



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Кафедра «Вычислительные системы и информационная безопасность»

Методические рекомендации

**по изучению дисциплины «Информационные технологии в научных
исследованиях» для студентов заочной формы обучения всех направлений
специальности**

Ростов-на-Дону
2016

Составитель: д.т.н., проф. А.И. Долгов

УДК 681.3

Подготовлено на кафедре «Вычислительные системы и информационная безопасность»

Методические рекомендации по изучению дисциплины
«Информационные системы и технологии в научных исследованиях»

/ ДГТУ, Ростов-на-Дону, 2016, 129 с.

Методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Методические рекомендации могут быть использованы для самостоятельной работы.

Опубликовывается по решению методического совета факультета «Энергетики и нефтегазового производства».

Методические указания (рекомендации) для студентов по изучению дисциплины «Информационные системы и технологии в научных исследованиях»

1.

Общие положения

Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины Информационные системы и технологии в научных исследованиях является развитие у студента системы знаний, умений и навыков в области использования информационных систем и технологий на основе продолжения обучения и образования, составляющих основу формирования компетентности магистра по применению современных информационных систем и технологий научных исследований в научно-исследовательской деятельности.

Основными задачами дисциплины:

- формирование общего представления об информационных системах и технологиях;
- усвоение роли информатики как науки исследования информационных процессов;
- овладение знаниями о применении информационных систем и технологий в научных исследованиях;
- изучение видов научно-технической информации и способов обработки информации при чтении;
- осознание возможностей применения компьютерных технологий в научных исследованиях и решения проблемы защиты программного обеспечения.

2. Лекционные занятия (теоретический курс)

Лекции проводятся с применением интерактивной технологии и являются ведущей формой учебных занятий. На лекциях активная роль принадлежит преподавателю, задача которого сводится к тому, чтобы в отведенное время раскрыть содержание учебных вопросов и дать схему ответа на узловые проблемы темы.

Рекомендации:

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала надо обратиться к основным и дополнительным литературным источникам – см. **раздел 6 рабочей программы**. Если разобраться в материале не удалось, следует обратиться к лектору по графику его консультаций или на лабораторных занятиях.

3. Образовательные технологии

Реализация программы предусматривает использование образовательных технологий, направленных на формирование элементов компетенций, в обеспечении которых участвует дисциплина Б1.Б.4 Информационные системы и технологии в научных исследованиях. В процессе обучения реализуется лекционно-практическая система обучения, и используются следующие образовательные технологии:

3.1 Личностно ориентированные технологии обучения:

3.1.1. Технология полного усвоения (ТПУ):

при правильной организации обучения, особенно при снятии ограничений во времени, студенты в состоянии полностью усвоить обязательный учебный материал. Согласно технологии полного усвоения различие в учебных результатах будет иметь место за пределами требований к обязательным результатам обучения. Построение учебного процесса направлено на то, чтобы подвести всех студентов к единому, четко заданному уровню овладения знаниями и умениями.

Модель ТПУ включает следующие элементы:

1. Точно определяется эталон (критерии) усвоения темы (занятия), что выражается в перечне конкретных результатов обучения (целей обучения с определением уровней усвоения, требуемых программой).

2. Подготавливаются проверочные работы - тесты.

3. Учебный материал разбивается на отдельные фрагменты (учебные единицы). Каждый фрагмент представляет собой целостный раздел учебного материала; помимо содержательной целостности ориентиром при разбивке на разделы может служить та или иная продолжительность изучения материала (2 - 3 занятия, 2 - 3 недели). После выделения учебных единиц определяются результаты (критерии), которые должны быть достигнуты в ходе их изучения, и составляются текущие проверочные работы, которые позволяют убедиться в достижении целей изучения каждой учебной единицы.

3.1.2. Технология мотивационного обучения (ТМО):

Мотивация учения есть комплекс факторов, определяющих мотивационную тенденцию студента, которая в зависимости от его образовательных намерений и внешних причин может активизировать его учебную деятельность.

Фактор мотивации учения – есть движущая сила, способствующая активизации мотивов, ситуативных стимулов, побуждений, интересов, склонностей, которые, в свою очередь, могут оказать существенное влияние на целенаправленную учебную деятельность.

В своей работе над созданием устойчивой мотивационной базы мы выделяю три этапа. Каждый этап определяет задачи и содержание работы, прогнозирование результата.

1 этап:

- Создание стойкой, положительной мотивации на обучение.
- Повышение самооценки студентов.

2 этап:

- Изменение мотивации в сторону повышения компетенции.
- Повышение сложности заданий и увеличение результативности их решения.
- Активизация творческих наклонностей студентов.

3 этап:

- Сотрудничество преподавателя и студента в учебной деятельности.
- Самостоятельность, профессиональная грамотность, компетентность будущих специалистов.

3.2 Интерактивные технологии обучения

3.2.1. Лекции с проблемным изложением:

Проблемное изложение лекции предполагает создание проблемной ситуации, т.е. интеллектуального затруднения, возникающего у студента, когда он не может выполнить поставленную задачу известными ему способами и должен найти новый способ действий. Лекция начинается постановкой проблемного вопроса. Студенты пытаются самостоятельно решить эту проблему. Лектор использует элементы «подсказки», корректирует мысли и рассуждения студентов и приводит их к правильному решению.

3.2.2. Мультимедийные лекции сопровождаются мультимедийными презентациями.

4.2.3. Метод проектов (интерактивная технология):

Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении студентам возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний профессиональной области. Эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по своей сути.

3.2.4. Сетевая «обратная связь» (СОС):

СОС – это возможность получения консультации "на расстоянии", когда преподаватель и студент разделены пространством. Условием применения данной технологии явился рост достижений в области технологий обучения, средств массовой информации и связи, быстрый рост технической базы. Применение СОС в учебном процессе обеспечивает индивидуально-личностный подход к обучению студентов, ориентирует на творческий поиск к достижению

новых знаний. методика СОС решает психологические проблемы студента, снимает временные и пространственные ограничения, расширяет коммуникативную сферу.

Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально-психологического обучения в учебной и научной деятельности;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности студента и достижения ряда важнейших образовательных целей: стимулирование мотивации и интереса в области углубленного изучения информационных технологий в общеобразовательном, общекультурном и профессиональном плане; повышение уровня активности и самостоятельности научно-исследовательской работы; развитие навыков анализа, критичности мышления, научной коммуникации.

4. Самостоятельная работа студентов

Важную роль при освоении дисциплины «Б1.Б.4 «Информационные системы и технологии в научных исследованиях»» играет самостоятельная работа студентов, которая запланирована в размере 108 часов

К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на аудиторных занятиях (лекциях);
- внеаудиторная самостоятельная работа.

В процессе обучения предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студента:

- работа с материалами лекций;
- проработка письменных изложений теоретических материалов лекций по учебникам и пособиям на основании вопросов, подготовленных преподавателем;
- проработка дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно учебной программе дисциплины;
- создание презентаций по выбранным темам;
- самостоятельное решение сформулированных задач по основным разделам курса;
- изучение обязательной и дополнительной литературы;
- выполнение контрольных самостоятельных работ;
- подготовка к текущему контролю знаний.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки в соответствии с требованиями основной образовательной программы, сформированной на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- овладению приёмами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и самостоятельного решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

Рекомендации:

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины;

– после изучения определенной темы и выполнения лабораторной работы студенту рекомендуется воспроизвести по памяти определения, проверяя себя всякий раз по учебнику или материалу лекций;

– изучая материал по учебнику или материалу лекций, следует переходить к следующему вопросу в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос;

– подготовку к зачету необходимо проводить по перечню теоретических вопросов, представленных в УМКД данной рабочей программы (вопросы 1 и 2 блоков раздела 5.1 Текущий контроль знаний);

– при подготовке к зачету параллельно прорабатываете соответствующие теоретические и практические разделы курса, все неясные моменты фиксируйте и выносите на плановую консультацию.

5. Контроль

5.1 Текущий контроль знаний

Тематика рефератов

- Виды информационных систем и их функции
- Информационные системы в образовательном процессе
- Задачи, решаемые информационными системами разной степени автоматизации
- Технология целостного педагогического процесса
- Технология проблемного обучения
- Технология обучения как учебного исследования
- Технология коммуникативного обучения
- Технология активизации познавательной деятельности
- Интегральный алгоритм чтения особенности и примеры применения
- Дифференциальный алгоритм чтения особенности и примеры применения

Раздел 1

Тема 1. Общее представление об информационных системах

1) Общее представление об информационных системах: Определение информационной системы и отличие от компьютера; Классификация информационных систем по признаку структурированности задач.

2) Общее представление об информационных системах: Классификация информационных систем по степени автоматизации.

3) Процессы, происходящие в информационной системе; Возможные результаты внедрения информационных систем; Общее представление об информационных технологиях.

Тема 2. Информационные системы в науке

4) Наука как объект компьютеризации.

5) Виды научно-технической информации и её обработка.

6) Понятие информационной системы.

7) Структура информационной системы.

Тема 3. Архитектура информационной системы

8) Общая архитектура информационных и информационно-аналитических систем.

9) Концепция хранилищ данных и Концепция Витрин Данных.

10) Объединенная концепция Хранилищ и Витрин данных и Оперативная аналитическая обработка данных.

11) Интеллектуальный анализ данных.

Тема 4. Метод сетевого планирования

12) Основные понятия и этапы сетевого планирования с пояснением на простом примере изготовления блюда мясо, тушеное в красном вине.

13) Правила построения сетевого графика с иллюстрациями используемых понятий.

14) Определение критического пути (основные определения); метод критического пути (основные процедуры).

15) Пример решения задачи сетевого планирования (строительный проект) с указанием с указанием в сетевом графике всех ненулевых резервов работ.

Контрольные вопросы 1 блок

Тема 5. Информатика как наука исследования информационных процессов

- 16) Информатика как наука и Информационные системы.
- 17) Потребители информации, а также Научные документы и издания.
- 18) Первичные документы и издания и Вторичные научные документы.
- 19) Государственная система научно-технической информации: понятие, основные принципы её создания и развития, четырехуровневая организационная структура, процесс ознакомления с литературными источниками, собственная библиография.
- 20) Государственная система научно-технической информации: читательские каталоги, организация рабочего места
- 21) Государственная система научно-технической информации: четыре основных способа обработки информации при чтении.

Тема 6. Организационные аспекты технологии научного исследования

- 22) Организация работы с научной литературой: научный документ и их различие; первичные и вторичные документы.
- 23) Организация работы с научной литературой: Обработка документов при чтении.
- 24) Технологическая карта научного исследования: Определение и вид технологической карты научного исследования, Принципы построения технологической карты научного исследования и Обобщенная модель технологической карты научного исследования.
- 25) Задачи и научные результаты научного исследования: основные понятия; Эффективность технологической карты в организации научного исследования.

Тема 7. Проблема защиты программного обеспечения

- 26) Защита программ от несанкционированного копирования, Защитный конверт.
- 27) Ключи, Проблемы защиты и взлома программ, Системы защиты персональных данных.
- 28) Защита программных средств от постороннего исследования

Тема 8. Проблема защиты программного обеспечения

- 29) Выбор направления научного исследования
- 30) Процесс научных исследований
- 31) Методика научных исследований
- 32) Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов

5.2 Итоговый контроль знаний

Зачёт с учётом оценок письменных результатов практических занятий, контрольной работы и выполненного реферата

Карта методического обеспечения дисциплины

Ссылка	Автор	Название	Издательство	Вид издания	Год издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.1 Основная литература								
6.1.1	Громов Ю.Ю., Дидрих В.Е., Иванова О.Г., Однолько В.Г.	Теория информационных процессов и систем	Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ»	Учебник	2014		http://biblioclub.ru	С любой точки доступа для авторизованных пользователей
6.1.2	Болодурина И., Тарасова Т., Арапова О.	Системный анализ	Оренбург: ОГУ	учебное пособие	2013		http://biblioclub.ru	С любой точки доступа для авторизованных пользователей
.2 Дополнительная литература								
6.2.1	Долгов А. И.	Методология научных исследований:	Изд-во ДГТУ	учебное пособие	2014	10	http://ntb.donstu.ru	С любой точки доступа для авторизованных пользователей
6.2.1	Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А.	Теория систем и системный анализ	М.: Дашков и К	учебник	2014		http://e.lanbook.com	С любой точки доступа для авторизованных пользователей
6.3 Периодические издания								
6.3.1		Вестник ДГТУ	Ростов н/Д: ИЦ ДГТУ	период.		1	http://elibrary.ru	С любой точки доступа для авторизованных пользователей
6.3.2		Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук	М.: Институт Стратегических исследований	период.			http://elibrary.ru	С любой точки доступа для авторизованных пользователей
6.3.3		Мир науки, культуры, образования	Горно-Алтайский ГУ	период.			http://elibrary.ru	По читательскому билету в НТБ ДГТУ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.3.4		Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки	Ростов н/Д: Южный федеральный университет	период.			http://elibrary.ru	С любой точки доступа для авторизованных пользователей
6.3.5		Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки	Ростов н/Д: Южный федеральный университет	период.			http://elibrary.ru	С любой точки доступа для авторизованных пользователей
6.3.6		Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Общественные науки	Ростов н/Д: Южный федеральный университет	период.			http://elibrary.ru	С любой точки доступа для авторизованных пользователей
6.4 Программно-информационное обеспечение, ЭБС (в т.ч. электронные ресурсы свободного доступа)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.4.1		Сайт Центра дистанционного обучения				http://de.dstu.ru		свободный доступ
6.4.2		Сайт Центра дистанционного обучения				http://de.dstu.ru		свободный доступ
6.4.3		Ресурс о теории систем и системном анализе				http://e-educ.ru/tsisa.html		свободный доступ
6.4.4		Библиотека электронных учебников				http://abc.vvsu.ru/books/ebooks_iskt/		свободный доступ

6.4.5		Ресурс, содержащий 4 лекции и 3 темы (Для открытия ссылки 6.4.5 нажмите CTRL и щёлкните указанную адресную строку, а при вопросе <u>Открыть этот файл?</u>				http://lib.ssga.ru/fulltext/UMK/080500%20БМ/6%20семестр/Научно-исследовательская%20работа/080500%20Курс%20лекций%20Научно-исследовательская%20работа%202011.pdf		свободный доступ
-------	--	--	--	--	--	---	--	------------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.4.6		Ресурс, содержащий Учебное				http://www.studfiles.ru/preview/3816272/		свободный доступ
6.4.7		Ресурс, содержащий лекцию				http://www.studfiles.ru/preview/313021/		свободный доступ
6.4.8		Ресурс, содержащий лекционный				http://samara.mgpu.ru/~dzhadza/dis/15/120.htm		свободный доступ
6.4.9		Ресурс, содержащий лекцию				http://it-claim.ru/Education/Course/ISDevelopment/Lecture_3.pdf		свободный доступ

Лекция 0 Вводная

Сведения о дисциплине

Тематический план дисциплины

«Информационные системы и технологии в научных исследованиях»

№ п/п	Виды учебных занятий	Колич. аудит. часов	Темы
1	Лекция 1	4	Введение в дисциплину: Сведения о дисциплине – требования к практическим занятиям, и выполнению контрольной работы и рефератов. Теоретическая часть лекции – Общее представление об информационных системах и
		2	ПЗ(Л1)
2	Лекция 2	2	Информационные системы в науке
		2	ПЗ(Л2)
3	Лекция 3	2	Архитектура информационной системы
		2	ПЗ(Л3)
5	Лекция 4	2	Метод сетевого планирования
		2	ПЗ (Л5)
		2	Контрольная самостоятельная работа «Решение задачи методом сетевого планирования»
6	Лекция 5	2	Информатика как наука исследования информационных процессов
		2	ПЗ(Л6)
4	Лекция 6	2	Технология научного исследования
		2	ПЗ(Л4)
7	Лекция 7	2	Проблема защиты программного обеспечения
		2	ПЗ(Л7)
8	Лекция 8	2	Методические основы научных исследований
		2	ПЗ(Л8)
9	Итоговый контроль		Зачёт с учётом оценок письменных результатов практических занятий, контрольной работы и выполненного реферата

Примечание: Лекции проводятся с применением интерактивной технологии и являются формой практических занятий по освоению теоретических материалов. На лекциях активная роль принадлежит преподавателю, задача которого сводится к тому, чтобы в отведенное время раскрыть содержание учебных вопросов и дать схему ответа на узловые проблемы темы.

ПЗ№ – практические занятия по письменному изложению теоретических материалов лекций.

ЦЕЛЯМИ изучения дисциплины являются формирование у обучающихся общих представлений о применении в научных исследованиях информационных систем и информационных технологий, возможные результаты внедрения информационных систем и технологий при решении разнообразных научных и практических задач.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

ЗНАТЬ

общую архитектуру информационных и информационно-аналитических систем;

способы оперативной обработки данных;

организацию работы с научной литературой;

организацию научного исследования;

требования к оформлению научных результатов исследования и их публикации;

технологии защиты программного обеспечения.

УМЕТЬ

прогнозировать развитие информационных систем и технологий, осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов.

Рабочей программой отводится на изучение дисциплины 3 зачётных единицы (108 часов), в том числе 70 часов на самостоятельную работу студента, при этом 20 часов – усвоение текущего учебного материала.

