В чем суть концепции инвариантности?
- 7) Принцип системности содержит...
- 8) Как следует проектировать САЗПР?
- 9) Перечислите основные концепции построения автоматизированной системы проектирования в землеустройстве?

- 10) В чем заключается концепция комплексности решения?
- 11) В чем суть концепции абстрагирования?
- 12) Объясните содержание принципа системности.
- 13) В чем суть концепции инвариантности?
- 14) В чем суть концепции повторяемости?
- 15) Опишите содержание концепций открытости и надежности.
- 16) Что включают в себя обеспечивающие средства САЗПР?
- 17) Какова классификация средств обеспечения?
- 18) Какие требования предъявляются к средствам обеспечения?

3 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ САЗПР

3.1 Общая технологическая схема САЗПР

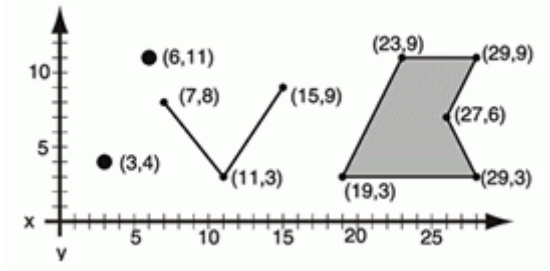
Элемент растра (Ячейка, Пиксел)

Колонка (X)

Ряд (Y)

Значение (Z)

2	4	1	4	1	1
3	2	3	1	5	2
2	2	1	2	1	2
1	1	5	4	2	3
1	3	1	4	4	1
5	1	2	1	4	1



Свойство/Модель данных	Растровая	Векторная

4 СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ САЗПР

4.1. Диалоговая система управления

Основной целью диалоговой системы управления являются управление работой САЗПР и совместное решение слабоформализованных задач проектирования. При этом выделяют информационную и операционную составляющие процесса взаимодействия проектировщика и системы. В первом случае программами диалога обеспечивается решение задач информационного обмена, во втором – управление последовательностью обработки задач (ходом вычислительного процесса), поддержка методологии проектирования.

Диалоговым режимом работы компьютерной программы называется ее исполнение, предполагающее постоянный обмен информацией между человеком и ЭВМ.

4.2 Методологическая поддержка проектировщика

Система методологической поддержки представляет собой совокупность компонентов программного, информационного и методического обеспечения, необходимых для выполнения унифицированных процедур обработки информации и предоставления проектировщику методологической помощи на всех уровнях работы с системой.

Осуществляется через диалоговую систему, предоставляется следующая информация:

1. типовые решения;
2. статистические данные
3. методические рекомендации
4. накопленный опыт решения аналогичных задач.

4.3 Ввод и преобразование графической и атрибутивной информации

Система ввода атрибутивной информации призвана обеспечивать как пакетный, так и диалоговый ввод любых параметрических данных, необходимых для расчета по одной или нескольким программам системы проектирования, а также ввод семантических описаний, загружаемых графических объектов или их частей. Данный элемент представляет собой библиотеку программ, объединенных единым интерфейсом, обеспечивающим доступ к ним как в интерактивном режиме, так и на основе команд, вырабатываемых другими программами.

Система конвертирования – обеспечивает возможность ввода данных, подготовленных с использованием других автоматизированных систем, в САЗПР для дальнейшей работы с ними.

4.4 Проектировочные подсистемы

Данный элемент является совокупностью подсистем, обеспечивающих решение отдельных предпроектных задач, задач внутрихозяйственного землеустройства, рабочего проектирования, обслуживания нестандартных запросов. Они включают:

комплексы задач по проведению предпроектных аналитических расчетов в диалоговом режиме;

конкретные проектные задачи, связанные с образованием землевладений и землепользований (определение оптимальных размеров хозяйств, расчеты по обоснованию кормовой базы, балансу труда, земли, вычисление и увязка площадей); задачи внутрихозяйственного землеустройства (размещение производственных подразделений, хозяйственных центров, угодий и севооборотов, полей, рабочих участков, дорог, лесополос с расчетным инженерно-экономическим и графическим проектированием).

Специфические функции САЗПР выполняет подсистема авторского надзора за осуществлением проектов землеустройства. Она является архивом всех выходных материалов по проектам различных видов и в то же время используется для оказания помощи землевладельцам и землепользователям по освоению проектов землеустройства.

