

**УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ!** Изучите приведенный теоретический материал, составьте конспект

Результаты работы, фотоотчет, предоставить преподавателю на e-mail: [r.bigangel@gmail.com](mailto:r.bigangel@gmail.com) **до 25.04.2023.**

При возникновении вопросов по приведенному материалу обращаться по следующему номеру телефона: (072)111-37-59, (Viber, WhatsApp), vk.com: <https://vk.com/daykini>

**ВНИМАНИЕ!!!** При отправке работы, не забывайте указывать ФИО студента, наименование дисциплины, дата проведения занятия (по расписанию).

### Лекция 17

**Тема: Демонстрация систем автоматизированного проектирования и конструирования**

#### **План**

1. Определение системы автоматизированного проектирования.
2. Что такое автоматизированные системы научных исследований (АСНИ)?
3. Какая взаимосвязь между АСНИ и САПР?

#### **1. Определение системы автоматизированного проектирования**

Системы автоматизированного проектирования (САПР) – комплексные программно-технические системы, предназначенные для выполнения проектных работ с применением математических методов.

Системы САПР широко используются в архитектуре, электронике, энергетике, механике и др. В процессе автоматизированного проектирования в качестве входной информации используются технические знания специалистов, которые вводят проектные требования, уточняют результаты, проверяют полученную конструкцию, изменяют ее и т.д.

Кроме того, в САПР накапливается информация, поступающая из библиотек стандартов (данные о типовых элементах конструкций, их размерах, стоимости и др.). В процессе проектирования разработчик вызывает определенные программы и выполняет их. Из САПР информация выдается в виде готовых комплектов законченной технической и проектной документации.

#### **2. Что такое автоматизированные системы научных исследований (АСНИ)?**

Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) предназначены для автоматизации научных экспериментов, а также для

осуществления моделирования исследуемых объектов, явлений и процессов, изучение которых традиционными средствами затруднено или невозможно.

В настоящее время научные исследования во многих областях знаний проводят большие коллективы ученых, инженеров и конструкторов с помощью весьма сложного и дорогого оборудования.

Большие затраты ресурсов для проведения исследований обусловили необходимость повышения эффективности всей работы.

Эффективность научных исследований в значительной степени связана с уровнем использования компьютерной техники.

Компьютеры в АСНИ используются в информационно-поисковых и экспертных системах, а также решают следующие задачи:

- управление экспериментом;
- подготовка отчетов и документации;
- поддержание базы экспериментальных данных и др.

В результате применения АСНИ возникают следующие положительные моменты:

- в несколько раз сокращается время проведения исследования;
- увеличивается точность и достоверность результатов;
- усиливается контроль за ходом эксперимента;
- сокращается количество участников эксперимента;
- повышается качество и информативность эксперимента за счет увеличения числа контролируемых параметров и более тщательной обработки данных;
- результаты экспериментов выводятся оперативно в наиболее удобной форме – графической или символьной (например, значения функции многих переменных выводятся средствами машинной графики в виде так называемых «горных массивов»).

#### Цели создания АСНИ

В организациях и на предприятиях АСНИ создаются в целях:

- обеспечения высоких темпов научно-технического прогресса;
- повышения эффективности и качества научных исследований на основе получения или уточнения с помощью АСНИ математических моделей исследуемых объектов, а также применения этих моделей для проектирования, прогнозирования и управления;
- повышения эффективности разрабатываемых с помощью АСНИ объектов, уменьшения затрат на их создание;
- получения качественно новых научных результатов

– сокращения сроков, уменьшения трудоемкости научных исследований и комплексных испытаний образцов новой техники.

Достижение этих целей создания АСНИ обеспечивается путем:

– систематизации и совершенствования процессов научных исследований и испытаний на основе применения математических методов и средств вычислительной техники;

– комплексной автоматизации исследовательских работ с перестройкой ее структуры и кадрового состава;

– повышения качества управления научными исследованиями;

– использования методов обработки и представления результатов научных исследований и испытаний в виде математических моделей, имеющих заданную форму;

– замены натуральных испытаний и макетирования математическим моделированием.

Составные части АСНИ

К числу составных частей АСНИ относят:

1. Техническое обеспечение, которое включает комплекс используемых тех.средств: измерительную аппаратуру, ЭВМ, устройства связи с объектом, экспериментальную установку.

2. Научно-методическое обеспечение, включающее в себя различные методы, методики, способы и алгоритмы проведения эксперимента, обработки и представления экспериментальных данных.

3. Информационное обеспечение – справочные и обучающие системы, информационно-поисковые системы, базы данных.

4. Программное обеспечение – документы с текстами программ, эксплуатацией, программы на машинных носителях, эффективное взаимодействие пользователей с тех ресурсами АСНИ.

Метрологическое обеспечение АСНИ и организационно-правовое обеспечение.