Для выполнения на аудиторных практических занятиях ПЗ(Л1), ..., ПЗ(Л8) заданий – письменные ответы о содержании разделов и подразделов лекций – следует приобрести 36 листовую тетрадь.

Тетрадами с письменными ответами будет разрешено пользоваться на зачёте.

Допускается в письменных ответах вклеивание отсканированных рисунков, графиков и таблиц.

В тетради с письменными ответами на внутренней левой стороне внешней обложки должно быть представлено

СОДЕРЖАНИЕ

	с.с.	всего
Л 1 Вводная	1–9	9
Л2 Информационные системы в науке	10–16	7
Л3 Архитектура информационной системы	17– и т.д...	
		итого с.с. 52

Письменное изложение в тетради теоретических материалов лекций следует составлять так, чтобы были отмечены ответы на приводимые в конце каждой из лекций вопросы для самоконтроля с указанием их номеров (пример отмеченного ответа имеется в приводимой ниже теоретической Лекции на с.5 и с.12).

Оформление на аудиторном занятии контрольной самостоятельной работы «Решение задачи методом сетевого планирования» должно осуществляться на двойном листе 12-листовой школьной тетради в клеточку.

В заключительной части вводного аудиторного занятия будет представлена возможность записать электронные версии лекций, а также пример оформления контрольной работы.

Лекция 1 ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

ПЛАН

1. Определение информационной системы
2. Классификация информационных систем
3. Процессы, происходящие в информационной системе
4. Возможные результаты внедрения информационных систем
5. Общее представление об информационных технологиях

1. Определение информационной системы

1 Информационная система (ИС) – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

Также необходимо понимать разницу между компьютерами и информационными системами. Компьютеры, оснащенные специализированными программными средствами, являются технической базой и инструментом для информационных систем. Информационная система немыслима без персонала, взаимодействующего с компьютерами и телекоммуникациями.

Автоматизированная ИС (АИС) – совокупность программно-аппаратных средств, предназначенных для автоматизации деятельности, связанной с хранением, передачей и обработкой информации.

2. Классификация информационных систем

2.1 Классификация информационных систем по признаку структурированности задач

При классификации информационных систем по признаку структурированности неизбежно возникают проблемы, связанные с формальным – математическим и алгоритмическим описанием решаемых задач.

От степени формализации во многом зависят эффективность работы всей системы, а также уровень автоматизации, определяемый степенью участия человека при принятии решения на основе получаемой информации.

Чем точнее математическое описание задачи, тем выше возможности компьютерной обработки данных и тем меньше степень участия человека в процессе её решения. Это и определяет степень автоматизации задачи.

Различают три типа задач, для которых создаются информационные системы: структурированные (формализуемые), неструктурированные (неформализуемые) и частично структурированные.

Структурированная (формализуемая) задача – это задача, где известны все её элементы (*небольшая группа связанных между собой элементов данных, хранящаяся в информационной системе называется записью*) и взаимосвязи между ними, при этом хорошо структурированные задачи и проблемы – такие, в которых наиболее важные элементы, отношения и системные свойства определены настолько ясно, что они могут быть формально представлены в виде чисел и символов.

Неструктурированная (неформализуемая) задача – задача, в которой невозможно выделить элементы и установить между ними связи.

Что касается структурированной задачи, в ней удастся выразить содержание в форме математической модели, имеющей точный алгоритм решения.

Подобные задачи обычно приходится решать многократно, и они носят рутинный характер. Целью использования информационной системы для решения структурированных задач является полная автоматизация их решения, т.е. сведение роли человека к нулю.

Например, в информационной системе необходимо реализовать задачу расчета заработной платы. Это структурированная задача, где полностью известен алгоритм решения.

Рутинный характер этой задачи определяется тем, что расчеты всех начислений и отчислений весьма просты, но объем их очень велик, так как они должны многократно повторяться ежемесячно для всех категорий работающих.

Решение неструктурированных задач из-за невозможности создания математического описания и разработки алгоритма связано с большими трудностями.

Возможности использования здесь информационной системы невелики. Решение в таких случаях принимается человеком из эвристических соображений на основе своего опыта и, возможно, косвенной информации из разных источников.

Например, попробуйте формализовать взаимоотношения в вашей студенческой группе. Наверное, вряд ли Вы сможете это сделать. Это связано с тем, что для данной задачи существенны психологический и социальные факторы, которые очень сложно описать алгоритмически.

Заметим, что в практике работы любой организации существует сравнительно немного полностью структурированных или совершенно неструктурированных задач.

О большинстве задач можно сказать, что известна лишь часть их элементов и связей между ними. Такие задачи называются частично структурированными. В этих условиях можно создать информационную систему: получаемая в ней информация анализируется человеком, который будет играть определяющую роль. Такие информационные системы являются автоматизированными, так как в их функционировании принимает участие человек.

Например, требуется принять решение по устранению ситуации, когда потребность в трудовых ресурсах для выполнения в срок одной из работ комплекса превышает их наличие. Пути решения этой задачи могут быть разными, например:

- выделение дополнительного финансирования для увеличения численности работающих;
- отнесение срока окончания работы на более позднюю дату и т.д. (просчет вариантов).

В данной ситуации информационная система может помочь человеку принять то или иное решение, если снабдить его информацией о ходе выполнения работ по всем необходимым параметрам.



Рис.1. Классификация информационных систем по признаку структурированности решаемых задач

Как видно из рисунка 1, информационные системы, используемые для решения частично структурированных задач, подразделяются на два вида:

- создающие управленческие отчеты и ориентированные главным образом на обработку данных (поиск, сортировку, агрегирование, фильтрацию). Используя сведения, содержащиеся в этих отчетах, управляющий принимает решение;

- разрабатывающие возможные альтернативы решения. Принятие решения при этом сводится к выбору одной из предложенных альтернатив.

Информационные системы, создающие управленческие отчеты, обеспечивают информационную поддержку пользователя, т.е. предоставляют доступ к информации в базе данных и её частичную обработку.

Процедуры манипулирования данными в информационной системе должны обеспечивать следующие возможности:

- составление комбинаций данных, получаемых из различных источников;

- быстрое добавление или исключение того или иного источника данных и автоматическое переключение источников при поиске данных;

- управление данными с использованием возможностей систем управления базами данных;

- логическая независимость данных этого типа от других баз данных, входящих в подсистему информационного обеспечения;

- автоматическое отслеживание потока информации для наполнения баз данных.

Информационные системы, разрабатывающие альтернативы решений, могут быть модельными и экспертными.

Модельные информационные системы предоставляют пользователю математические, статические, финансовые и другие модели, использование которых облегчает выработку и оценку альтернатив решения. Пользователь может получить недостающую ему для принятия решения информацию путем установления диалога с моделью в процессе её исследования.

Основными функциями модельной информационной системы являются:

- возможность работы в среде типовых математических моделей, включая решение основных задач моделирования типа "как сделать, чтобы?", "что будет, если?", анализ чувствительности и др.;

- достаточно быстрая и адекватная интерпретация результатов моделирования;

- оперативная подготовка и корректировка входных параметров и ограничений модели;

- возможность графического отображения динамики модели;

- возможность объяснения пользователю необходимых шагов формирования и работы модели.

Экспертные информационные системы обеспечивают выработку и оценку возможных альтернатив пользователем за счет создания экспертных систем, связанных с обработкой знаний. Экспертная поддержка принимаемых пользователем решений реализуется на двух уровнях.

Работа первого уровня экспертной поддержки в соответствии с которой часто возникающие в процессе управления проблемные ситуации можно свести к некоторым однородным классам управленческих решений, т.е. к некоторому типовому набору альтернатив. Для реализации экспертной поддержки на этом уровне создается информационный фонд хранения и анализа типовых альтернатив.

Если возникшая проблемная ситуация не ассоциируется с имеющимися классами типовых альтернатив, в работу должен вступать второй уровень экспертной поддержки управленческих решений. Этот уровень генерирует альтернативы на базе имеющихся в информационном фонде данных, правил преобразования и процедур оценки синтезированных альтернатив

1

2.2 Классификация по степени автоматизации

В зависимости от степени автоматизации информационных процессов в системе управления фирмой информационные системы определяются как ручные, автоматические, автоматизированные (рис. 2).



Рис. 2. Классификация информационных систем по разным признакам и по характеру использования информации

Ручные ИС характеризуются отсутствием современных технических средств переработки информации и выполнением всех операций человеком.

Например, о деятельности менеджера в фирме, где отсутствуют компьютеры, можно говорить, что он работает с ручной ИС.

Автоматические ИС выполняют все операции по переработке информации без участия человека.

Автоматизированные ИС предполагают участие в процессе обработки информации и человека, и технических средств, причем главная роль отводится компьютеру. В современном толковании в термин "информационная система" вкладывается обязательно понятие автоматизируемой системы.

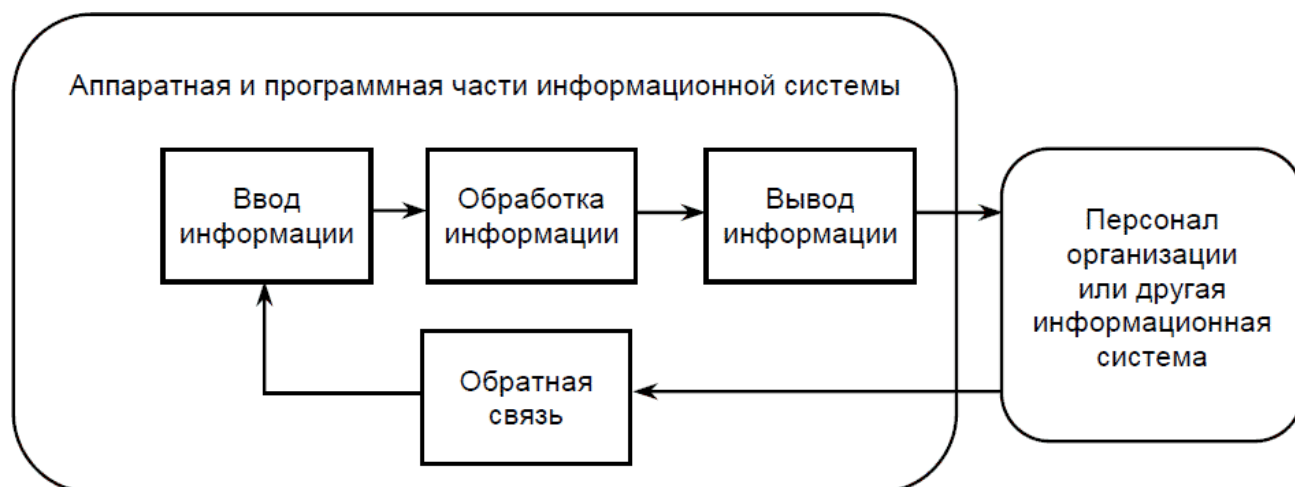
Автоматизированные ИС, учитывая их широкое использование в организации процессов управления, имеют различные модификации и могут быть классифицированы, например, по характеру использования информации и по сфере применения.

В частности, роль бухгалтера в информационной системе по расчету заработной платы заключается в задании исходных данных. Информационная система обрабатывает их по заранее известному линейному¹ алгоритму с выдачей результатной информации в виде ведомости, напечатанной на принтере.

2 Процессы, происходящие в информационной системе

Совокупность способностей, знаний, умений и навыков, связанных с пониманием закономерностей информационных процессов в природе, обществе и технике - это образованность.

Процессы, обеспечивающие работу информационной системы любого назначения, условно можно представить в виде схемы (рис. 3).



¹ Линейный алгоритм – набор команд (указаний), выполняемых последовательно во времени друг за другом

Рис. 3. Процессы в информационной системе

В схеме показан состав блоков:

- ввод информации из внешних или внутренних источников;
- обработка входной информации и представление её в удобном виде;
- вывод информации для представления потребителям или передачи в другую систему;
- обратная связь – это обработка и анализ людьми данной организации получаемой от всех источников информации, и выполнение коррекции входной информации.

Информационная система определяется следующими свойствами:

- любая информационная система может быть подвергнута анализу, построена и управляема на основе общих принципов построения систем;
- информационная система является динамичной и развивающейся;
- при построении информационной системы необходимо использовать системный подход;
- выходной продукцией информационной системы является информация, на основе которой принимаются решения;
- информационную систему следует воспринимать как человеко-компьютерную систему обработки информации.

В настоящее время сложилось мнение об информационной системе как о системе, реализованной с помощью компьютерной техники. Хотя в общем случае информационную систему можно понимать и в некомпьютерном варианте.

Чтобы разобраться в работе информационной системы, необходимо понять суть проблем, которые она решает, а также организационные процессы, в которые она включена.

Так, например, при определении возможности компьютерной информационной системы для поддержки принятия решений следует учитывать:

- структурированность решаемых управленческих задач;
- уровень иерархии управления фирмой, на котором решение должно быть принято;
- принадлежность решаемой задачи к той или иной функциональной сфере бизнеса.

3 Возможные результаты внедрения информационных систем

Внедрение информационных систем может способствовать:

- повышению качества обучения и контроля знаний;
- получению более рациональных вариантов решения научных и управленческих задач за счёт внедрения математических методов и интеллектуальных систем и т.д.;
- освобождению работников от рутинной работы за счет её автоматизации;
- обеспечению достоверности информации;
- замене бумажных носителей данных на магнитные диски или ленты, что приводит к более рациональной организации переработки информации на компьютере и снижению объемов документов на бумаге;
- совершенствованию структуры потоков информации, её анализа и системы документооборота в фирме;
- уменьшению затрат на производство продуктов и услуг;
- предоставлению потребителям уникальных услуг;
- отысканию новых рыночных ниш;
- привязке к фирме покупателей и поставщиков за счёт предоставления им разных скидок и услуг.

4 Общее представление об информационных технологиях

В широком понимании информационные технологии (ИТ) охватывают все области создания, передачи, хранения и восприятия информации, не ограничиваясь только компьютерными технологиями.

При этом ИТ часто ассоциируют именно с компьютерными технологиями, и это не случайно: появление компьютеров вывело ИТ на новый уровень, как когда-то телевидение, а ещё ранее печатное дело.

Отрасль информационных технологий занимается созданием, развитием и эксплуатацией информационных систем.

Информационные технологии призваны, основываясь и рационально используя современные достижения в области компьютерной техники и иных высоких технологий, новейших средств коммуникации, программного обеспечения и практического опыта, решать задачи по эффективной организации информационного процесса для снижения затрат времени, труда, энергии и материальных ресурсов во всех сферах человеческой жизни и современного общества. Информационные технологии взаимодействуют и часто составляющей частью входят в сферы услуг, области управления, промышленного производства, социальных процессов.

Информационные технологии охватывают все ресурсы, необходимые для управления информацией, особенно компьютеры, программное обеспечение и сети, необходимые для создания, хранения, управления, передачи и поиска информации.

Информационные технологии, которые можно отнести к базовым:

- текстовые процессоры,
- табличные процессоры,
- системы управления базами данных,
- мультимедиа и Web-технологии,
- графические процессоры.

Информационные технологии призваны обеспечить автоматизацию процессов рутинной обработки больших объемов информации и предоставить пользователю любого ранга доступные и компактные документы, содержащие данные, как в исходном, так и в обработанном виде. Формирование информационных ресурсов практически во всех областях деятельности человека привело к возникновению и стремительным темпам развития информационных технологий, в том числе библиотечном деле.

Использованный источник

<http://www.5byte.ru/book/1/0002.php>

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

- 1) Определение информационной системы и отличие от компьютера; Классификация информационных систем по признаку структурированности задач
- 2) Классификация информационных систем по степени автоматизации
- 3) Процессы, происходящие в информационной системе; Возможные результаты внедрения информационных систем; Общее представление об информационных технологиях

Лекция 2 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В НАУКЕ

План

- 1 Наука как объект компьютеризации
- 2 Виды научно-технической информации и её обработка
- 3 Понятие информационной системы
4. Структура информационной системы

1 Наука как объект компьютеризации

Известно, что наука – это сфера деятельности, направленная на получение новых знаний, которая реализуется с помощью научных исследований. Целью научных исследований является изучение определенных свойств объекта (процесса, явления) и на этой основе разработка теории или получение необходимых для практики обобщенных выводов.

По целевому назначению научные исследования делят на фундаментальные, прикладные и научные разработки.

- Фундаментальные научные исследования связаны с изучением новых явлений и законов природы, с созданием новых принципов исследований (физика, математика, биология, химия и т. д.).

- Прикладные исследования – это нахождение способов использования законов природы и научных знаний, полученных в фундаментальных исследованиях, в практической деятельности человека.

- Разработки — это процесс создания новой техники, систем, материалов и технологий, включающий подготовку документов для внедрения в практику результатов прикладных научных исследований.

Реализация целей научных исследований выполняется на основе методов.

Метод – это способ достижения цели, программа построения и применения теории. Методы научных исследований делят на следующие группы: эмпирические, экспериментальные и теоретические. Особую группу составляют методы научно-технического творчества.

Эмпирические исследования выполняются с целью накопления систематической информации о процессе. При этом используются методы: наблюдение, регистрация, измерение, анкетный опрос, тесты, экспертный анализ.

Экспериментальный уровень научных исследований – это изучение свойств объекта по определенной программе.