Система учета и обработки кадастровых показателей содержит пространственно-локализованную информацию о состоянии земельных ресурсов на конкретных участках.

Система оценки земли предназначена для решения комплекса вопросов, связанных с оценкой земли с учетом ее природных свойств, последствий

антропогенного воздействия, наличия элементов инфраструктуры, спроса и предложения на рынке земли и т.д.

Оценка вариантов решения производится на основе информации из нормативных баз данных, баз данных типовых решений и анализа опыта проектировщика в соответствии с концепциями развивающихся стандартов и эвристичности.

Система нормативной оценки является реализацией концепции развивающихся стандартов и ориентирована главным образом на работу с другими элементами системы при получении и оценке варианта проекта.

Применяемые в настоящее время в землеустройстве системы автоматизированной обработки и интерпретации данных реализуют широкий набор процедур логико-математического преобразования геодезических, картографических, почвенных, геоботанических, земельно-кадастровых, землеустроительных, оценочных и иных данных, используемых при решении землеустроительных задач.

4.5 Автоматизированные банки данных

Автоматизированные банки данных графической и атрибутивной информации, типовых решений представляют собой систему математических, программных, информационных и лингвистических средств, обеспечивающих решение задач накопления, хранения, обработки и предоставления информации о графических объектах и связанных с ними семантических характеристиках, параметрах расчета, реализациях отдельных проектных решений.

В них накапливается информация о фактической результативности и эффективности наиболее типичных землеустроительных мероприятий с целью последующего использования в конструктивных подсистемах САЗПР для планирования, проектирования и обоснования землеустроительных мероприятий в перспективе.

Информация, хранимая в автоматизированных банках данных состоит из баз данных, управляемых соответствующими СУБД, и содержит справочные данные, системы документации, классификаторы и кодификаторы, прогнозы и планы, типовые проектные решения.

Каждая такая база данных содержит сведения о пространственных объектах, организованные по определенным правилам, относящимся к их описанию, хранению и преобразованию.

При формировании БД реализуются следующие принципы:

1. Информационного единства;
2. Надежности хранения информации;
3. Избыточности (контроль за объемом, полнотой данных, недопустимость повторного ввода);
4. Комплексности;
5. Динамичности и достоверности;
6. Однородности информации;
7. Прогрессивности;
8. Переносимости.

4.6 Система аналитической обработки графики и связанных с ней параметров

Функции этой системы весьма сложны и многообразны. Условно их можно свести к двум большим группам.

1. *Решение заранее детерминированных задач*, таких, как:
 - определение местоположения объектов в географических или прямоугольных координатах;
 - вычисление геометрических параметров линейных, площадных и немасштабных объектов (величина углов, длины прямых и извилистых объектов, периметры, площади и т.д.);

вычисление объемов различного рода (количество осадков, наличие запасов полезных ископаемых, объем котловин, озер и т.д.);

получение производных карт (карты уклонов, крутизны склонов, экспозиций и т.д.) на основе цифровых моделей рельефа и др.

2. *Решение пространственных задач*, основанных на обработке интегрированной информации, получаемой в процессе логического наложения слоев (например, вычисление площадей сельскохозяйственных угодий в разрезе землепользований с последующим составлением всего пакета необходимых документов).

Система тематического картографирования призвана обеспечить вывод на внешние устройства графических изображений, необходимых для интерпретации выполненных расчетов, а также получение карт, землеустроительных схем, графиков, формируемых при получении варианта проектного решения и служащих приложениями к нему.

4.7 Система запросно-справочной службы

Предназначена для того, чтобы с использованием возможностей выбранных СУБД, а также соответствующих интерфейсных программ обеспечить возможность получения информации на основе:

1. заранее определенных запросов с использованием специальных меню;
2. Применения генераторов отчетов;
3. Использования специальных языковых средств.

Подсистема автоматизации нестандартных запросов может включать задачи по определению цен на землю, дифференциации земельного налога и арендной платы, экономическому стимулированию рационального землепользования и т.д.

4.8 Моделирование творческих функций

В подсистеме моделирования творческих функций полностью реализуется концепция эвристичности. Данный элемент используется при работе с любыми элементами системы, когда искомое решение лежит за пределами формализованных алгоритмов для данной задачи.

Экспертные системы – это программы, обеспечивающие переработку не только данных, но и знаний. Основные блоки ЭС – база знаний, механизм логических решений, банк данных и интерфейсы «Человек – ЭВМ». Каждая запись в базе знаний представляет собой частные сведения, полученные от экспертов, из учебников, наставлений для пользователя и других источников.