Типовая структура АСНИ

Различные элементы исследования требуют и различной технической базы в рамках АСНИ. Например, разработка теоретических вопросов часто сопровождается проведением громоздких расчетов, моделированием, поиском научной информации, что требует значительной мощности и объема памяти ЭВМ. С другой стороны, обращение к этим ресурсам АСНИ производится относительно редко и необязательно с высокой оперативностью. Вместе с тем, операции, связанные с проведением автоматизированного эксперимента, всегда осуществляются в масштабе реального времени, и нет необходимости в значительных вычислительных мощностях.

Для реализации самых разных элементов исследований современные системы строятся по многоуровневому принципу. Наиболее целесообразна

структура, содержащая три уровня: объектный, инструментальный и сервисный (базовый).

Объектный уровень характеризуется связью с объектом исследований. Его назначение состоит в организации процесса экспериментирования, т.е. реализации управления экспериментальной установкой, регистрации данных, их оперативной обработки, накопления и представления первичных результатов исследователю, в том числе и оказание ему помощи в интерпретации результатов эксперимента и принятии решения о дальнейшем проведении исследований. На объектный уровень также возлагают операции, связанные с проверкой и тестированием экспериментального оборудования, текущей регистрацией и документированием данных.

Инструментальный уровень предназначен для проведения достаточно сложных видов обработки экспериментальных данных, научных расчетов и моделирования, если они не требуют слишком больших мощностей вычислительного оборудования. Здесь осуществляется накопление и длительное хранение информации, полученной в результате исследований, формируются архивы и банки данных по отдельным проблемам исследований. На инструментальном уровне осуществляется отработка различных алгоритмов и программ, составленных пользователем, в том числе и программ, используемых на объектном уровне.

Базовый (или сервисный) уровень используется для осуществления наиболее сложных и громоздких научных расчетов, моделирования, обработки и представления информации, формирования крупных банков и баз данных, создания информационно-поисковой системы.

Нужно обратить внимание на то, что для АСНИ наиболее важным является объектный уровень, так как именно на этом уровне фигурирует исследователь, роль которого является ключевой. Именно на объектном уровне в первую очередь регистрируется новая информация об изучаемом явлении или объекте. Поэтому АСНИ, являясь многоуровневыми системами, не относятся к категории иерархических систем. Можно считать, что верхние этажи этой организации - инструментальный и базовый уровни - являются вспомогательными, оказывающими дополнительные услуги при извлечении полезной информации, разработке и проверке теоретических положений на основе экспериментальных данных (см. рисунок 1).

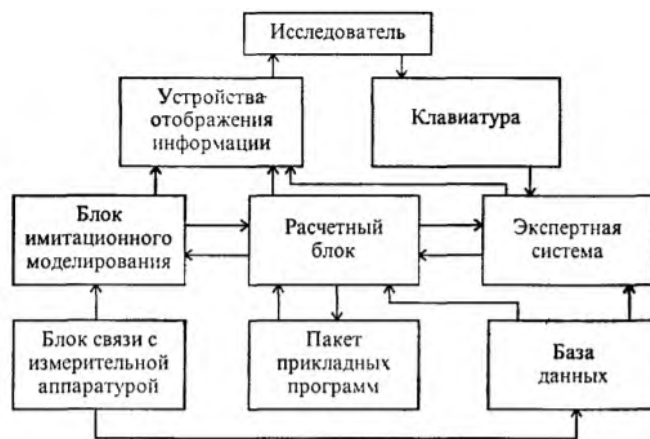


Рисунок 1 – Структура АСНИ

### 3. Какая взаимосвязь между АСНИ и САПР?

Каждая из систем АСНИ и САПР, конечно, имеет свою специфику и отличается поставленными целями и методами их достижения. Однако очень часто между обоими типами систем обнаруживается тесная связь, и их роднит не только то, что они реализуются на базе компьютерной техники.

Например, в процессе проектирования может потребоваться выполнение того или иного исследования, и, наоборот, в ходе научного исследования может возникнуть потребность и в конструировании нового прибора и в проектировании научного эксперимента.

Такая взаимосвязь приводит к тому, что на самом деле «чистых» АСНИ и САПР не бывает: в каждой из них можно найти общие элементы. С повышением их интеллектуальности они сближаются. В конечном счете и те и другие должны представлять собой экспертную систему, ориентированную на решение задач конкретной области.

Системы САПР применяются не только для проектирования и разработки чертежей, но и для создания математических трёхмерных моделей, по которым разрабатываются программы для станков с числовым программным управлением (ЧПУ), что значительно сокращают время, в отличие от старых пакетов, в которых требовалось вводить движения заранее выбранных инструментов. Новые системы не требуют выбора инструмента разработчиком, т.к. они сами предлагают несколько видов наиболее подходящих инструментов.

#### Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение системы автоматизированного проектирования.
2. Что такое автоматизированные системы научных исследований (АСНИ)?
3. Какие задачи решают АСНИ?
4. Какие достоинства применения АСНИ?
5. Какая структура АСНИ?
6. Какая взаимосвязь между АСНИ и САПР?