Теоретические исследования проводятся с целью разработки новых методов решения научно-технических задач, обобщения и объяснения эмпирических и экспериментальных данных, выявления общих закономерностей и их формализации.

На двух последних уровнях используются методы моделирования, методы анализа и синтеза, логические построения (предположения, умозаключения), аналогии, идеализации.

Рациональная организация научно-исследовательских работ строится с использованием принципов системного подхода и схематично может быть представлена следующим образом (рис. 2.1).



Рис. 1 Схема организации научно-исследовательской работы

Исходя из задач научных исследований и порядка их реализации можно определить следующие основные направления рационального применения ИС в научных исследованиях:

- 1) Сбор, хранение, поиск и выдача научно-технической информации.
- 2) Подготовка программ научных исследований, подбор оборудования и экспериментальных устройств.
- 3) Математические расчеты.
- 4) Решение интеллектуально-логических задач.
- 5) Моделирование объектов и процессов.

- 6) Управление экспериментальными установками.
 - 7) Регистрация и ввод в ЭВМ экспериментальных данных.
 - 8) Обработка одномерных и многомерных сигналов.
 - 9) Обобщение и оценка результатов научных исследований.
 - 10) Оформление и представление итогов научных исследований.
 - 11) Управление научно-исследовательскими работами.
- Наиболее эффективно, когда эти задачи реализуются в рамках автоматизированных систем научных исследований.

2 Виды научно-технической информации и её обработка

При системном подходе 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?

Углубленное изучение информации по предмету исследования позволяет исключить риск ненужных затрат времени на уже решенную проблему, детально изучить весь круг вопросов по исследуемой теме и найти научно-техническое решение, отвечающее более высокому уровню.

Основным источником информации являются научные документы, которые по способу представления могут быть текстовыми, графическими, аудиовизуальными и машиночитаемыми.

Сбор и обработка научно-технической информации может быть выполнена следующими способами: анкетированием, собеседованием, экспертным опросом и т. д., но основой является работа с научно-техническими документами, которая включает поиск, ознакомление, проработку документов и систематизацию информации.

Поиск выполняется по каталогам, реферативным и библиографическим изданиям. Автоматизация этой процедуры

обеспечивается использованием специализированных информационно-поисковых систем библиотек и научно-исследовательских институтов, электронных каталогов, поиском в машиночитаемых базах данных, а также с помощью программ поиска в сети Интернет.

Информационно-поисковые системы делятся:

- на документальные, позволяющие работать с полными текстами или адресами документов;
- фактографические, которые выдают необходимые сведения из имеющихся документов;
- информационно-логические (интеллектуальные), представляющие информацию, полученную в результате логического поиска и целенаправленного выбора в автоматизированном режиме.

При наличии в базе данных полных текстов документов названные средства позволяют в полной мере осуществить обзор выбранной научной тематики. Часто для этого вполне достаточно рефератов или аннотаций документов.

В проработке и автоматизации научно-технических исследований преобладают операции:

- 1) формирование выписок – создание картотеки, что можно реализовать, например, с использованием Cardfile, OpenContacts;

Примечание:

Cardfile представляет собой примитивную базу данных или электронную картотеку. Вы можете воспользоваться Cardfile для создания и ведения небольших баз данных.

Название "электронная картотека" отображает принцип представления и хранения информации в приложении Cardfile. Каждая запись в базе данных Cardfile представляет собой карточку, имеющую заголовок и поле для ввода и просмотра информации в карточке.

В карточке может быть записана не только текстовая информация. Приложение Cardfile поддерживает OLE-технология (Object Linking and Embedding) — технологию управления и обмена информацией между программным интерфейсом других приложений.

Благодаря OLE-технологии в информационное поле карточек картотеки можно вставлять практически любую информацию, в том числе графические изображения.

OpenContacts это современная программа похожая на адресную книгу. Эта программа предназначена для управления контактными данными содержащими информацию об отдельных лицах и организациях.

Open Contacts распространяется бесплатно. Она была разработана для людей, которым нужно нечто большее, чем просто программа в виде адресной книги.

Программа Open Contacts позволяет легко искать и управлять контактной информацией.

2) извлечение фрагментов документов с помощью средств текстовых редакторов;

3) создание структурированных гипертекстовых документов. Здесь могут быть использованы интегрированные системы Macromedia Dreamweaver, LibreOffice, а также средства языков разметки гипертекста.

Примечание:

Macromedia Dreamweaver – это программа, которая позволяет создавать без знания основ html простенькие сайты.

html (от англ. HyperText Markup Language — «язык гипертекстовой разметки») — стандартизированный язык разметки документов во Всемирной паутине. Большинство веб-страниц содержат описание разметки на языке HTML. Язык HTML интерпретируется браузерами; полученный в результате интерпретации форматированный текст отображается на экране монитора компьютера или мобильного устройства.

LibreOffice – это кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом, созданный как ответвление OpenOffice в 2010 году.

Кроссплатформенность – это возможность беспрепятственного переноса и последующей работы программы на иную программную и аппаратную платформу.

Офисный пакет содержит в себе текстовый и табличный процессор, программу для подготовки и просмотра презентаций, векторный графический редактор, систему управления базами данных и редактор формул.

Программная платформа – это совокупность операционной системы, средств разработки прикладных программных решений

и прикладных программ, работающих под управлением этой операционной системы.

Аппаратная платформа – это совокупность совместимых аппаратных решений с ориентированной на них операционной системой.

LibreOffice разрабатывается сообществом из более чем 480 программистов под эгидой некоммерческого фонда The Document Foundation за счёт пожертвований отдельных лиц и организаций.

4) создание локальных (по проблеме) баз данных (БД) и баз знаний (БЗ).

База данных – это программная система для совокупности взаимосвязанных, хранящихся вместе данных.

База знаний – это база данных, содержащая правила вывода и информацию о человеческом опыте и знаниях в некоторой предметной области

Для поиска, изменения и добавления базы данных используются общие управляющие прикладные системы, называемые системами управления базами данных (СУБД).

Кроме названного, СУБД обеспечивают сортировку, фильтрацию данных и формирование выходных документов (отчетов).

Наряду с настольными СУБД, например, Microsoft Access, наиболее распространенными являются клиент серверные СУБД: Oracle, Firebird, Interbase, IBM DB2, Informix, MS SQL Server, MySQL, подробные описания которых содержатся в интернете.

Для небольших БД могут быть использованы электронные таблицы – это прикладные программы, предназначенные для проведения табличных расчетов.

3 Понятие информационной системы

Добавление к понятию "система" слова "информационная" отражает цель её создания и функционирования.

Информационные системы обеспечивают сбор, хранение, обработку, поиск, выдачу информации, необходимой в процессе принятия решений задач из любой области.

Они помогают анализировать проблемы и создавать новые информационные продукты.

Система – это любой объект, который одновременно можно рассматривать и как единое целое, и как объединенную в интересах достижения поставленных целей совокупность разнородных элементов.

Информационная система – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

3.1 Примеры систем

Примеры систем с указанием их элементов и главных целей представлены в таблице 1.

Таблица 1. Примеры систем

Система	Элементы системы	Главная цель системы
Фирма	Люди, оборудование, материалы, здания и др.	Производство товаров
Компьютер	Электронные и электромеханические элементы, линии связи и др.	Обработка данных
Телекоммуникационная система	Компьютеры, модемы, кабели, сетевое программное обеспечение и др.	Передача информации
Информационная система	Компьютеры, компьютерные сети, люди, информационное и программное обеспечение	Производство профессиональной информации

3.2 Этапы развития информационных систем

Изменения подхода к использованию информационных систем с указанием периода времени, концепции использования информации, виды информационных систем и цели их использования представлены в таблице 2.

Таблица 2. Изменения подхода к использованию информационных систем

Период времени (гг.)	Концепция использования информации	Виды информационных систем	Цели использования
1950 - 1960	Бумажный поток расчетных документов	Информационные системы обработки расчетных документов на электромеханических бухгалтерских машинах	Повышение скорости обработки документов. Упрощение процедуры обработки счетов и расчета зарплаты
1960 - 1970	Основная помощь в подготовке отчетов	Управленческие информационные системы для производственной информации	Ускорение процесса подготовки отчетности
1970 - 1980	Управленческий контроль реализации (продаж)	Системы поддержки принятия решений. Системы для высшего звена управления	Выбор наиболее рационального решения

1980 - 2000	Информация – стратегический ресурс, обеспечивающий конкурентность	Стратегические информационные системы. Автоматизированные офисы	Выживание и процветание фирмы
-------------	---	--	-------------------------------

4. Структура информационной системы

Структуру информационной системы составляет совокупность отдельных частей, называемых "подсистемами" и связей между ними. Подсистема – это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

Общую структуру информационной системы можно рассматривать как совокупность подсистем независимо от сферы применения. В этом случае говорят о структурном признаке классификации, а подсистемы называют обеспечивающими. Таким образом, структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем, как это показано на рис. 2.



Рис. 2 Структура информационной системы

Назначение подсистемы информационного обеспечения состоит в своевременном формировании и выдаче достоверной информации для принятия управленческих решений. Информационное обеспечение – совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных.

Унифицированные системы документации создаются на государственном, республиканском, отраслевом и региональном уровнях. Главная цель при этом – обеспечение сопоставимости показателей различных сфер общественного производства.

Разработаны стандарты, устанавливающие требования:

- к унифицированным системам документации;
- к унифицированным формам документов различных уровней управления;
- к составу и структуре реквизитов и показателей;
- к порядку внедрения, ведения и регистрации унифицированных форм документов.

Однако, несмотря на существование унифицированной системы документации, при обследовании большинства организаций постоянно выявляется целый комплекс типичных недостатков:

- чрезвычайно большой объем документов для ручной обработки;
- одни и те же показатели часто дублируются в разных документах;
- работа с большим количеством документов отвлекает специалистов от решения непосредственных задач;
- имеются показатели, которые создаются, но не используются, и др.

При создании информационных систем очень важно учитывать два аспекта: изучение потоков информации, циркулирующих в фирме и создание баз данных для обслуживания запросов организации. Схемы информационных потоков отражают маршруты движения информации и её объемы, места возникновения первичной информации и использования результатной информации. За счёт анализа структуры подобных схем можно выработать меры по совершенствованию всей системы управления.

Использованный источник

<http://samara.mgpu.ru/~dzhadzha/dis/15/120.html>

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

- 4) Наука как объект компьютеризации
- 5) Виды научно-технической информации и её обработка
- 6) Понятие информационной системы
- 7) Структура информационной системы

ЛЕКЦИЯ 3 АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

План

1. Общая архитектура информационных и информационно-аналитических систем
2. Концепция хранилищ данных
3. Концепция Витрин Данных
4. Объединенная концепция Хранилищ и Витрин данных
5. Оперативная аналитическая обработка данных
6. Интеллектуальный анализ данных

1 Общая архитектура информационных и информационно-аналитических систем

Поддержка принятия управленческих решений на основе накопленных данных может выполняться в трех базовых сферах.

1) Сфера детализированных данных

Это область действия большинства систем, нацеленных на поиск информации. В большинстве случаев реляционные системы управления базами данных (СУБД) отлично справляются с возникающими задачами.

Общепризнанным стандартом языка манипулирования реляционными данными является SQL (формальный непроцедурный язык программирования и запросов, применяемый для создания, модификации и управления данными в произвольной реляционной базе данных, управляемой соответствующей системой управления базами данных).

Примечания:

Непроцедурные языки составляют группу языков, описывающих организацию данных, обрабатываемых по фиксированным алгоритмам (табличные языки и генераторы отчетов), и языков связи с операционными системами.

Понятие реляционный (англ. relation – отношение) связано с разработками известного английского специалиста в области систем баз данных Эдгара Кодда, переехавшего в Америку, чтобы работать в IBM как математик-программист.

Реляционные модели базы данных характеризуются простотой структуры данных, удобным для пользователя табличным представлением и возможностью использования формального аппарата алгебры отношений и реляционного исчисления для обработки данных.

Реляционная модель базы данных ориентирована на организацию данных в виде двумерных таблиц. Каждая реляционная таблица представляет собой двумерный массив и обладает следующими свойствами:

- каждый элемент таблицы – один элемент данных;
- все ячейки в столбце таблицы однородные, то есть все элементы в столбце имеют одинаковый тип (числовой, символьный и т. д.);
- каждый столбец имеет уникальное имя;
- одинаковые строки в таблице отсутствуют;
- порядок следования строк и столбцов может быть произвольным.

Базовыми понятиями, характеризующими реляционную модель базы данных являются:

- имя таблицы;
- атрибут (параметр, по которому файл отличается от множества других файлов);
- отношения (между ячейками данных);
- кортеж (упорядоченный набор данных, с элементами фиксированной длины);
- домен (подмножество значений некоторого типа данных имеющих определенный смысл).

Информационно-поисковые системы, обеспечивающие интерфейс конечного пользователя в задачах поиска детализированной информации, могут использоваться в качестве надстроек как над отдельными базами данных транзакционных систем², так и над общим хранилищем данных.

Информационно-поисковые системы имеют и будут долгое время иметь чрезвычайно большое распространение в научных

² Транзакция (от английского transaction - сделка) это, в широком смысле, серия операций по обмену информацией, в результате которой в систему вносятся изменения.

исследованиях и учебном процессе, особенно в учебно-творческой деятельности, связанной с проектированием (дипломным, курсовым и т.д.).

2) Сфера агрегированных показателей и данных

Комплексный взгляд на собранную в хранилище данных информацию, её обобщение и агрегация (процесс объединения элементов в одну систему), гиперкубическое представление данных (формируется на основе множества таблиц базы данных) и многомерный анализ являются задачами систем оперативной аналитической обработки данных (OLAP). Здесь можно или ориентироваться на специальные многомерные СУБД, или оставаться в рамках реляционных технологий. В другом случае заранее агрегированные данные могут собираться в БД звездообразного вида, либо агрегация информации может производиться на лету в процессе сканирования детализированных таблиц реляционной БД.

Для научных исследований и учебного процесса комплексность оценок и анализа накопленной и быстро обновляемой информации привлекательна для информационного обслуживания профессионального обучения высшей школы по отдельным специальностям, в объёме функционирования отдельной кафедры или в рамках отдельно взятой большой многогранной комплексной научной проблемы.

3) Сфера закономерностей

Интеллектуальная обработка данных производится методами интеллектуального анализа данных (ИАД, по-английски Data Mining), главными задачами которых являются поиск функциональных и логических закономерностей в накопленной информации, построение моделей и правил, которые объясняют найденные аномалии и/или прогнозируют развитие некоторых процессов. Иными словами, речь идёт о развитии информационно-аналитического обслуживания образования и науки на уровне интеллектуальных систем.

Следует отметить, что в последние годы в мире оформился ряд новых концепций хранения и анализа данных:

- хранилища данных, или склады данных (Data Warehouse);
- оперативная аналитическая обработка данных (On-Line Analytical Processing – OLAP);
- интеллектуальный анализ данных – ИАД (Data Mining).

Технологии OLAP тесно связаны с технологиями построения хранилищ данных (Data Warehouse) и методами интеллектуальной обработки (Data Mining). Поэтому наилучшим вариантом является комплексный подход к их выбору и внедрению. В этой связи уместно рассмотреть несколько

концептуальных подходов, полезных разработчику архитектуры ИС.

2 Концепция хранилищ данных

Для того чтобы существующие хранилища данных наилучшим образом способствовали принятию проектных и управленческих решений, информация должна быть представлена аналитику, преподавателю или учащемуся в нужной форме, то есть они должны иметь развитые инструменты доступа к данным хранилища и их обработки.

Автором концепции Хранилищ Данных (Data Warehouse) является американский ученый Билл Инмон (р. 1945), который определил Хранилища Данных, как: “предметно ориентированные, интегрированные, неизменяемые, поддерживающие хронологию наборы данных, организованные для целей поддержки управления”. Хранилища Данных призваны выступать в роли “единого и единственного источника истины” обеспечивающего менеджеров и аналитиков достоверной информацией необходимой для оперативного анализа и принятия решений.

В основе концепции Хранилищ Данных лежат две основополагающие идеи:

- интеграция ранее разъединенных детализированных данных (исторические архивы, данные из традиционных систем обработки данных, данные из внешних источников) в едином Хранилище Данных, их согласование и возможно агрегация;
- разделение наборов данных используемых для операционной обработки и наборов данных используемых для решения задач анализа.

Кроме единого справочника метаданных, средств выгрузки, агрегации и согласования данных, концепция Хранилищ Данных подразумевает: интегрированность, неизменяемость, поддержку хронологии и согласованность данных. И если, два первых свойства (интегрированность и неизменяемость) влияют на режимы анализа данных, то последние два (поддержка хронологии и согласованность), существенно сужают список решаемых аналитических задач. Без поддержки хронологии (наличия исторических данных) нельзя говорить о решении задач прогнозирования и анализа тенденций. Но наиболее критичными и болезненными, оказываются вопросы, связанные с согласованием данных.

Основным требованием аналитика, является даже не столько оперативность, сколько достоверность ответа. Но достоверность,

в конечном счёте, и определяется согласованностью. Пока не проведена работа по взаимному согласованию значений данных из различных источников, сложно говорить об их достоверности. На практике различные ИС дают различные, иногда противоречивые ответы на один и тот же запрос. Противодействие этому негативному для образования и науки явлению – одна из основных задач создателя информационной системы для научных и образовательных технологий.