Реализация технологии автоматизированной интерпретации, имитирующей деятельность высококвалифицированных специалистов, осуществляется в виде обобщенной расчетно-логической системы или системы распределенного искусственного интеллекта. Программное обеспечение такой системы включает два компонента:

совокупность интеллектуальных комплексов обрабатывающих программ, предназначенных для решения различных задач автоматизированной интерпретации;

набор экспертных систем.

Вопросы:

1. Назовите основные элементы автоматизированной системы проектирования?
2. Какова основная цель диалоговой системы?
3. Что такое система методологической поддержки проектирования? 4.
5. Что такое система методологической поддержки проектирования?
6. Назовите методы формирования цифровых моделей?
7. Перечислите главные проектировочные подсистемы САЗПР.

5 ГРАФИКА В ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ САПР И ГИС

5.1 Графические технологии и рабочие станции

В землеустроительном проектировании все шире используются методы графического компьютерного проектирования.

Ввод изображения производится по стандартным программам посредством сканера, дигитайзера или цифровой фотокамеры. Редактирование изображений производится в таких программах, как *Microsoft Paint, Imaging, Adobe Photoshop* и др. Оцифровку осуществляют с помощью *MapInfo, AutoCAD, WinGis* и др., на основе которых выполняется само проектирование.

Рассмотрим некоторые графические технологии.

Технология обработки трехмерной графики. Процесс обработки трехмерной графики складывается из 4 этапов: расчета преобразований, освещения, геометрической обработки и рендеринга.

На этапе расчета преобразований система выполняет математические вычисления, результаты которых используются для визуализации преобразований (движений) объектов.

Параметры освещения определяют освещенность сцены и расположенных на ней объектов.

Этап геометрической обработки – это процесс, в ходе которого координаты вершин, полученные на стадиях расчета преобразований и освещения, превращаются в форматы данных, используемые при формировании пикселей.

На этапе рендеринга генерируются и передаются в буфер кадров пиксели необходимых цветов с учетом соответствующей затененности.

Сглаживание и кинематические эффекты. Одна из главных целей разработчиков 3D-технологий – обеспечить сглаживание изображения в масштабах всей сцены с помощью аппаратных средств ускорения. Такое явление, как ступенчатость воспроизводимых пространственных объектов, воз-

никает, когда устройство отображения получает больше информации об объекте, чем в состоянии обработать. В результате вдоль границ, разделяющих многоугольники разных цветов, появляются зазубрины, наклонные линии становятся ступенчатыми. При сглаживании соседние пиксели смешиваются, что позволяет создавать плавные переходы.

Отображение рельефности поверхностей. Этот прием состоит в наложении на объект специальной текстуры, в результате чего его поверхность выглядит более реалистично.

Сжатие текстур. Повысить реалистичность отображения объектов можно и по-иному – используя текстуры с более высоким разрешением.

Расчет преобразований и освещения. Рендеринг требует значительных вычислительных ресурсов, а пользователи хотят видеть реалистичные детали, а не имитации. В рамках 3D-графики есть только один путь решения этой задачи: увеличить число многоугольников, из которых состоит изображение.

Графические рабочие станции.

При работе с большинством САПР графическая станция производит три основных операции:

1. Загрузка ядра и модулей системы.
2. Многократный пересчет геометрических изменений модели; время, требуемое для этих операций зависит от размера модели, которая может занимать десятки и сотни мегабайт дискового пространства.
3. Визуализация модели. Требование сегодняшнего дня – трехмерное представление модели в цвете и возможность манипулировать ею в режиме реального времени.

Если обобщить указанные требования, можно сказать, что для любой графической станции важен прежде всего выбор процессора, графической и дисковой подсистем, графической и системной шин.

5.2 Ввод графической информации

Ручной ввод осуществляется при помощи дигитайзера. Точность дигитайзеров колеблется от сотых до десятых долей миллиметра. Точная «сколка» может применяться при различных работах, в том числе в землеустроительной картографии.

Автоматизированный ввод осуществляют при помощи сканера.

