

Компьютерные технологии в науке

Этапы:

- (1) сбор и предварительная обработка по теме исследования,
- (2) теоретическое исследование,
- (3) эксперимент, моделирование и обработка результатов,
- (4) оформление результатов НИР,
- (5) подготовки и публикации результатов НИР,
- (6) внедрение и оценка эффективности научных исследований.

- Компьютерные технологии (обобщенное название технологий, отвечающих за хранение, передачу, обработку, защиту и воспроизведение информации с использованием компьютеров) являются частью информационных систем и обеспечивают сбор, обработку, хранение и передачу информации с помощью ЭВМ.

Компьютерные технологии повышают уровень
эффективности работ в науке
и образовании за счет следующих факторов:

- 1) Упрощение и ускорение процессов обработки, передачи, представления и хранения информации.
- 2) Увеличение объема полезной информации с накопителем типовых решений и обобщением опыта научных разработок.
- 3) Обеспечение глубины, точности и качества решаемых задач. Возможность реализации задач ранее не решаемых. Постановка исследований и получение результатов, недостижимых другими средствами.
- 4) Возможность анализа большого числа вариантов синтеза объектов и принятия решений.
- 5) Сокращение сроков разработки, трудоемкости и стоимости научно-технических работ при улучшении условий работы специалистов.



Сбор и предварительная обработки НТИ по теме исследования

Научные исследования начинаются со сбора и предварительной обработки научно-технической информации по теме исследования. Эта информация может включать сведения о достижениях в исследуемой области, об оригинальных идеях, об открытых эффектах, научных разработках, технических решениях и т. д.

Целью данного этапа является получение ответов на следующие вопросы:

- 1) Какие авторы или научные группы занимаются аналогичной темой?
- 2) Каковы известные решения по исследуемой теме?
- 3) Какими известными методами и средствами решаются исследуемые проблемы?
- 4) Каковы недостатки известных решений и какими путями их пытаются преодолеть?

теоретические исследования

Основной задачей теоретических исследований является формулирование теоретических предположений по исследуемой проблеме, включающих объяснение явлений с использованием математического аппарата или качественных правил.

Объем исследований зависит от специфики и сложности проблемы. В общем случае, исследовательская работа включает в себя следующие этапы:

1) Постановка задачи, где определяются цели исследования, наиболее эффективные пути реализации. Иногда формируется гипотеза, предварительно объясняющая явление.

2) Разработка модели процесса функционирования изучаемого объекта. Обычно используются математические, информационные или логические модели явления.

3) Выбор методов построения модели и их проверка.

4) Разработка алгоритмов и программных средств реализации моделей.

5) Выполнение математических расчетов и обработка информационных алгоритмов с использованием ЭВМ.

6) Анализ полученных результатов с помощью логических рассуждений и выводов, формулирование результатов исследований.

теоретические исследования

Эффективность исследования в значительной степени зависит от используемых исследователем методов.

Обычно применяются:

- Известные общенаучные методы: абстрагирование, идеализация, формализация, анализ и синтез, обобщения и т. п.
- Математические методы: аналитические, численные, оптимизационные, вероятностно-статистические.
- Эвристические приемы и методы: инверсия, универсальность, самообслуживание, ассоциации, аналогии и т. д.
- Логические методы и правила, к числу которых можно отнести правила вывода сложных понятий из простых, установление истинности, выявление непротиворечивости и т. п.

Задачи и состав экспериментальных исследований

Основными задачами экспериментальных исследований могут быть:

- 1) Целенаправленное наблюдение за функционированием объекта для углубленного изучения его свойств.
- 2) Проверка справедливости рабочих гипотез для разработки на этой основе теории явлений.
- 3) Установление зависимости различных факторов, характеризующих явление, для последующего использования найденных зависимостей в проектировании или управлении исследуемыми объектами.

Экспериментальные исследования включают этапы подготовки эксперимента, проведения исследований и обработки результатов. На подготовительном этапе определяются цели и задачи, разрабатываются методика и программа его выполнения. Этот этап включает также подбор необходимого оборудования и средств измерений.

Задачи и состав экспериментальных исследований

Метод моделирования объектов и процессов является основным в научном эксперименте. Различают физическое, аналоговое, математическое моделирование.

Физическое моделирование выполняется на специальных установках.

При этом вычислительная техника используется для управления процессом эксперимента, сбора регистрационных данных и их обработки.

Для *аналогового моделирования* используются аналоговые вычислительные машины (АВМ), что позволяет создавать и исследовать модели-аналоги, которые могут описываться одинаковыми дифференциальными уравнениями с исследуемым процессом.

Математическое моделирование, в широком смысле, опосредованное практическое или теоретическое исследование объекта, при котором непосредственно изучается не сам интересующий исследователя объект, а некоторая вспомогательная искусственная или естественная система (модель).

Процесс и средства оформления научных работ.

Результаты научных исследований могут быть представлены в виде отчета, доклада, статьи и т. п., в оформлении которых в настоящее время широко используются средства вычислительной техники. Обычно процесс создания научного документа включает:

- 1) Подготовку текстовой части, содержащей формулы и спецсимволы.
- 2) Формирование таблиц и их графическое отображение.
- 3) Подготовку иллюстраций в виде схем, рисунков, чертежей, графиков, диаграмм.
- 4) Грамматический и лексический контроль.
- 5) Импорт рисунков и графических изображений из других систем.
- 6) Прямой и обратный переводы.
- 7) Форматирование документа и печать.

Процесс и средства оформления научных работ.

Названные операции в основном поддерживаются текстовыми и табличными процессорами общего назначения, системами грамматического контроля, автоматизированного перевода, а также комплексными и интегрированными системами.

Необходимо отметить, что подготовка научных работ насыщенных математическими, химическими формулами, имеющими несколько уровней, представляет определенные трудности.

Проблема решается использованием специальных редакторов для научных документов, к которым можно отнести: *MathType*, *OpenOfficeWriter*, *LaTeX* и др.

Возможно использование для этих целей системы *MathCAD*.

Научное программное обеспечение в НИР.

В проработке и автоматизации НТИ преобладают операции:

- формирование выписок — создание картотеки, что можно реализовать, например, с использованием *Cardfile*, *OpenContacts*;
- извлечение фрагментов документов с помощью средств текстовых редакторов;
- создание гипертекстовых документов (структурированных). Здесь могут быть использованы интегрированные системы *Macromedia Dreamweaver*, *LibreOffice*, а также средства языков разметки гипертекста.
- создание локальных (по проблеме) БД и баз знаний (БЗ).

БД — это совокупность взаимосвязанных, хранящихся вместе данных, для поиска, изменения и добавления которых используются общие управляющие прикладные системы, называемые системами управления базами данных (СУБД). Кроме названного, СУБД обеспечивают сортировку, фильтрацию данных и формирование выходных документов (отчеты).

Наиболее распространенными СУБД являются *Access*, *MySQL*. Для небольших БД могут быть использованы электронные таблицы.

Трудоемкость организации табличных БД можно существенно уменьшить с использованием систем оптического распознавания (например, *ABBYY FineReader*) — OCR-систем, обеспечивающих обработку сканированных документов и их экспорт в БД.

Подготовка и публикации результатов НИР

Антиплагиат.

Защита контента.

Информационная безопасность.