3 Концепция Витрин Данных

Концепция Витрин Данных (Data Mart) была предложена компанией Forrester Research ещё в 1991. По замыслу авторов, Витрины Данных – множество тематических БД, содержащих информацию, относящуюся к отдельным аспектам деятельности организации, пользователей.

Концепция Витрин Данных имеет ряд несомненных достоинств:

- аналитики видят и работают только с теми данными, которые им реально нужны;
- целевая БД Витрины Данных максимально приближена к конечному пользователю;
- Витрины Данных обычно содержат тематические подмножества заранее агрегированных данных, их проще проектировать и настраивать;
- для реализации Витрин Данных не требуются особо мощная вычислительная техника.

Однако, концепция Витрин Данных имеет и очень серьёзные пробелы. По существу, здесь предполагается реализация территориально распределённой информационной системы с мало контролируемой избыточностью, при этом не предлагаются способы обеспечения целостности и непротиворечивости хранимых в такой системе данных.

4 Объединенная концепция Хранилищ и Витрин данных

Идея соединить две концепции – Хранилищ Данных и Витрин Данных, по видимому, принадлежит Марку Демаресту (M.Demarest), который, в 1994 году предложил объединить две концепции и использовать Хранилище Данных в качестве единого интегрированного источника данных для Витрин Данных.

Такое решение имеет три уровня:

- первый уровень – общекорпоративная БД на основе реляционной СУБД с нормализованной или слабо денормализованной схемой (детализированные данные);
- второй уровень – БД уровня подразделения (или конечного пользователя), реализуемая на основе многомерной СУБД (агрегированные данные);
- третий уровень – рабочие места конечных пользователей, на которых непосредственно установлен аналитический инструментарий.

Объединенная система постепенно становится стандартом де-факто, позволяя наиболее полно реализовать и использовать достоинства каждого из подходов:

- компактное хранение детализированных данных и поддержка очень больших БД, обеспечиваемые реляционными СУБД;
- простота настройки и хорошие времена отклика, при работе с агрегированными данными, обеспечиваемые многомерными СУБД.

Реляционная форма представления данных, используемая в центральной общекорпоративной БД, обеспечивает наиболее компактный способ хранения данных.

В свою очередь, использование многомерных СУБД в узлах нижнего уровня распределённой системы обеспечивает минимальные времена обработки и ответа на нерегламентированные (нестандартные) запросы пользователя. Кроме того, в некоторых многомерных СУБД имеется возможность хранить данные как на постоянной основе (непосредственно в многомерной БД), так и динамически (на время сеанса) загрузить данные из реляционных БД (на основе регламентированных запросов).

Таким образом, имеется возможность хранить на постоянной основе, только те данные, которые наиболее часто запрашиваются в данном узле.

Для всех остальных данных, хранятся только описания их структуры и программы их выгрузки из центральной БД. Отмечая то обстоятельство, что при первичном обращении к таким виртуальным данным время отклика может оказаться достаточно продолжительным, тем не менее можно полагать, что такое решение обеспечивает высокую гибкость и требует более дешевых аппаратных средств.

5 Оперативная аналитическая обработка данных

В основе концепции оперативной аналитической обработки данных (OLAP) лежит принцип многомерного представления

данных. Американский математик Е. Ф. Codd (1924-2003) в 1993 году рассмотрел недостатки реляционной модели, в первую очередь указав на невозможность "объединять, просматривать и анализировать данные с точки зрения множественности измерений, то есть самым понятным для корпоративных аналитиков способом", и определил общие требования к системам OLAP, расширяющим функциональность реляционных СУБД и включающим многомерный анализ как одну из своих характеристик.

По Кодду, многомерное концептуальное представление обеспечивает множественную перспективу, состоящую из нескольких независимых измерений, вдоль которых могут быть проанализированы определенные совокупности данных. Одновременный анализ по нескольким измерениям определяется как многомерный анализ. Каждое измерение включает направления консолидации (объединение) данных, состоящие из серии последовательных уровней обобщения, где каждый вышестоящий уровень соответствует большей степени агрегации данных по соответствующему измерению. Так, измерение «Исполнитель» может определяться направлением консолидации, состоящим из уровней обобщения: "предприятие – подразделение – отдел – служащий".

Измерение «Время» может даже включать два направления консолидации: "год – квартал – месяц – день" и "неделя – день", поскольку счет времени по месяцам и по неделям несовместим. В этом случае становится возможным произвольный выбор желаемого уровня детализации информации по каждому из измерений. Операция спуска (drilling down) соответствует движению от высших ступеней консолидации к низшим; напротив, операция подъема (rolling up) означает движение от низших уровней к высшим.

Е. Ф. Codd определил 12 правил, которым должен удовлетворять программный продукт класса OLAP. Эти правила указаны в таблице 1.

Таблица 1 Правила оценки программных продуктов

№	Правило	Описание
1	Многомерное концептуальное представление данных (Multi-Dimensional Conceptual View)	Концептуальное представление модели данных в продукте оперативной аналитической обработки данных (OLAP) должно быть многомерным по своей природе, то есть позволять аналитикам выполнять интуитивные

		операции «анализа вдоль и поперёк» («slice and dice») вращения (rotate) и размещения (pivot) направлений консолидации
2	Прозрачность (Transparency)	Пользователь не должен знать о том, какие конкретные средства используются для хранения и обработки данных, как данные организованы и откуда берутся.
3	Доступность (Accessibility)	Аналитик должен иметь возможность выполнять анализ в рамках общей концептуальной схемы, но при этом данные могут оставаться под управлением оставшихся от старого наследства СУБД, будучи при этом привязанными к общей аналитической модели. То есть инструментарий оперативной аналитической обработки данных (OLAP) должен накладывать свою логическую схему на физические массивы данных, выполняя все преобразования, требующиеся для единого, согласованного и целостного взгляда пользователя на информацию.
№	Правило	Описание
4	Устойчивая производительность (Consistent Reporting Performance)	С увеличением числа измерений и размеров базы данных аналитически не должны столкнуться с каким бы ни было уменьшением производительности. Устойчивая производительность необходима для поддержания простоты использования и свободы от усложнений, которые требуются для доведения оперативной аналитической обработки данных (OLAP) до конечного пользователя.
5	Клиент-серверная архитектура (Client-Server Architecture)	Большая часть данных, требующих оперативной аналитической обработки, хранится в мэйнфреймовых (больших

		универсальных компьютерных) системах, а извлекается с персональных ЭВМ. Поэтому одним из требований является способность продуктов оперативной аналитической обработки данных (OLAP) работать в среде клиент-сервер. Главной идеей здесь является то, что серверный компонент инструмента OLAP должен быть достаточно интеллектуальным и обладать способностью строить общую концептуальную схему на основе обобщения и консолидации различных логических и физических схем корпоративных баз данных для обеспечения эффекта прозрачности.
6	Равноправие измерений (Generic Dimensionality)	Все измерения данных должны быть равноправны. Дополнительные характеристики могут быть предоставлены отдельным измерениям, но поскольку все они симметричны, данная дополнительная функциональность может быть предоставлена любому измерению. Базовая структура данных, формулы и форматы отчётов не должны опираться на какое-то одно измерение.
№	Правило	Описание
7	Динамическая обработка разреженных матриц (Dynamic Sparse Matrix Handling)	Инструмент оперативной аналитической обработки данных (OLAP) должен обеспечивать оптимальную обработку разреженных матриц. Скорость доступа должна сохраняться вне зависимости от расположения ячеек данных и быть постоянной для моделей, имеющих разное число измерений и различную разреженность данных.
8	Поддержка	Зачастую несколько

	многопользователь- ского режима (Multi-User Support)	аналитиков имеют необ- ходимость работать одновременно с одной анали- тической моделью или создавать различные модели на основе одних корпоратив- ных данных. Инструмент OLAP должен предоставлять им конкурентный доступ, обеспечивать целостность и защиту данных.
9	Неограниченная поддержка кроссмерных операций (Unrestricted Cross-dimensional Operations)	Вычисления и манипуляция данными по лю- бому числу измерений не должны запрещать или ограничивать любые отношения между ячейками данных. Преобразования, требующие произвольного определения, должны задаваться на функционально полном формульном языке.
10	Интуитивное манипулирование данными (Intuitive Da- ta Manipulation)	Переориентация направлений консолидации, детализация данных в колонках и строках, агрегация и другие манипуляции, свойственные структуре иерархии направлений консо- лидации, должны выполняться в максимально удобном, естественном и комфортном пользовательском интерфейсе.
№	Правило	Описание
11	Гибкий механизм генерации отчетов (Flexible Reporting)	Должны поддерживаться различные способы визуализации данных, то есть отчеты должны представляться в любой возможной ориентации.
12	Неограниченное количество измерений и уровней агрегации (Unlimited Dimensions)	Настоятельно рекомендуется допущение в каждом серьезном инструменте оперативной

	and Aggregation Levels)	аналитической обработки данных (OLAP) как минимум пятнадцати, а лучше двадцати, измерений в аналитической модели. Более того, каждое из этих измерений должно допускать практически неограниченное количество определенных пользователем уровней агрегации по любому направлению консолидации.
--	-------------------------	--

Примечания:

Кроссмерные операции – операции, проводимые на основе различных измерений.

Консолидация (от лат. con – вместе, solido – укрепляю) это укрепление, объединение, интеграция, сплочение чего-либо.

Агрегация – процесс объединения элементов в одну систему.

6 Интеллектуальный анализ данных

6.1 Общие сведения

В последнее время оформилось новое направление в аналитических технологиях обработки данных – Data Mining, что переводится как "добыча" или "раскопка данных". Нередко рядом с Data Mining встречаются слова "обнаружение знаний в базах данных" (knowledge discovery in databases) и "интеллектуальный анализ данных". Их можно считать синонимами Data Mining. Возникновение всех указанных терминов связано с новым витком в развитии средств и методов обработки данных.

Цель Data Mining состоит в выявлении скрытых правил и закономерностей в наборах данных. Дело в том, что человеческий разум сам по себе не приспособлен для восприятия больших массивов разнородной информации. Человек к тому же не способен улавливать более двух-трёх взаимосвязей даже в небольших выборках. Но и традиционная математическая статистика, долгое время претендовавшая на роль основного инструмента анализа данных, также нередко пасует при решении задач из реальной сложной жизни. Она оперирует усредненными характеристиками выборки, которые часто являются фиктивными величинами.

Поэтому методы математической статистики оказываются полезными главным образом для проверки заранее сформулированных гипотез (verification-driven data mining).

Современные технологии Data Mining (discovery-driven data mining) перелопачивают информацию с целью автоматического

поиска шаблонов (паттернов – англ. pattern от лат. patronus - модель, образец для подражания, шаблон, стиль, узор, выкройка), характерных для каких-либо фрагментов неоднородных многомерных данных. В отличие от оперативной аналитической обработки данных (online analytical processing, OLAP) в Data Mining бремя формулировки гипотез и выявления необычных шаблонов переложено с человека на компьютер.

Примеры формулировок задач при использовании методов OLAP и Data Mining представлены в таблице 2.

Таблица 2 Примеры формулировок задач

OLAP	Data Mining
Каковы средние показатели успеваемости для различных контрольных групп учащихся (посещающих и непосещающих лекции)?	Как отражается посещаемость лекций на успеваемость в контрольных группах учащихся?
Каковы средние временные затраты студента на курсовой проект по сравнению с курсовой работой?	Какие характеристики курсового проекта и курсовой работы отвечают за различия в средних временных затратах студентов на их выполнение?
Какова средняя величина ежедневного пользования кафедрального Интернет-ресурса студентами в учебных и внеучебных целях?	Какие факторы влияют на распределение учебных\внеучебных целей ежедневного использования студентами кафедрального Интернет-ресурса?

В постановке задачи Data Mining специалисты видят решение задач типа "поиск эмпирических закономерностей", "эвристический поиск в сложных средах", "индуктивный вывод " и т. п. С развитием Интернет-пространства ещё в большей степени возросла практическая ценность умения решать такие задачи.

Во-первых, в связи с развитием технологий записи, передачи и хранения данных на людей обрушились колоссальные информационные потоки в самых различных областях, которые без продуктивной переработки грозят превратиться в полнейший и злобредный информационный хаос.

И, во-вторых, средства и методы обработки, данных стали доступными и удобными, а их результаты понятными любому человеку.

6.2 Типы закономерностей, выявляемых с использованием метода Data Mining

Выделяют пять стандартных типов закономерностей, которые позволяют выявлять методы Data Mining:

- ассоциация;
- последовательность;
- классификация;
- кластеризация;
- прогнозирование.

Ассоциация имеет место в том случае, если несколько событий связаны друг с другом. Например, исследование, проведенное в потоке учащихся, может показать, что 60% выступивших на семинарах успешно сдают зачёт с первого раза, а при системе накопления баллов для зачёта за выступления на семинарах успеваемость зачётной сессии с первого предъявления возрастает до 80%. Располагая сведениями о подобной ассоциации, педагогам легко оценить, насколько действенна предоставляемая возможность постепенной сдачи зачёта еще на семинарах путём накопления баллов.

Если существует цепочка связанных во времени событий, то говорят о последовательности. Так, например, опрос студентов в одном из московских вузов показал, что после покупки модема к компьютеру студентом-пользователем в 90% случаев в течение месяца приобретается Интернет-карточка, а в пределах трех месяцев изыскиваются наиболее эффективные провайдеры (организации, предоставляющие услуги доступа к сети Интернет и иные связанные с Интернет услугами). С помощью классификации выявляются признаки, характеризующие группу, к которой принадлежит тот или иной объект. Это делается посредством анализа уже классифицированных объектов и формулирования некоторого набора правил.

Кластеризация отличается от классификации тем, что сами группы заранее не заданы. С помощью кластеризации средства Data Mining самостоятельно выделяют различные однородные группы данных.

Основой для всевозможных систем прогнозирования служит историческая информация, хранящаяся в БД в виде временных рядов. Если удастся построить математическую модель и найти шаблоны, адекватно отражающие эту динамику, есть вероятность, что с их помощью можно предсказать и поведение системы в будущем.

Использованный источник

http://it-claim.ru/Education/Course/ISDevelopment/Lecture_3.pdf

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

- 8) Общая архитектура информационных и информационно-аналитических систем
- 9) Концепция хранилищ данных и Концепция Витрин Данных
- 10) Объединенная концепция Хранилищ и Витрин данных и Оперативная аналитическая обработка данных
- 11) Интеллектуальный анализ данных

Лекция 4 МЕТОД СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

1. Теоретические основы метода
2. Пример решения задачи сетевого планирования

Источник: материалы, опубликованные в Интернет
http://saukpgp.ru/sauk/Base_UMM/Com_VMF/OP_06/Glava_4.htm

Исходные положения

К важнейшим информационным системам относятся системы принятия решений, представляющие некоторую совокупность научных методов решения практических задач в тех или иных предметных областях. Примером, относящимся к научному решению разнообразных практических задач является рассматриваемый метод сетевого планирования.

1. Теоретические основы метода

Для реализации проекта составляется график выполнения работ.

Проектом может быть разработка нового продукта или производственного процесса; строительство предприятия, здания или сооружения; ремонт сложного оборудования и т. д.

Для того, чтобы проект был завершен вовремя, необходимо контролировать сроки выполнения этих работ.

Усложняющим фактором является то, что работы взаимосвязаны. Одни работы зависят от выполнения других и не могут начаться, пока предшествующие работы не будут завершены.

Основные этапы методов сетевого планирования показаны на рис. 1.

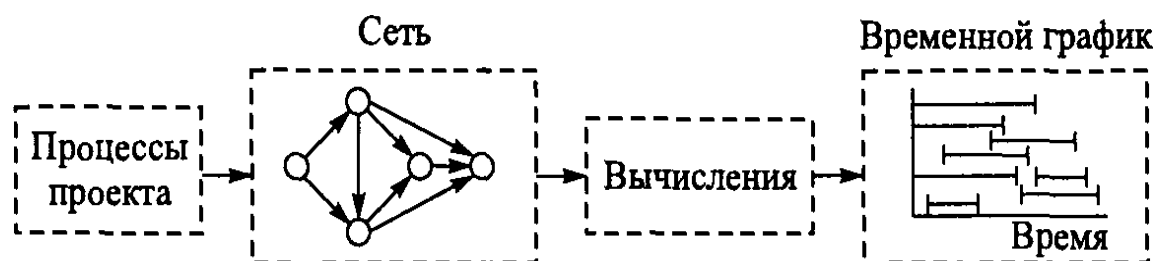


Рис. 1. Основные этапы методов сетевого планирования

Как показано на рис. 1, этапы реализуются в следующей последовательности:

1) определяются отдельные процессы, составляющие проект, их последовательность и длительность, при этом предполагается, что известна точная длительность выполнения каждой работы;

2) проект представляется сетевой моделью в виде сети (называемой также сетевым графиком), показывающей последовательность процессов, составляющих проект;

3) на основе построенной сети выполняются вычисления, в результате которых вычисляется критический путь;

4) составляется временной график реализации проекта.

Построение сетевой модели начинается с разбиения проекта на чётко определённые работы, для которых известна продолжительность.