Существует несколько типов сканеров – ручные, планшетные, барабанные и протяжные. Ручные сканеры непригодны для профессиональной работы ввиду малой точности и низкой производительности. Планшетные сканеры небольшого формата (А4, А3) используются для ввода в компьютер текстовой и графической информации – небольших схем, фотографий, слайдов. Планшетные сканеры большого формата применяют в полиграфии высокого уровня, барабанные сканеры также применяются в полиграфии, а также там, где требуется повышенная точность ввода (например, в картографии). Для ввода чертежной информации используются протяжные сканеры, точность таких устройств вполне достаточна для многих приложений.

Сам принцип сканирования основан на преобразовании обычного изображения в растровую форму (то есть его представлении в виде большого числа точек). После сканирования для последующей работы часто бывает необходимо растровую информацию преобразовать в векторную (набор линий). Для этого используют специальные программы – **векторизаторы**.

Основные характеристики сканеров – разрешение, точность, наличие адаптивного порога, типы выходных файлов. Для цветных сканеров также важны глубина цвета и динамический диапазон.

5.3 Графические форматы

Фильтры, используемые в различных графических программах для экспорта и импорта файлов, столь же многочисленны, как и форматы файлов. Все они делятся на векторные и растровые.

Формат AI. Программа *Corel Draw* содержит фильтр, позволяющий импортировать и экспортировать файлы в формате графического редактора *Adobe Illustrator*. При сохранении изображений в формате AI нужно в окне Export Adobe Illustrator использовать опцию Curves, содержащуюся в нижней части диалогового окна. Линии, заканчивающиеся стрелками, воспринимаются *Adobe Illustrator* как состоящие из двух объектов — самой линии и стрелки. Орнаменты в формате PostScript, которыми заполнены исходные объекты, воспринимаются в *Adobe Illustrator* как серый фон; растрованная графика в формате Bitmap вообще не воспринимается фильтром экспорта. Формат AI обычно используют при работе на компьютерах Apple Macintosh.

Формат BMP. Этот формат — «родной» для операционной системы Windows. В этом формате, в частности, записываются картинки, используемые в качестве подложки экрана.

Формат DXF. С помощью фильтра DXF возможен обмен графическими файлами между *Corel Draw* и *AutoCAD*. Основную проблему при обмене данными и файлами между обеими программами представляют размер файла и единицы измерения исходного объекта. *AutoCAD* — значительно более мощный графический пакет, чем *Corel Draw*. Максимальный размер объекта в *Corel Draw* — 760 x 760 мм. Поэтому при импорте изображения объекта, когда в единицах измерения *AutoCAD* задан, например, его диаметр 1 м, *Corel Draw* автоматически обрежет его до своего максимально возможного размера.

Формат EPS. *Corel Draw* позволяет производить обмен данными и в этом формате, опирающемся на специальный язык программирования PostScript, разработанный фирмой Adobe. Файлы в формате EPS позволяют сочетать текст и растровую графику; их читают практически все программы, даже созданные под Apple Macintosh.

Формат HPGL. Многие программы воспринимают информацию в формате языка управления плоттерами HPGL. Прежде чем вывести изображение на плоттер, необходимо сохранить его в файле с расширением .pit.

Формат PCX — один из наиболее распространенных для растровой графики. С этим форматом работает, в частности, *Corel Photo Paint*, входящая в программный пакет фирмы Corel. Задав команду Export и определив в качестве выходного формата PCX, вы вызовете на экран диалоговое поле Bitmap Export.

В полях выбора Color и Greyscale задается тип изображения на выходе — цветной или с оттенками серого.

Формат TIFF — пожалуй, самый распространенный из растровых форматов. Изначально был разработан для черно-белых сканируемых изображений, в дальнейшем усовершенствован и вполне пригоден для цветных рисунков. Наиболее важным параметром при экспорте изображений в этот формат является степень разрешения, задаваемая в поле Resolution. Чем выше степень разрешения — 300dpi, 600 dpi и т.д., тем меньше размер растровой точки и соответственно тем выше качество передачи изображения. Графические объекты, импортированные в *Corel Draw* из формата TIFF, сохраняют свой формат и выводятся на экран как растровое изображение.

Формат WMF. Это специальный формат, разработанный фирмой Microsoft для обмена графическими векторными файлами в среде Windows.

Формат GIF обычно используется для передачи растровых изображений в сети Internet. Неплохо передает изображение, но допускает глубину цвета лишь в 8 бит.

Формат JPEG также предназначен в основном для Internet. В отличие от формата **GIF** сохраняет всю информацию о цвете, использует очень мощный алгоритм сжатия, нередко позволяющий сократить объем файла в десятки раз без критического снижения видимого качества изображения.