Работа – это процесс, приводящий к достижению определенного результата, требующий затрат ресурсов и имеющий протяжённость во времени.

Исходные данные для построения сетевой модели могут задаваться различными способами, например:

описанием предполагаемого проекта. В этом случае необходимо самостоятельно разбить его на отдельные работы и установить их взаимные связи;

списком работ проекта. В этом случае необходимо проанализировать содержание работ и установить существующие между ними связи;

списком работ проекта с указанием их упорядочения. В этом случае необходимо только отобразить работы на сетевом графике. Этот случай мы и будем рассматривать.

Поясним составление сетевого графика на конкретном прикладном примере изготовления блюда мясо, тушеное в красном вине. Будем исходить из того, что процесс приготовления включает выполнение следующих работ, обозначаемых начальными буквами латинского алфавита:

А – вечером перед днём завершения изготовления блюда подготовка мяса: его нужно нарезать на порционные ломтики, слегка отбить, уложить в миску, посыпать мелко нарезанной зеленью, кольцами лука, залить вином. Закрыть миску крышкой, и убрать в холодильник на ночь;

В – на следующий день мясо обжарить на масле с обеих сторон до появления корочки (примерно по 3 минуты с каждой стороны). Должны получиться кусочки с корочкой и сочной мякотью;

С – в отдельной сковороде обжарить мелко нарезанный лук на растительном масле (примерно по 3 минуты);

Д – переложить мясо в посуду с толстым дном, добавить жареный лук, приправить свежемолотым черным перцем, залить

вином, накрыть крышкой и тушить около часа (для свинины 50 мин.). По мере надобности подливается вино, чтобы мясо и лук не подгорали.

Необходимые для решения задачи сетевого планирования сведения удобно отображать в виде таблицы вида

Таблица 1

Работа	Предшественник	Длительность, мин
А: Подготовка	—	10 мин.
В: Жарение мяса	А	6 мин.
С: Жарение лука	А	3 мин.
Д: Тушение мяса	В, С	50 мин.

В первом столбце указаны наименования всех работ проекта, их четыре: А, В, С, Д. Во втором столбце указаны работы, непосредственно предшествующие данной. У работы А нет предшествующих. Работам В и С непосредственно предшествует работа А. Это означает, что эти работы могут быть начаты только после завершения работы А. Работе Д непосредственно предшествуют две работы: В и С.

На основе таблицы 1 может быть построен предварительный вариант графического описания проекта, представленный на рис. 2.

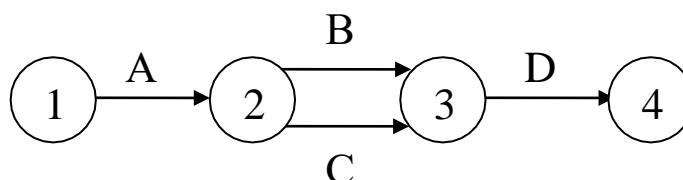


Рис. 2. Предварительный вариант сети

На рис. 2 проект представлен в виде графа с вершинами 1, 2, 3, 4 и дугами А, В, С, Д – сетевого графика.

Каждая вершина графа отображает событие (момент времени, когда завершаются одни работы и начинаются другие). Событие 1 означает начало выполнения проекта. Событие 4 означает завершение проекта.

Любая работа проекта – это упорядоченная пара двух событий. Например, работа А есть упорядоченная пара событий (1,2). Работа Д – упорядоченная пара событий (3,4).

Событие проекта состоит в том, что завершены все работы, «входящие» в соответствующую вершину. Например, событие 3 состоит в том, что завершены работы В и С.

Построение сетевого графика основано на следующих правилах.

Правило 1. Каждая работа в проекте представляется одной и только одной дугой.

Правило 2. Каждая работа идентифицируется двумя концевыми узлами (другой работы, идентифицируемой теми же концевыми узлами быть не должно).

Предварительный рис. 2 удовлетворяет правилу 1, но не удовлетворяет (ввиду того, что узлами 2 и 3 идентифицируются две работы: В и С) правилу 2.

На рис. 3 показано, как с помощью введения фиктивной работы можно представить две параллельных работы А и В в виде, удовлетворяющем правилу 2.

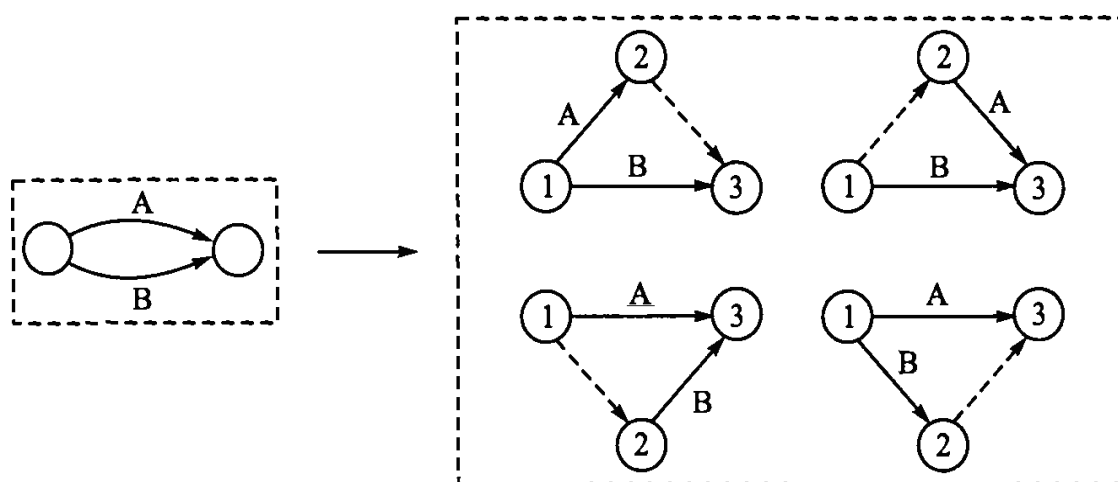


Рис. 3. Графическое представление двух параллельных работ

По определению, фиктивная работа (которая на сетевом графике обычно обозначается пунктирной дугой) не поглощает временных или других ресурсов. Вставив фиктивную работу Е, мы получаем возможность идентифицировать работы А и В по крайней мере одним уникальным концевым узлом (как того требует правило 2).

Исправляем предварительный вариант сетевого графика, и получаем

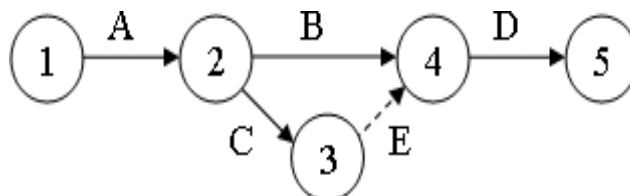


Рис. 4. Окончательный вариант

3) Какая работа конкурирует (выполняется параллельно) с текущей?

Предположим, например, что четыре работы должны удовлетворять следующим условиям.

2. Работа E должна начинаться непосредственно после завершения работы В.



Фиктивная работа может существовать реально, например, «передача документов от одного отдела к другому». Если продолжительность такой работы несоизмеримо мала по сравнению с продолжительностью других работ проекта, то время её выполнения принимают равным 0.

ЦИКЛОВ (рис. 6).

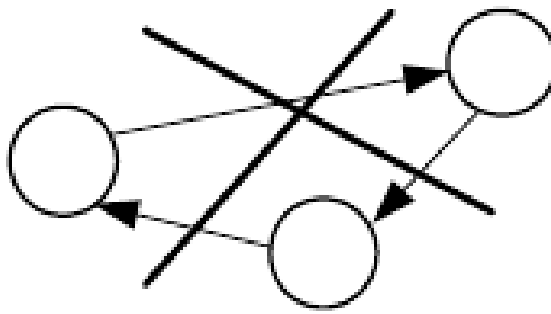


Рис. 6. Недопустимость циклов

Определение критического пути. Будем, как и раньше, предполагать, что время выполнения каждой работы точно известно. Введем следующие определения.

Путь – последовательность взаимосвязанных работ, ведущая из одной вершины проекта в другую вершину. Например на сетевом графике (рис. 4), {А, В, D} и {А, С} – два различных пути.

Длина пути – суммарная продолжительность выполнения всех работ пути.

Полный путь – это путь от исходного к завершающему событию.

Критический путь – полный путь, суммарная продолжительность непрерывного выполнения заданной последовательности работ которого является наибольшей.

Ясно, что минимальное время, необходимое для выполнения любого проекта равно длине критического пути. Именно на работы, принадлежащие критическому пути, следует обращать особое внимание. Если такая работа будет отложена на некоторое время, то время окончания проекта будет отложено на то же время. Если необходимо сократить время выполнения проекта, то в первую очередь нужно пытаться сократить время выполнения хотя бы одной работы на критическом пути.

Для того, чтобы найти критический путь, достаточно перебрать все пути и выбрать тот, или те из них, которые имеют наибольшую суммарную продолжительность выполнения работ. Однако для больших проектов реализация такого подхода связана с вычислительными трудностями.

Получить критический путь намного проще позволяет рассматриваемый далее метод критического пути (метод СРМ – Critical Path Method).

Расчет сетевой модели начинают с временных параметров событий:

$T_p(i)$ – ранний срок наступления события i , минимально необходимый для выполнения всех работ, которые предшествуют событию i ;

$T_n(i)$ – поздний срок наступления события i , превышение которого вызовет аналогичную задержку наступления завершающего события сети;

$R_n(i) = T_n(i) - T_p(i)$ – резерв события i , т.е. время, на которое может быть отсрочено наступление события i без нарушения сроков завершения всех работ.

Параметры событий вписывают непосредственно в вершины сетевого графика.

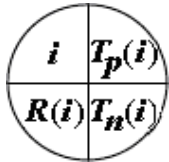
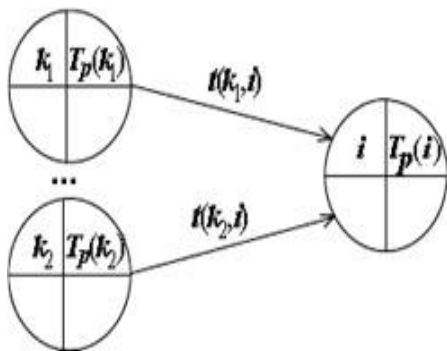


Рис. 7. Вершина графа с параметрами

Ранние сроки наступления событий $T_p(i)$ рассчитываются от исходного (S) к завершающему (F) событию следующим образом:

1) для исходного события S : $T_p(S) = 0$;



2) для всех остальных событий i :

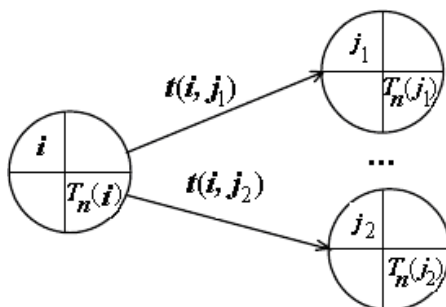
$$T_p(i) = \max_{\forall(k,i)} [T_p(k) + t(k,i)],$$

где максимум берется по всем работам, входящим в событие i ; $t(k,i)$ – длительность работы (k,i) , $k = k_1, \dots, k_2$.

Рис. 8 Фрагмент графа с временными параметрами T_p

Поздние сроки наступления событий $T_n(i)$ рассчитываются от завершающего к исходному событию:

1) для завершающего события F : $T_n(F) = T_p(F)$;



2) для всех остальных событий i :

$$T_n(i) = \min_{\forall(j,i)} [T_n(j) - t(i,j)],$$

где минимум берется по всем работам (i,j) , выходящим из события i ;

$t(i,j)$ – длительность работы.

Рис. 9 Фрагмент графа с временными параметрами T_n

Условия критичности пути
необходимое условие: нулевые резервы событий, лежащих на критическом пути $R(i) = 0$;

достаточное условие: нулевые резервы работ, лежащих на критическом пути $R(i, j) = 0$.

Резерв работы, в отличие от резерва события $R(i) = T_n(i) - T_p(i)$, определяется в соответствии с соотношением $R(i, j) = T_n(j) - T_p(i) - t(i, j)$, определяющим максимальное время, на которое можно увеличить длительность работы (i,j) или отсрочить её начало, чтобы не нарушился срок завершения проекта в целом.

2 Пример решения задачи сетевого планирования

Рассмотрим следующий пример 1. Компания разрабатывает строительный проект. Исходные данные по основным операциям проекта представлены в таблице 2. Нужно построить сетевую модель проекта, определить критические пути и проанализировать, как влияет на ход выполнения проекта задержка работы D на 4 недели.

Таблица 2

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Длительность недели
A	—	4
B	—	6
C	A, B	7
D	B	3
E	C	4
F	D	5
G	E, F	3

Сетевой график проекта показан на рис. 10.

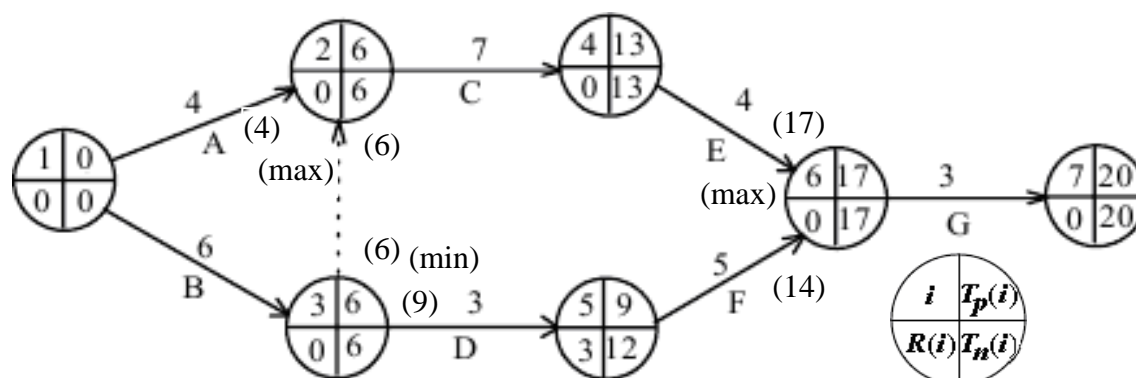


Рис. 10 Сетевой график (пример 1)

Согласно необходимому условию, два полных пути сетевой модели $L_1=1,2,4,6,7$ и $L_2=1,3,2,4,6,7$ могут быть критическими. Проверим достаточное условие критичности, определив резервы работ (1,2) и (1,3):

$$R(1,2)=T_n(2)-T_p(1)-t(1,2)=6-0-4=2,$$

$$R(1,3)=T_n(3)-T_p(1)-t(1,3)=6-0-6=0.$$

Путь L_1 , начинающийся с работы $A=(1,2)$, не является критическим, т.к. поскольку как минимум одна из его работ не является критической: работа $A=(1,2)$ имеет ненулевой резерв (равный 2), а значит может быть задержана с выполнением, что недопустимо для критических работ.

Таким образом, сетевая модель имеет единственный критический путь $L_{кр}=1,3,2,4,6,7$ длительностью 20 недель.

За выполнением работ этого пути необходим особый контроль, т.к. любое увеличение их длительности нарушит срок выполнения проекта в целом.

Работа D или не является критической, её резерв равен 3-м неделям. Это означает, что при задержке работы в пределах 3-х недель срок выполнения проекта не будет нарушен. Поэтому если согласно условию работа D задержится на 4 недели, то весь проект закончится на 1 неделю позже.

После построения сетевого графика и определения на нём критического пути результаты решения задачи планирования необходимо отобразить в виде календарного плана.