5.4 Программные средства для векторизации и редактирования сканированных изображений

Для проектировщика или конструктора в первую очередь важна возможность дальнейшей работы со сканированным изображением и использования его в новых проектах. Для работы с растровыми электронными копиями инженерно-технических, геоинформационных или картографических чертежных материалов необходимы специализированные программы — векторизаторы и гибридные (растрово-векторные) редакторы.

Векторизаторы предназначены для преобразования сканированных растровых изображений в векторные, после чего для работы с ними можно использовать традиционные системы САПР, ГИС и картографии.

Гибридные редакторы позволяют (в случае необходимости) осуществлять векторизацию, а также непосредственно редактировать растровые, векторные и гибридные чертежи. Гибридные редакторы незаменимы в тех случаях, когда при редактировании сканированного изображения необходима

частичная векторизация или когда она вообще не требуется. Это очень важно, поскольку любая векторизация требует значительных затрат времени для визуального контроля результатов и корректировки возникающих ошибок. Названные программы могут функционировать как самостоятельные системы или как надстройки (приложения) к проектным системам высокого уровня. В первом случае они используют собственный формат данных и включают весь необходимый набор инструментов для работы со сканированными изображениями. Результаты работы при необходимости могут экспортироваться для дальнейшего редактирования в системы САПР, ГИС и картографии. Такие гибридные редакторы в ряде случаев могут быть альтернативой традиционным проектным системам, хотя пока в плане возможностей векторного редактирования они значительно слабее.

Программные надстройки к традиционным проектным системам, по сути, позволяют превратить их (например, *AutoCAD*) в мощный растрово-векторный редактор. Тем самым пользователю становится доступным неизмеримо больший набор средств векторного редактирования.

5.5 Вывод графической информации

Для вывода графической документации на твердые широкоформатные носители (бумагу, кальку, пленку) используют плоттеры. Обычные принтеры пригодны для печати только малоформатной документации (текстовые документы, небольшие чертежи, схемы формата А4, максимум А3),

По принципу построения изображения различают векторные (перьевые) и растровые плоттеры. В векторных плоттерах пишущие элементы (напоминающие обыкновенные канцелярские ручки, рапидографы, фломастеры) перемещаются относительно носителя в заданном направлении и рисуют линии: прямые, окружности и т. д. В растровых плоттерах изображение формируется построчно и последовательно (строка за строкой), при этом

направление вывода изображения постоянно и неизменно (обычные принтеры также являются растровыми устройствами).

Из-за низкой производительности векторных плоттеров практически все известные фирмы прекратили их выпуск. На их базе были созданы устройства, в которых пишущий узел был заменен на режущий инструмент - так называемые каттеры. Они работают с самоклеящимися виниловыми пленками и используются для изготовления вывесок, указателей, дорожных знаков.

Среди растровых плоттеров особо выделяются устройства со струйной технологией печати, что позволяет применять их при производстве картографической продукции.

Большинство современных плоттеров оснащены рулонной подачей носителя. Без нее невозможна печать протяженных изображений, она также позволяет снизить эксплуатационные расходы и повысить производительность устройства.

Рассмотрим основные способы вывода файла на печать.

Печать через стандартные векторные драйверы (наиболее распространенная технология работы) позволяет при выводе векторной графики легко получить требуемый цвет, используя встроенную в плоттер стандартную цветовую палитру (обычно можно делать выборку 16 цветов из 256).

Печать через стандартные растровые драйверы дает возможность выводить файлы любого размера; печатать смешанную (растрово-векторную) графику.

5.6 Программные средства для векторизации и редактирования сканированных изображений

Для проектировщика или конструктора в первую очередь важна возможность дальнейшей работы со сканированным изображением и использования его в новых проектах. Для работы с растровыми электронными копиями инженерно-технических, геоинформационных или картографических чертежных материалов необходимы специализированные программы — векторизаторы и гибридные (растрово-векторные) редакторы.

Векторизаторы предназначены для преобразования сканированных растровых изображений в векторные, после чего для работы с ними можно использовать традиционные системы САПР, ГИС и картографии.