В табл. 3 приведены данные об обозначениях и длительностях работ (в неделях) из рассмотренного выше примера

Таблица 3

работы	A	B	C	D	E	F	G
дни	0-4	0-6	7-13	7-9	14-17	10-14	18-20

К критическому пути относятся работы (B), (C), (E) и (G), при этом фиктивной работой (3,2) на плане пренебрегаем. Их на календарном плане выделяют сплошной линией. Работы (A), (D), (F), не относящиеся к критическому пути, рисуют пунктиром (при этом видны резервы событий):

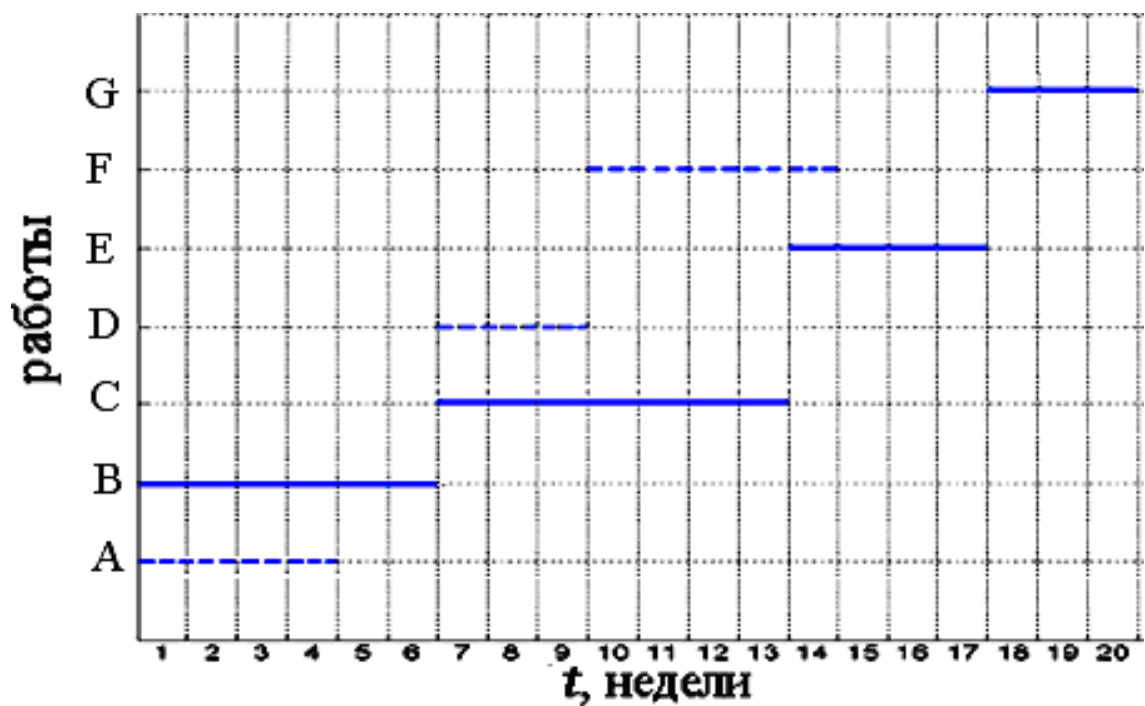


Рис. 11. Календарный план

Ненулевой резерв события представляет вместе с тем и резерв некритической работы, которая должна закончиться до наступления события. В частности, в графике, представленном на рис. 10, указан ненулевой резерв $R(5) = R(3,5)$ события только для работы $D=(3,5)$, хотя (см. календарный план) есть и другие работы, не относящиеся к критическому пути, для которых может быть указан не равный нулю резерв $R(i,j)$ – это работы $A=(1,2)$ и $F=(5,6)$, требующие затрат времени $t(i,j)$, меньших максимально допустимого $T_p(j) - T_p(i)$. Такой недостаток легко исправим введением, как это показано на рис. 12, после упомянутых работ фиктивных работ $(2',2)$ и $(6',6)$, при этом критический путь определяется однозначно.

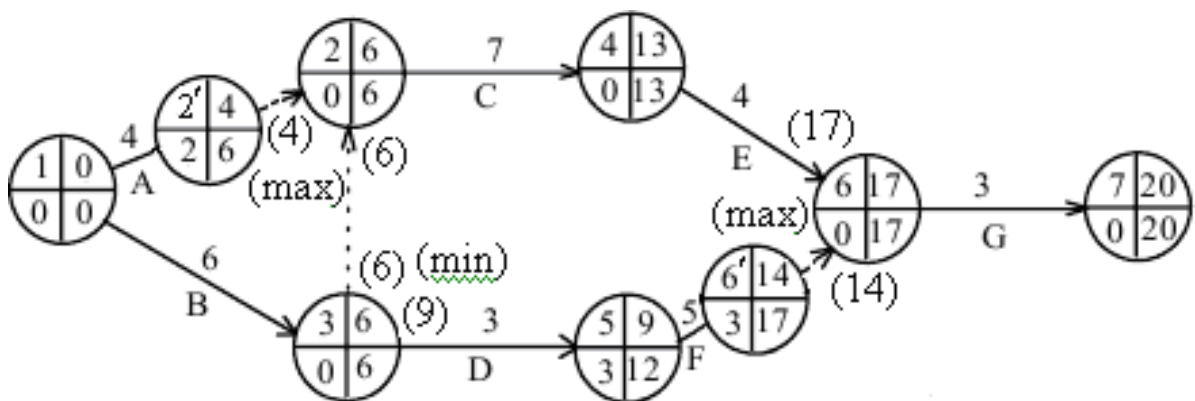


Рис. 12 Сетевой график с указанием всех ненулевых резервов работ

В заключение следует отметить, что по материалам данной лекции предусмотрена лабораторная работа.

Успешному выполнению работы будут способствовать обращения к законспектированным материалам лекции, которые следует непосредственно перед лабораторным занятием просмотреть и при необходимости доработать.

Использованный источник

<http://www.studfiles.ru/preview/3816272/>

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

12) Основные понятия и этапы сетевого планирования с пояснением на простом примере изготовления блюда мясо, тушеное в красном вине.

13) Правила построения сетевого графика с иллюстрациями используемых понятий.

14) Определение критического пути (основные определения); метод критического пути (основные процедуры)

15) Пример решения задачи сетевого планирования (строительный проект) с указанием с указанием в сетевом графике всех ненулевых резервов работ.

Лекция 5 ИНФОРМАТИКА КАК НАУКА ИССЛЕДОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

План

1. Информатика как наука
2. Информационные системы
3. Потребители информации
4. Научные документы и издания
5. Государственная система научно-технической информации

1. Информатика как наука

Методы информатики успешно применяются для создания эффективных информационных систем и составляют основу для автоматизации научных исследований, проектирования, различных производственных процессов. В настоящее время сформировалось понятие информатики как важной отрасли научного знания, включающей в себя несколько научных дисциплин, связанных с проблемой общения человека с ЭВМ, с созданием компьютерных систем.

В информатике можно выделить ряд направлений:

- техническое (инженерное), связанное с созданием вычислительной техники и разнообразных автоматизированных информационно-поисковых систем;
- программное направление, связанное с обеспечением вычислительной машины программами, позволяющими реализовать на ней задачи, решаемые пользователями;
- алгоритмическое, связанное с разработкой алгоритмов решения различных теоретических и практических задач и содержанием, так называемых баз и банков данных.

2 Информационные системы

Разработка, создание и использование информационных систем для обеспечения широкого круга потребителей информации о достижениях науки и техники, а также для обеспечения решения экономических и управленческих задач – важный раздел современной информатики.

При этом термин «информатика» может использоваться для определения, как соответствующей научной дисциплины, так и связанной с ней областью деятельности. Именно такой подход имеется в виду при использовании ряда родственных терминов: общегосударственная система обработки и передачи информации, государственная система научно-технической информации, система информационного обеспечения учёных и специалистов и др. Обычно эти термины обозначаются понятиями

«информационная система» и «система информационного обеспечения».

Важнейшим компонентом системы информационного обеспечения является новая научно-техническая информация об оригинальных идеях, научных результатах, фактах и т. д. При этом всегда существовала проблема «адресности», суть которой заключается в том, чтобы эта информация своевременно доставлялась именно тем пользователям, для которых она представляет непосредственный интерес.

Система научной коммуникации стала оформляться в качестве самостоятельной системы, ответственной за хранение и распространение научных сведений и знаний. Активно развивались издательское дело, библиотеки, а позднее – реферативные, информационные и консультационные службы.

Библиотеки стали активно использовать в своей работе последние достижения науки и техники и, прежде всего ЭВМ (и соответствующие системы памяти), объединенные с современными средствами связи.

В настоящее время сосуществуют различные системы научной коммуникации. Часть из них реализована в традиционной форме через информационные центры и библиотеки, другая часть – через сети данных. По такому (смешанному) принципу организована, в частности, доставка информации потребителям в Государственной системе научной и технической информации (ГСНТИ).

3. Потребители информации

Каждый потребитель обычно выдвигает свои специфические требования к информационной системе. Его требования являются строго индивидуальными.

Однако возможных потребителей с точки зрения рационального создания информационных систем целесообразно разделить на четыре категории, связанные 1) с проведением научных исследований; 2) с разработкой и проектированием новой техники; 3) с принятием управленческих решений по созданию новой техники; 4) с решением планово-управленческих задач (таких, как определение народнохозяйственных пропорций, разработка планов, установление перспектив развития и т. д.).

Приведенное разделение потребителей по категориям условно и позволяет в конечном итоге лучше сформулировать требования к конкретным информационным системам и тем самым повысить эффективность информационного обеспечения разного рода конечных потребителей.

4. Научные документы и издания

Информационные сведения оформляются в виде документов и изданий. Научный документ – это материальный объект, содержащий научно-техническую информацию и предназначенный для её хранения и использования.

В зависимости от способа предоставления информации различают документы: 1) текстовые (книги, журналы, отчеты и др.), 2) графические (чертежи, схемы, диаграммы), 3) аудиовизуальные (звукозаписи, кино- и видеофильмы на компакт-дисках), 4) машиночитаемые (например, на микрофотоносителях или электронные на магнитных носителях – дискетах) и др.

Кроме того, документы подразделяются на первичные и вторичные. Первичные документы содержат непосредственные результаты научных исследований и разработок, новые научные сведения или новое осмысление известных идей и фактов (например, отчеты о научно-исследовательской работе). Вторичные документы содержат результаты аналитической и логической переработки одного или нескольких первичных документов или сведения о них (например, обзоры, посвященные какому-либо научному вопросу).

Как первичные, так и вторичные документы подразделяются на опубликованные и непубликуемые.

4.1 Первичные документы и издания

К первичным документам и изданиям относятся: книги, брошюры, монографии, учебники и учебные пособия, официальные издания, периодические и продолжающиеся издания, патентная информация, первичные непубликуемые научные документы.

Книги – неперiodические текстовые издания объемом свыше 48 страниц. Брошюры – неперiodические текстовые издания объемом свыше четырех, но не более 48 страниц.

Книги и брошюры подразделяются на научные, учебные, научно-популярные, официально-документальные и могут относиться к отдельным отраслям науки и научным дисциплинам.

Среди книг и брошюр важное научное значение имеют монографии, содержащие всесторонне исследование одной проблемы или темы и принадлежащие одному или нескольким авторам.

Сборники научных трудов содержат ряд произведений одного или нескольких авторов, рефераты и различные официальные или научные материалы.

Для учебных целей издаются учебники и учебные пособия. Это неперIODические издания, содержащие систематизированные сведения научного и прикладного характера, изложенные в форме, удобной для преподавания и изучения.

Официальные издания – те, которые публикуются от имени государственных или общественных организаций и содержат материалы законодательного, нормативного или директивного характера (Законы РФ, ГОСТы и др.).

Стандарт – нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации и утвержденный компетентным органом.

Периодические издания являются наиболее оперативными источниками информации. Они выходят через определенные промежутки времени с постоянным числом номеров. Это газеты и журналы.

К периодическим также относят продолжающиеся издания, выходящие через неопределенные промежутки времени, по мере накопления материала. Это сборники научных трудов институтов, вузов, научных обществ, публикуемые под общим заглавием (например, «Известия вузов»).

Патентная документация – совокупность документов, содержащих сведения об открытиях, изобретениях и других видах промышленной собственности, а также сведения об охране прав изобретателей. Патентная информация обладает высокой степенью достоверности, так как подвергается тщательной экспертизе на новизну и полезность.

Первичные непубликуемые документы могут быть размножены в необходимом количестве экземпляров и пользоваться правами изданий: научно-технические отчеты, диссертации, депонированные рукописи, научные переводы и др. Рукописи не относятся к научным документам, так как являются промежуточным этапом полиграфического процесса.

4.2. Вторичные научные документы

Вторичные документы и издания подразделяют на справочные, обзорные, реферативные и библиографические.

1) В справочных изданиях (справочниках, словарях) содержатся результаты теоретических обобщений, различные

величины и их значения, материалы производственного характера (например, «Справочник товароведа»).

2) В обзорных изданиях содержится концентрированная информация, полученная в результате отбора, систематизации и логического обобщения сведений из большого количества первоисточников по определенной теме за определенный промежуток времени. Различают обзоры аналитические (содержащие аргументированную оценку информации, рекомендации по её использованию) и реферативные (носящие более описательный характер).

3) Реферативные издания: реферативные журналы, реферативные сборники – содержат сокращенное изложение первичного документа или его части с основными фактическими сведениями и выводами. Реферативные журналы – это периодическое издание журнальной формы, содержащее рефераты опубликованных документов; реферативный сборник – это периодическое, продолжающееся или не периодическое издание, содержащее рефераты неопубликованных документов (в них допускается включать рефераты опубликованных зарубежных материалов).

4) Библиографические указатели являются изданиями книжного или журнального типа, содержащие библиографические описания вышедших изданий (учетные карточки диссертаций, указатели депонированных рукописей и др.).

Структурной единицей, характеризующей информационные ресурсы и информационные продукты с количественной стороны, является научный документ, под которым понимается материальный объект, содержащий научно-техническую информацию и предназначенный для её хранения и использования.

5. Государственная система научно-технической информации

Государственная система научно-технической, информации (ГСНТИ) представляет собой сложную систему структурно отражающую управление народным хозяйством.

Основными принципами её создания и развития являются:

централизация в переработке информационных ресурсов и в управлении системой;

децентрализация в доведении информационных продуктов до потребителей;

специализация в распределении функций между органами научно-технической информации, как при распределении потоков информации, так и при информационном обслуживании.

В соответствии с этими принципами ГСНТИ имеет четырехуровневую организационную структуру:

I – всесоюзные органы научно-технической информации (НТИ);

II – центральные отраслевые органы НТИ (ЦООНТИ);

III – межотраслевые республиканские институты НТИ (РИНТИ) и IV – территориальные центры НТИ.

Каждому исследователю необходимо уметь искать и отбирать нужную литературу для своей работы, т. е. обладать знанием основ библиографии. Библиография ставит задачу информировать читателя об имеющихся печатных изданиях, для чего составляются указатели, каталоги, обзоры и т. д.

Процесс ознакомления с литературными источниками по интересующей проблематике необходимо начинать с ознакомления со справочной литературой (универсальные и специальные энциклопедии, словари, справочники), затем просматриваются учетно-регистрационные издания государственных органов НТИ (ВИНИТИ³, ВНТИЦ⁴, ГПНТБ⁵ и другие) и библиографические указатели фундаментальных библиотек.

Так, Всесоюзная государственная библиотека иностранной литературы издает «Сводный бюллетень новых иностранных книг, поступивших в библиотеки», Государственная библиотека им. В. И. Ленина издает «Каталог кандидатских и докторских диссертаций», поступивших в библиотеку им. В. И. Ленина и Государственную научную медицинскую библиотеку, а также «Информационный указатель библиографических списков и карточек, составленных библиотеками».

Собственная библиография по интересующей проблеме составляется на основе библиотечных каталогов (это указатели произведений печати, имеющихся в библиотеке), представляющих собой набор карточек, в которых содержатся сведения о книгах, журналах, статьях и т. д.

В карточку книги вносятся её автор, заглавие, вид издания, место издания, издательство, год издания, количество страниц. В карточке журнальной статьи указываются автор,

³ Всероссийский институт научной и технической информации

⁴ Всероссийский научно-технический центр

⁵ Государственная публичная научно-техническая библиотека

заглавие, название журнала, год издания, том, номер выпуска, количество страниц.

В карточке газетной статьи кроме автора и заглавия приводятся название газеты, год, число и месяц.

При ссылке на документы и составлении перечня источников необходимо обращать внимание на знаки препинания между элементами библиографического описания и применять их только так, как дано в карточке.

Читательские каталоги, носящие справочно-рекомендательный характер, бывают трёх видов: алфавитный каталог, систематический каталог и алфавитно-предметный указатель.

Алфавитный каталог называется так потому, что его карточки расположены в алфавитном порядке фамилий авторов или заглавий произведений, если автор не указан. Благодаря этому все книги одного автора (индивидуального или коллективного) собраны в одном месте, но в некоторых случаях возможны отступления от алфавитного принципа.

Систематический каталог – это библиотечный каталог, в котором библиографические записи располагаются по отраслям знаний в соответствии с определенной системой библиотечно-библиографической классификации.

Под систематическим каталогом понимают систему, состоящую из двух подсистем: 1) систематический каталог и 2) алфавитно-предметный указатель к нему.

Поиск в систематическом каталоге следует начинать с алфавитно-предметного указателя.

Алфавитно-предметный указатель – является вспомогательным, представляющим собой алфавитный перечень предметных рубрик, раскрывающий содержание отраженных в систематическом каталоге документов с указанием соответствующих классификационных индексов, предназначенных для исключения дублирования обозначений.

Алфавитно-предметный указатель дает сведения о наличии в систематическом каталоге литературы об отдельных вопросах и предметах и облегчает её разыскание. Карточки в алфавитно-предметном указателе расставлены в порядке алфавита наименований отраслей знания, научных дисциплин, явлений, процессов, событий и т. п. К алфавитно-предметному указателю вы обратитесь в том случае, когда

неизвестно в каком разделе систематического каталога собраны библиографические записи на документы по интересующей вас теме или проблеме.

Материалы законодательного характера (правительственные постановления, указы, декреты и т. д.) нужно искать в каталоге под названием страны или республики.

Основным в библиотеках является систематический каталог. Карточки в нем расположены по отраслям знаний. Этот каталог позволяет подобрать литературу по определённым отраслям знаний, причем с его помощью можно постепенно сужать границы интересующих исследователя вопросов. Каталог позволяет также определить книги, имеющиеся в библиотеке по той или иной теме, или узнать автора и точное название книги, если известно только её содержание.

В систематическом каталоге библиографические сведения приведены в систему знаний на основе применения специальной библиотечной классификации.

Наиболее широко используется Универсальная десятичная классификация (УДК).

Используется также и отечественная Библиотечно-библиографическая классификация (ББК) в крупнейших универсальных библиотеках.

Архивными учреждениями и государственными архивами нашей страны составлено несколько своих классификационных схем систематического типа.

Среди них «Схема единой классификации документальных материалов в каталогах государственных архивов», схемы систематических каталогов, разработанные Центральным государственным архивом Октябрьской революции, схема Центрального государственного военно-исторического архива и др.

Ключом к систематическому каталогу является алфавитно-предметный каталог. В нем в алфавитном порядке перечисляются наименования отраслей знаний, отдельных вопросов и тем, по которым в отделах и подотделах систематического каталога собрана литература, имеющаяся в библиотеке.

При составлении собственной библиографии по интересующей проблеме необходимо внимательно просматривать списки литературы, находящиеся в конце книг, статей и т. д., или литературу, указанную в сносках в уже найденных литературных источниках.

В процессе чтения литературы обязательно выявляются из ссылок и прикижных списков использованных публикаций новые

источники, поэтому требуется постоянная систематизация материала, его упорядочение в соответствии с поставленной задачей.

Это можно осуществить, например, с помощью картотеки, состоящей из карточек и разделителей. Лучше всего организовать три раздела: «Прочитать», «Выписки» и «Прочитано».

Создание такой картотеки позволяет по существу заложить основы будущих научных публикаций.

Однако информация, содержащаяся в отобранной для изучения литературе, подчас превышает действительные потребности для определенной работы. Отсюда вытекает необходимость предварительно выявлять все нужное и отбрасывать лишнее.

Таким образом, закладываются элементы избирательного чтения (вначале беглый просмотр источника, ознакомление с названием его разделов и лишь потом подробное изучение выбранного содержания).

Важное значение для работы с научной литературой принадлежит организации рабочего места. Прежде всего, рабочее место и инструмент, которым человек работает, должны быть привычны для него. Это сокращает до минимума время вработываемости, появляется условный рефлекс на рабочее место.

На рабочем месте не должны появляться какие-либо новые предметы (объекты), которые привлекают внимание к себе и отвлекают от работы. Желательно до начала работы продумать и оценить, что может потребоваться в процессе работы, чтобы потом не искать для себя повода прервать начатое дело.

При работе с литературными источниками необходимо уметь правильно читать, понимать и запоминать прочитанное. Учёные выявили четыре основных способа обработки информации при чтении.

Это чтения: побуквенное, послоговое, по словам (просматривается первый слог первого слова и первые буквы второго слова, остальная же часть слова угадывается), а также по понятиям (из текста выбираются только отдельные ключевые слова, а затем синтезируется мысль, содержащаяся в одном или нескольких предложениях).

Чтение по понятиям характерно для людей, имеющих определенные навыки, большой запас знаний для понимания материала и хорошую память. Для понимания сложного текста необходимо не только быть внимательным при чтении, иметь

знания и уметь их применять, но и владеть определенными мыслительными приемами.

Один из приёмов заключается в необходимости воспринимать не отдельные слова, а предложения и даже целые группы предложений, т. е. абзацы.

При этом используется так называемая антиципация - смысловая догадка. Быстро читающий человек обычно по нескольким буквам угадывает слово, по нескольким словам – фразу, а по нескольким фразам – смысл целого абзаца. Необходимо стремиться, именно так читать изучаемый материал.

Для этого можно использовать так называемый дифференциальный алгоритм, в соответствии с которым обработка каждого абзаца начинается с выявления ключевых слов, несущих основную смысловую нагрузку.

После этого строятся смысловые ряды, т. е. происходит сжатие текста путем выделения ключевых слов и образования на их основе лаконичных выражений (это как бы просеивание текста, в итоге которого остаются зерна смысла).

После сжатия текста происходит процесс его качественного преобразования, в результате которого в обрабатываемом сообщении выявляется только истинное значение его содержания.

При обучении быстрому чтению ставится задача воспитания новых привычек, которые ускоряют чтение. Целесообразный путь повышения скорости чтения – выявление скрытых резервов мозга, активизация процессов мышления при чтении.

Один из наиболее эффективных путей решения задачи повышения скорости чтения – использование интегрального алгоритма, названного так потому, что он применяется ко всему тексту.

Интегральный алгоритм чтения представляет совокупность предписаний, обеспечивающих наиболее рациональную последовательность действий по восприятию наиболее содержательной, не избыточной части текста, отражающего

- 1) Наименование (книги, статьи)
- 2) Автор
- 3) Источник и его данные (год, №)
- 4) Основное содержание, тема
- 5) Фактографические данные
- 6) Особенности излагаемого материала, которые кажутся спорными, критика

7) Новизна излагаемого материала и возможности его использования в практической работе

Сведения, содержащиеся в первых четырех блоках, не требуют комментариев. Пятый блок состоит из фактографических данных в письменном виде – фактов, распознавание их в тексте и понимание.

Шестой и седьмой блоки содержат понятия «спорные материалы, их критическое осмысление», «новая информация».

В процессе чтения анализ наиболее содержательной части текста подразумевает наличие у читателя определенной базы знаний. Читатели могут иметь разную степень подготовки и предварительный опыт. Более подготовленному человеку излагаемый материал может показаться лишним, так как он ему уже хорошо известен. Обладающий же глубокими знаниями в данной области читатель может и не согласиться с автором.

Для использования интегрального алгоритма необходимо запомнить наиболее рациональную последовательность действий по восприятию наиболее содержательной, не избыточной части текста.

Современная структурная лингвистика утверждает, что все общественно-политические и научно-технические тексты обладают чрезмерной избыточностью до 75%. Найти при ускоренном чтении и наиболее содержательные элементы текста и сосредоточить на них внимание помогает интегральный алгоритм чтения.

Использованный источник

<http://lib.ssga.ru/fulltext/UMK/080500%20БМ/6%20семестр/Научно-исследовательская%20работа/080500%20Курс%20лекций%20Научно-исследовательская%20работа%202011.pdf>

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

16) Информатика как наука и Информационные системы

17) Потребители информации, а также Научные документы и издания

18) Первичные документы и издания и Вторичные научные документы

19) Государственная система научно-технической информации: понятие, основные принципы её создания и развития, четырехуровневая организационная структура, процесс ознакомления с литературными источниками, собственная библиография.

20) Государственная система научно-технической информации: читательские каталоги, организация рабочего места

21) Государственная система научно-технической информации: четыре основных способа обработки информации при чтении.

Лекция 6. ТЕХНОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

План

1. Научные документы и издания, организация работы с научной литературой
2. Технологическая карта научного исследования
3. Задачи и научные результаты научного исследования
4. Эффективность технологической карты в организации научного исследования

1 Научные документы и издания, организация работы с научной литературой

Структурной единицей, характеризующей информационные ресурсы и информационные продукты с количественной стороны является научный документ, под которым понимается материальный объект, содержащий научно-техническую информацию и предназначенный для её хранения и использования.

В зависимости от способа предоставления информации различают документы: текстовые (книги, журналы, отчеты и др.), графические (чертежи, схемы, диаграммы), аудиовизуальные и компьютерные (звуко-записи, видеозаписи на дисках и пр.).

Кроме того, документы подразделяются на первичные и вторичные (результаты определённой переработки первичных документов или сведения о них).

1.1 Первичные документы и издания

Книги – неперIODические текстовые издания объемом свыше 48 стр.

Брошюры – неперIODические текстовые издания объемом 4 - 48 стр.

Монографии – книги, содержащие всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам.

Учебные издания – неперIODические издания, содержащие систематизированные сведения научного и прикладного характера, изложенные в форме, удобной для преподавания и изучения.

ПерIODические издания – выходящие через определённые промежутки времени: сборники научных трудов институтов, вузов, научных обществ и пр.

Нормативно-технические документы: стандарты, инструкции, типовые положения, методические указания и пр.

Патентная документация – совокупность документов, содержащих сведения об открытиях, изобретениях и др. видах промышленной собственности.

К основным видам непубликуемых первичных документов относятся научно-технические отчеты, диссертации, депонируемые рукописи, научные переводы, конструктивная документация, информационные сообщения и др.

1.2 Вторичные документы и издания

Справочные издания содержат результаты теоретических обобщений, различные величины и их значения, материалы производственного характера.

В обзорных изданиях содержится концентрированная информация, полученная в результате отбора, систематизации и логического обобщения сведений из большого количества первоисточников по определённой теме за заданный промежуток времени.

Реферативные издания содержат сокращённое изложение первичного документа или его части с основными фактическими сведениями и выводами.

Библиографические указатели являются изданиями книжного или журнального типа, содержащими библиографические описания вышедших изданий.

Вторичные непубликуемые документы: регистрационные и информационные карты, учетные карточки диссертаций, указатели депонированных рукописей и переводов, картотека конструкторской документации, информационные сообщения.

Документные классификации – традиционное средство упорядочивания документальных фондов.

Универсальная десятичная классификация (УДК) – является международной универсальной системой, позволяющей детально представить содержание документальных фондов и обеспечить оперативный поиск информации (собственность Международной федерации по документации).

Международная классификация изобретений (МКИ) – основное средство организации и поиска информации в мировом патентном фонде.

Закономерности производства научно-технической информации (НТИ): рост числа журналов и количество содержащихся в них статей характеризуется экспоненциальной зависимостью; старение документов, т.е. с увеличением срока выпуска ценность издания как источника информации падает.

Процесс ознакомления с литературными источниками по интересующей проблематике необходимо начинать с ознакомления со справочной литературой. Затем просматриваются учётно-регистрационные издания органов НТИ (Российский научно-технический центр – РНТИЦ, Государственная публичная информационно-техническая библиотека – ГПИТБ и др.), а также библиографические указатели фундаментальных библиотек.

Собственная библиография по интересующей проблеме составляется на основе библиотечных каталогов, представляет собой наборы карточек со сведениями о книгах, журналах, статьях и т.д.

Читательские каталоги, носящие справочно-рекомендательный характер, бывают трех видов: алфавитный, систематический и алфавитно-предметный.

1.3 Обработка документов при чтении

Упорядочение прочитанных источников осуществляется с помощью картотеки, состоящей из трёх разделов: «Прочитать», «Выписки» и «Прочитано», при этом важны организация рабочего места и умение правильно читать.

Ученые выявили четыре основных способа обработки информации при чтении. Это чтения: побуквенное, послоговое, по словам, по понятиям.

Способы повышения скорости чтения:

I Дифференциальный алгоритм - интегральный алгоритм⁶.

I I. Последовательность чтения:

Название

Автор

Выходные сведения

Содержание

Факты

Особенность излагаемого материала. Какие из них кажутся спорными?

Новизна материала и возможность его использования в практической работе

Последовательность процедур при чтении:



Современная структурная лингвистика утверждает, что все общественно-политические и научно-технические тексты обладают чрезмерной избыточностью – до 75 %.

Чтение информационного материала должно завершаться запоминанием. Наблюдательность и память жестко связаны. Воспитывая внимание, можно улучшить наблюдательность и память.

В процессе запоминания целесообразно включать все анализаторы (все виды памяти) и использовать приемы «мнемотехники», суть которых состоит в создании всяких искусственно придуманных связей (типа фразы «каждый охотник желает...»), при этом используются:

разметка на полях;

⁶ **Интегральный** это алгоритм, применяемый ко всему тексту. Текст является продуктом мыслительной деятельности человека. Чтение означает процесс общения автора и читателя. При этом действуют законы языка, на котором создан текст.

Дифференциальный алгоритм имеет структуру, подобную структуре интегрального алгоритма, но применяемую к значительно меньшему объему текста, что позволяет достичь полного понимания прочитанного.

Денотат – это буквальный смысл слова (или в широком смысле - сообщения).

конспект (лат. conspectus обозрение, обзор, очерк) – это краткое изложение или краткая запись содержания чего-либо;

реферирование – это краткое изложение первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. В результате получается реферат, который содержит тему, предмет (объект) исследования, цель, метод проведения работы, полученные результаты, выводы, область применения;

научный обзор – это текст, содержащий синтезированную информацию сводного характера, по какому-либо вопросу или ряду вопросов, извлеченную из некоторого множества специально отработанных для этой цели первичных документов. Обзоры стареют значительно медленнее, чем первичные научные документы.

2. Технологическая карта научного исследования

2.1. Определение и вид технологической карты научного исследования

Технология происходит от слияния двух греческих слов: *tehne* – искусство, мастерство и *logos* – понятие, учение, т.е. учение о мастерстве.

Технология в широком смысле это применение научного знания для решения практических задач.

К новым технологиям относится автоматизированная информационная технология (АИТ) – это система методов и средств реализации операций сбора, регистрации, передачи, накопления, поиска, обработки и защиты информации на базе программного обеспечения, используемых средств вычислительной техники и связи.

Технология научного исследования – это совокупность знаний о содержании процессов научного исследования при выборе темы, информационном и научном поиске, внедрении научных результатов, а также практического освоения конкретной методики выполнения научного исследования.

Графическое отображение технологии научного исследования получило название «Технологическая карта научного исследования».

Технологическая карта научного исследования – это схема, иллюстрирующая методически целесообразную последовательность выполнения научного исследования с учетом содержания процессов научного исследования (выбора темы, информационный и научный поиск, включающий теоретические и экспериментальные результаты), методики выполнения этапов

процесса научного исследования и формулировки итогового научного положения, составляющего конечную цель исследования.

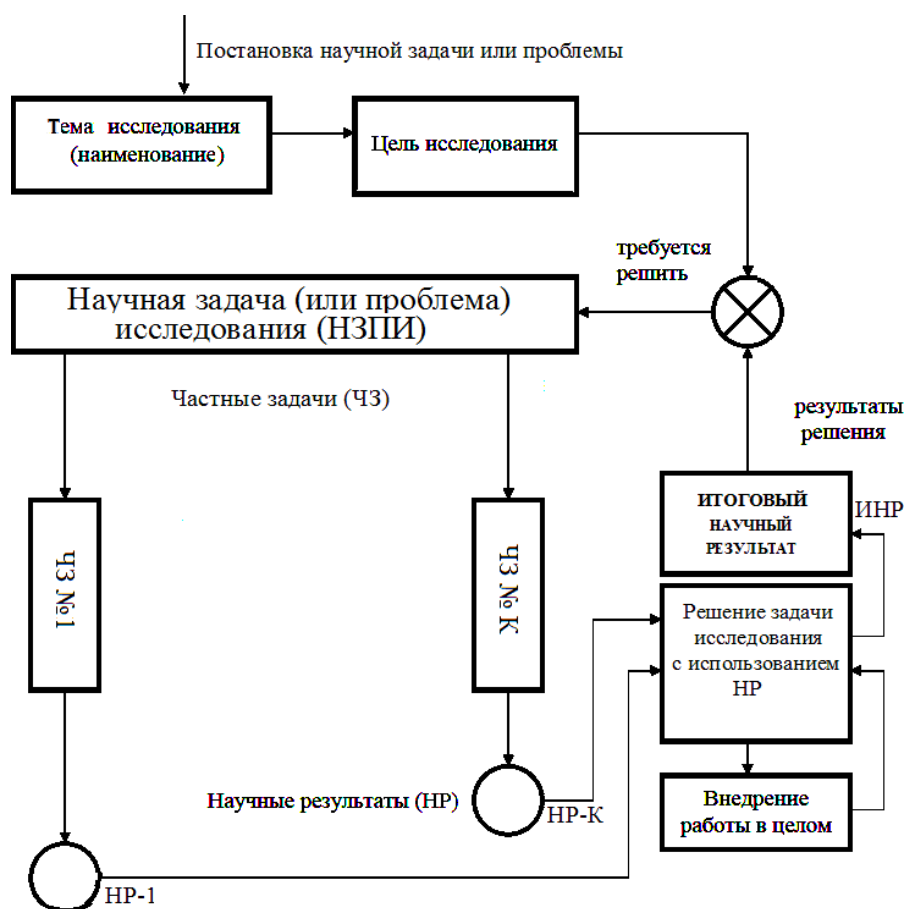


Рис 1. Схема технологической карты научного исследования

2.2. Принципы построения технологической карты научного исследования

Как уже ранее отмечалось, научное исследование начинается с постановки научной задачи (или проблемы)⁷.

Научная задача или проблема на технологической карте (рис.1) обозначается как Научная задача (или проблема) исследования (НЗПИ), являющаяся общей для того или иного множества решаемых частных задач (и/или частных проблем).

На технологической карте указана «Тема исследования (наименование)», которая зависит от определяемой целью и предметом исследования решаемой научной задачи (или проблемы), а также «Цель исследования».

Для уточнения названия темы необходимо знать состояние вопроса и сущность исследуемого объекта, а также обосновать

⁷ **Задача** – то, что требует исполнения, разрешения [1].

Проблема – сложный вопрос, задача, требующие разрешения, исследования [1].

цель исследования, и провести информационный поиск по уточнению научной задачи (или проблемы) исследования.

По результатам этих процессов формулируется научная задача (или проблема) исследования, соответствующая теме исследования и определяется количество и содержание частных задач (ЧЗ), необходимых для решения общей задачи.

По каждой частной задаче составляется план-программа исследования, приводящий к решению. Решение частной задачи начинается с информационного поиска, уточняющего постановку частной задачи и содержание исследования.

Затем начинается научный поиск, который для частных задач осуществляется совместно с выполнением теоретических и экспериментальных исследований, начиная с разработки предполагаемого научного результата (НР) по каждой частной задаче.