Гибридные редакторы позволяют (в случае необходимости) осуществлять векторизацию, а также непосредственно редактировать растровые, векторные и гибридные чертежи. Гибридные редакторы незаменимы в тех случаях, когда при редактировании сканированного изображения необходима частичная векторизация или когда она вообще не требуется. Это очень важно, поскольку любая векторизация требует значительных затрат времени для визуального контроля результатов и корректировки возникающих ошибок. Названные программы могут функционировать как самостоятельные системы или как надстройки (приложения) к проектным системам высокого уровня. В первом случае они используют собственный формат данных и включают весь необходимый набор инструментов для работы со сканированными изображениями. Результаты работы при необходимости могут экспортироваться для дальнейшего редактирования в системы САПР, ГИС и картографии. Такие гибридные редакторы в ряде случаев могут быть альтернативой традиционным проектным системам, хотя пока в плане возможностей векторного редактирования они значительно слабее.

Программные надстройки к традиционным проектным системам, по сути, позволяют превратить их (например, *AutoCAD*) в мощный растрово-векторный редактор. Тем самым пользователю становится доступным неизмеримо больший набор средств векторного редактирования.

Вопросы:

1. Назовите основные технологии обработки трехмерной графики?
2. Дайте определение растрового изображения?
3. Дайте определение векторного изображения?
4. Какие графические форматы вы знаете?
5. Какие программные средства векторизации вы знаете?

Самостоятельная работа студентов

В процессе изучения дисциплины студентам необходимо подготовить не менее одного реферата. Студенты самостоятельно выбирают темы и разрабатывают содержание реферата. Кроме предложенных преподавателем тем реферата студент может самостоятельно разработать тему по интересующим вопросам изучаемой дисциплины.

Реферат может быть оформлен двумя способами:

- 1) на бумажном носителе объемом не менее 15 страниц, не считая иллюстраций;
- 2) в виде презентации Microsoft PowerPoint объемом не менее 30 слайдов, можно включать аудио- и видеофайлы.

По материалам реферата необходимо подготовить доклад, который зачитывается на семинарских занятиях. Доклад должен быть рассчитан не более чем на 10 минут. Лучшие рефераты могут быть рекомендованы для участия в студенческой конференции.

Примерные темы рефератов:

1. Формирование базы данных «Площади полей хозяйства»
2. Создание цифровой карты хозяйства
3. Программный продукт «Земдело»
4. Программный продукт «Credo»
5. База данных Access
6. Интерактивные системы в САПР
7. Экспертные системы. Искусственный интеллект
8. Создание цифровой модели местности
9. Создание производных карт
10. Обзор программных продуктов для землеустройства

Указания по выполнению контрольной работы студентами заочного обучения

Для студентов-заочников основной формой изучения курса является самостоятельная работа с литературой. По основным темам курса читаются лекции. Студент выполняет одну контрольную работу, которую необходимо представить на кафедру до экзамена.

Контрольная работа выполняется после изучения всех тем курса в соответствии с программой. Объем контрольной работы не должен превышать школьной тетради. Содержание работы составляется из ответов на все вопросы, указанные в соответствующем варианте задания. Номер варианта определяется по последней цифре шифра в зачетной книжке студента.

Текст ответа должен быть кратким, но исчерпывающим содержание вопроса. В конце контрольной работы необходимо привести список литературы.

Варианты контрольной работы

Вариант 1

1. Каковы причины внедрения средств автоматизации в практику землеустройства?
2. Перечислите основные подсистемы автоматизации различных видов землеустроительного проектирования, входящие в САЗПР?
3. Перечислите основные элементы автоматизированной системы проектирования в землеустройстве.
4. Что представляет собой система средств автоматизированных расчетов?

Вариант 2

1. В чем преимущество современных компьютерных технологий перед традиционными методами, применяемыми в практике землеустройства?
2. Что включают в себя обеспечивающие средства САЗПР?
3. Что представляет собой обобщенная блок-схема САЗПР?
4. Каковы основные принципы автоматизации землеустроительных работ?

Вариант 3

1. Каковы основные функции землеустроительной службы страны?
2. Какова классификация средств обеспечения?
3. Перечислите основные этапы работ при формировании цифровых моделей методом сканирования.
4. Назовите основные источники землеустроительной информации.

1. Каковы функции САЗПР?

2. Перечислите основные концепции построения автоматизированной системы проектирования в землеустройстве.
3. Перечислите главные проектировочные подсистемы САЗПР.
4. Какие показатели необходимо определить при обосновании эффективности автоматизации?

Вариант 5

1. Каковы отличительные особенности программных средств, используемых в землеустройстве?
2. Перечислите основные требования, предъявляемые к САЗПР.
3. Каких принципов необходимо придерживаться при формировании баз данных?
4. В чем заключается общая технология подготовки проекта для перевода его в ГИС или САПР?

Вариант 6

1. На какие уровни можно разделить программные продукты, которые используются в землеустроительном проектировании?
2. Назовите основные технологии обработки планово-картографического материала.
3. Перечислите основные технологии обработки трехмерной графики.
4. Назовите общие принципы оптимизации решения землеустроительных задач в автоматизированном режиме.

Вариант 7

1. Что такое географические информационные системы?
2. Каковы основные функции графического редактора?
3. Что такое графическая станция?
4. Опишите технологию дигитализации изолиний рельефа с плановой основой.

Вариант 8

1. Чем отличаются географические информационные системы от земельно-информационных систем?
2. Из каких этапов состоит процесс графического автоматизированного проектирования?
3. Дайте определение растрового и векторного изображения.
4. Как осуществляется построение трехмерных изображений карты рельефа?

Вариант 9

1. Области применения ГИС и ЗИС?
2. В чем заключается принцип наложения (принцип вложенности)?
3. В чем состоит процесс сканирования?
4. Опишите технологию подготовки планового материала для сканирования.

Вариант 10

1. Что представляет собой структура САЗПР?
2. Объясните важность проблемы защиты информации.
3. Какие устройства обеспечивают вывод графической информации на бумажные носители?
4. Каким образом осуществляется получение растрового изображения?

Список рекомендуемой литературы

Основная:

Волков С.Н. Землеустройство. Системы автоматизированного проектирования в землеустройстве. Т.6. – М.: Колос, 2002. – 328 с.

Дополнительная:

Раклов В.П. Географические информационные системы в тематической картографии. – М.: ГУЗ, 2003. – 136 с.

Интернет-сайт ГИС-Ассоциации www.gisa.ru

Содержание

	Введение	3
1	Современное состояние автоматизации землеустройства	4
1.1	Понятие САЗПР, ее цель и объект автоматизации	4
1.2	Роль, место и функции САЗПР	5
1.3	Программное обеспечение для систем автоматизации землеустройства	6
1.4	Географические информационные системы и земельно-информационные системы	9
	Вопросы для самопроверки	13
2	ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ САЗПР	14
2.1	Генерализованная информационно-логическая модель функциональной структуры САЗПР	14
2.2	Основные принципы и концепции создания САЗПР	16
	Вопросы для самопроверки	22
3	ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ САЗПР	23
3.1	Общая технологическая схема САЗПР	23
3.2	Классификация средств аппаратного и программного обеспечения СА-ЗПР	25
3.3		36
	Вопросы для самопроверки	37
4	СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ САЗПР	37
4.1	Диалоговая система управления	37
4.2	Методологическая прордержжка проектировщика	38
4.3	Ввод и преобразование графической и атрибутивной информации	38
4.4	Проектировочные подсистемы	39
4.5	Автоматизированные банки данных	40
4.6	Система аналитической обработки графики и связанных с ней параметров	41
4.7	Система запросно-справочной службы	42
4.8	Моделирование творческих функций	43
	Вопросы для самопроверки	43
5	ГРАФИКА В ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ САПР И ГИС	44
5.1	Графические технологии и рабочие станции	44
5.2	Ввод графической информации	46
5.3	Графические форматы	47
5.4	Программные средства для векторизации и редактирования сканированных изображений	49
5.5	Вывод графической информации	50
5.6	Программные средства для векторизации и редактирования сканированных изображений	52
	Вопросы для самопроверки	53
	Самостоятельная работа студентов	50
	Указания по выполнению контрольной работы студентами заочного обучения	52
	Список рекомендуемой литературы	57

Суржик Мария Михайловна

Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве.
Методические указания для изучения дисциплины, самостоятельной работы и выполнения контрольных работ студентов очного и заочного обучения направления подготовки 21.03.03 (120700.62) Землеустройство и кадастры

Подписано в печать.....2021 г.

Формат 60 x 90 1/16. Бумага типографическая. Печать RISOGRAPHTR 1510.

Уч. - изд. л. 3,7

Тираж экз. Заказ...

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия».
692510. Уссурийск, пр. Блюхера, 44

Участок оперативной полиграфии Приморской государственной сельскохозяйственной академии. 692500. Уссурийск, ул. Раздольная, 8