Проводится предварительный анализ путей решения частных задач, а далее непосредственно решение каждой задачи и проверяется состоятельность решения, за которым следует оформление научных результатов.

Синтез научных результатов по всем частным задачам позволяет сформулировать итоговый научный результат (ИНР), который отражает результат решения научной задачи исследования.

По завершению этапа оформления научных результатов приступают к внедрению результатов решения частных задач и(или) главной задачи научного исследования, к которым относятся новая теория или методика обучения, информационная технология и т.п. результат исследования.

2.3 Обобщенная модель технологической карты научного исследования

На основании перечисленных этапов исследований составляется технологическая карта научных исследований в целом (рис.1).

На схеме технологической карты, представленной графическим изображением гипотетической модели⁸ технологии научных

⁸ Гипотетическая модель является результатом теоретического и эмпирического описания объекта на базе имеющегося знания. Исходными элементами этой модели являются абстрактные объекты двух типов: как результат предыдущего познания и как особый род умозаключения об элементах, их свойствах и отношениях. Последний тип реализуется через гипотезы и предполагает дедуктивный метод их проверки. В гипотетической модели заложены как структура изучаемого объекта, так и законы его функционирования.

исследований, показаны название темы и ее главная задача, решение которой обеспечивает достижение цели исследования. Затем определяются частные задачи с указанием формулировки научных результатов, которые определяют итоговое научное положение, замыкающее цикл научного исследования.

3. Задачи и научные результаты научного исследования

При составлении технологической карты научных исследований были обозначены ряд понятий таких как:

Научная задача исследования – задача, определяемая темой и целью научного исследования, поставленного проблемой социального заказа (заказ практики).

Решение научной задачи исследования обычно ввиду существенной сложности сводится к решению того или иного множества частных задач.

Частные задачи могут быть как научными, так и прагматическими (посвящёнными разработкам какого-либо прибора, устройства, программного обеспечения, элементов информационной технологии и других практических результатов, без которых невозможно проведение исследования, необходимого для решения общей задачи.

Решение отдельной частной задачи позволяет сформулировать промежуточный научный результат.

Научным результатом исследования является творческий продукт решения какой-либо одной задачи или проблемы.

Итоговым научным результатом исследования является решение научной задачи исследования на основе обобщения научных результатов по всем частным задачам.

4. Эффективность технологической карты в организации научного исследования

Методическая значимость технологических карт научных исследований подтверждается их соответствием формуле познания и моделям познания. В соответствии с формулой познания на технологических картах этапу живого созерцания соответствует та её часть, где обозначена научная задача исследования, этапу абстрактного мышления – часть, где обозначены частные задачи при решении научной задачи, а этапу практической проверки научных результатов частных задач и проверки итогового научного результата, отражающего решение научной задачи исследования соответствует эксперимент,

ориентированный на систему образования или на иные практические цели.

Модель познания объекта имеет трехступенчатую структуру:

Ступень I. Раскрытие свойств объекта, которые поддаются изучению непосредственно без воздействия со стороны исследователя (созерцание, наблюдение);

Ступень II. Проникновение в скрытые сферы (характеристика, параметры, свойства) объекта;

Ступень III. Мысленная разбивка объекта на составляющие части с целью создания условий для более сложной познавательной деятельности с последующим эмпирическим восстановлением объекта при помощи синтеза.

На технологической карте в соответствии с приведенной моделью познания можно также выделить:

живое созерцание с целью обоснования и постановки общей задачи исследования;

разбиение задачи исследования на частные задачи, их анализ и синтез;

синтез проанализированных частей с целью получения решения научной задачи, соответствующей теме исследования.

Представленная технологическая карта научных исследований является общей для разработки любого научного исследования (выполняемого бакалавром, магистром, кандидатом наук или другим исследователем).

Отличительной особенностью гипотетической модели научных исследований является сложность научной задачи или научной проблемы и соответственно число разрабатываемых частных задач, с увеличением которых происходит глобализация научной задачи или проблемы исследования, уровень которого соответственно качественно изменяется.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЙ ИСТОЧНИК

1. Сайты Лекция Организация научных исследований
2. Ожегов С.И. Словарь русского языка. -М.: ОНИКС, Мир и Образование, 2007.

БЛИЗКИЙ ПРИМЕР

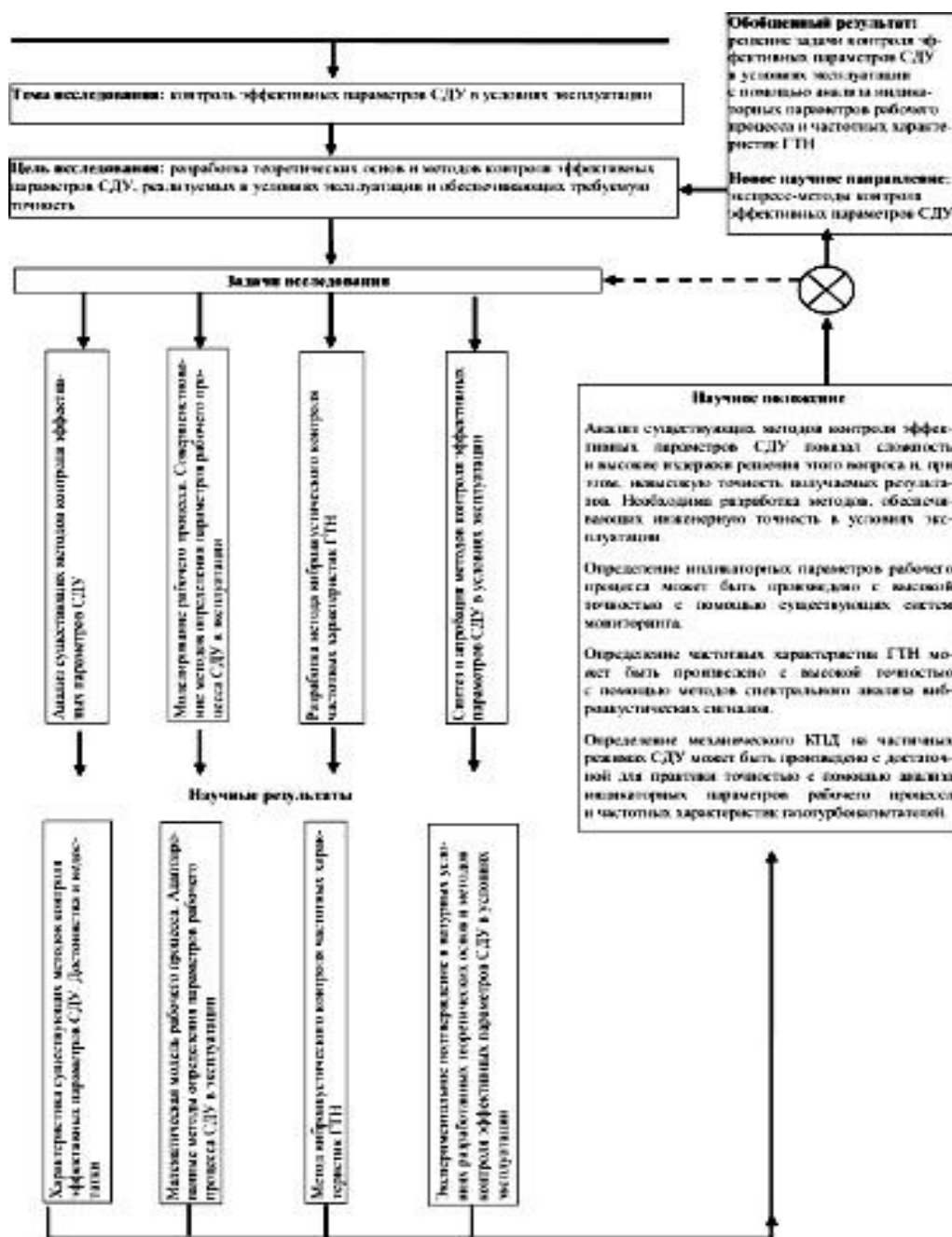


Рис. 2. Технологическая карта задачи определения эффективных параметров судовых дельтовых установок

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

22) Организация работы с научной литературой: научный документ и их различие; первичные и вторичные документы.

23) Организация работы с научной литературой: Обработка документов при чтении.

24) Технологическая карта научного исследования: Определение и вид технологической карты научного исследования, Принципы построения технологической карты научного исследования и Обобщенная модель технологической карты научного исследования.

25) Задачи и научные результаты научного исследования: основные понятия; Эффективность технологической карты в организации научного исследования.

Лекция 7. ПРОБЛЕМА ЗАЩИТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

План

1. Защита программ от несанкционированного копирования
2. Защитный конверт
3. Ключи
4. Проблемы защиты и взлома программ
5. Системы защиты персональных данных
6. Защита программных средств от исследования

1. Защита программ от несанкционированного копирования

Создание копий программных средств для изучения или несанкционированного использования является одним из наиболее широко распространенных правонарушений в сфере компьютерной информации, что предопределяет необходимость защиты программного обеспечения.

В общем случае под защитой программного обеспечения понимается комплекс мер, направленных на защиту программного обеспечения от несанкционированного приобретения, использования, распространения, модифицирования, изучения и воссоздания аналогов.

При организации защиты программного обеспечения используются различные меры: организационные, правовые, технические.

Основная идея организационных мер защиты заключается в том, что полноценное использование программного продукта невозможно без соответствующей поддержки со стороны производителя: подробной пользовательской документации, «горячей линии», системы обучения пользователей, обновление версий со скидкой и т.п. Организационные меры защиты применяются, как правило, крупными разработчиками к достаточно большим и сложным программным продуктам.

Правовые меры защиты программного обеспечения заключаются в установлении ответственности за использование программного обеспечения с нарушением порядка, установленного действующим законодательством.

Так статья 7.12. Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях предусматривает административную ответственность за нарушение авторских и смежных прав, изобретательских и патентных прав. А статьей 146 Уголовного кодекса Российской Федерации за нарушение авторских и смежных прав, если это нарушение привело к причинению крупного ущерба, установлена уголовная ответственность.

Рассмотрим вопрос: каким образом обезопасить себя от несанкционированного копирования лицензионных программ?

Лицензионные программы – это программы, которые были получены легально. Можно купить диск с игрой за 500 руб. и он будет лицензионный, а можно за 150 руб. у пиратов и он будет не лицензионным, хотя на дисках может быть почти одно и то же.

На лицензионных программах чаще всего ставят защиту от пиратства, на пиратских она отсутствует – выключена или удалена.

Для защиты программного обеспечения от несанкционированного копирования (несанкционированным называется копирование информации без разрешения

правообладателя) необходимо использование некоего ключа, который бы разрешал или запрещал работу программы.

В процессе запуска или работы программа должна проверять этот ключ и если он совпадает с эталоном, программа продолжает выполнение, если нет - прекращает работу.

Несколько лет назад в качестве ключа использовались не копируемая ключевая дискета или уникальные характеристики компьютера. Теперь на смену им пришли электронные ключи.

Основные функции ключей заключаются в следующем:

1) пользователи могут создавать неограниченное число резервных копий защищенной программы, но использовать могут только одну, работающую с ключом, установленным в один из портов⁹ компьютера;

2) данные пользователей защищаются от несанкционированного использования, поскольку без ключа расшифровать их практически невозможно;

3) защищенная программа при запуске может проверяться на наличие вирусов или подвергаться контролю на целостность.

2. Защитный конверт

Системы автоматической защиты предназначены для защиты уже готовых программ без вмешательства в исходный код программы.

Автоматическая защита реализуется легко и быстро. Защищаемая программа как бы вкладывается в «конверт» защиты, не претерпевая при этом никаких изменений. Метод взлома такой защиты состоит в отделении «конверта» от тела программы.

Для встраивания защитного модуля внутрь готовой программы используется "вирусная" технология вживления и перехвата на себя управления после загрузки.

При защите тело программы шифруется и в нее добавляется специальный модуль, который при запуске защищенной программы перехватывает управление на себя.

При этом выполняются следующие действия:

проверяется наличие электронного ключа и считывание из него требуемых параметров;

⁹ Порты компьютера – набор компьютерных разъёмов, которые обычно вынесены на заднюю панель ПК, и служат для соединения системного блока с различными периферийными устройствами. Разнообразных портов существует много, однако, есть минимальный набор разъёмов, которые нужны для полноценной работы любого компьютера. Этот набор можно до определённого предела увеличить, подключая к материнской плате необходимые карты расширений. Кроме того, есть ряд универсальных портов, которые можно использовать для подключения как периферии, так и дополнительных плат.

проверка "ключевых" условий и выработка решения;
в случае успешных проверок производится загрузка, расшифровка и передача управления защищенной программе;
в случае неудачных проверок загрузка и расшифровка тела программы в память компьютера не производится, выдается сообщение об ошибке и защищенное приложение заканчивает свое выполнение.

Защитные конверты:

обеспечивают фоновые проверки ключа в процессе работы защищенного приложения, так что вытащить и перенести ключ на другой компьютер после запуска на нем защищенной программы нельзя;

дают возможность установить для программы счетчик запусков; позволяют задать предельную дату выполнения программы.

Защищенную с помощью счетчика запусков или предельной даты выполнения программу можно передавать пользователям как демонстрационную версию. При этом разработчик по согласованию с заказчиком может перепрограммировать счетчик запусков или предельную дату и демо-версию программы перевести в рабочую.

3. Ключи

Ключ представляет собой небольшое микроэлектронное устройство размером со спичечный коробок. Ключ имеет два разъема, одним, как правило, он подключается к параллельному или последовательному порту компьютера, другой служит для подключения принтера, модема или других устройств. При этом, как правило, ключ не влияет на работу порта и полностью "прозрачен" для подключаемых через него устройств и не мешает их нормальной работе.

Обычно ключ не имеет встроенных источников питания, полностью пассивен и сохраняет записанную в него информацию при отключении от компьютера. Некоторые производители выпускают ключи со встроенными часами и автономной батареей питания, что позволяет строить различные модели продажи, аренды и лицензирования защищенного программного обеспечения.

Ключи собирают на базе:

микросхем энергонезависимой электрически перепрограммируемой памяти;
заказных микросхем с памятью или без памяти;
на базе микроконтроллеров.

4. Проблемы защиты и взлома программ

"Ломают" ли защиту, реализованную на ключах?

Ответ - да, "ломают". И то, что любая защита может быть взломана, надо принять за аксиому, и не питать на эту тему никаких иллюзий. Но ломают не ключи, а конкретную реализацию конкретной защищенной программы. Система защиты это, прежде всего, технология, которой надо достаточно умело пользоваться и делать адекватный выбор. Часто бывает так, что для защиты дорогого продукта, стоимостью несколько тысяч долларов, используется простейший ключ.

Можно как-то бороться с изготовителями пиратских версий программ?

Да. Есть закон. Например, статья 273 Уголовного кодекса РФ "Создание, использование и распространение вредоносных программ для ЭВМ":

«Создание программ для ЭВМ или внесение изменений в существующие программы, заведомо приводящих к несанкционированному уничтожению, блокированию, модификации либо копированию информации, нарушению работы ЭВМ, системы ЭВМ или их сети, а равно использование либо распространение таких программ или машинных носителей с такими программами.»

На основании закона за последнее время был закрыт ряд пиратских сайтов, потому что истинным разработчикам программ, которые публиковались на этих сайтах удалось доказать, что на таком-то сайте распространяются пиратские копии их программ.

Не должно быть отдельно программы и отдельно защиты. Защита должна быть интегрирована в разрабатываемое приложение и являться неотъемлемой частью этого приложения, от которой будет зависеть ЛОГИКА ВЫПОЛНЕНИЯ программы. Нарушена (или снята) защита - нарушена логика или алгоритм выполнения программы. Причем, разработка программы и реализация методов защиты должны производиться одновременно.

Пример защиты:

Сделать второй "эшелон защиты", т.е. организовать проверку ключа после наступления определенного события или даты (например, дать хакерам фору на 1-2 месяца после выпуска программы на рынок). После "вычистки" сработавших обращений к ключу, во взломанной программе останутся "спящие". Через некоторое время "проснется" второй эшелон, и программа, уже попав к пользователю, перестанет работать. У пользователя могут остаться некоторые наработки, которые

он, очевидно, не захочет терять. Это прямой путь к честной покупке.

На рынке систем защиты программ доминирующее положение занимают ключи HASP. Очень быстро и прочно занимают свою нишу ключи Hardlock. Это элитные и очень дорогие ключи; новая модель Hardlock Twin может работать как с параллельным портом, так и с последовательным, позволяя подключать через него любые устройства - принтеры, сканеры, модемы и т.п.

5. Системы защиты персональных данных

Система защиты данных методом прозрачного кодирования с применением программы Secret Disk, разработанной специалистами компании Аладдин (ведущий российский разработчик).

Электронный ключ Hardlock помогает разработчикам защитить разработанное ими программное обеспечение от незаконного использования. Однако метод проверки наличия электронного ключа при запуске хорош для блокирования работы программ, но для защиты информации конечного пользователя он недостаточно универсален.

Система защиты конфиденциальной информации Secret Disk предназначена для создания и использования зашифрованных логических дисков в среде Windows 95/98. Для шифрования используются профессиональные методы криптозащиты, среди которых встроенный в Windows алгоритм RC4 с длиной ключа 40 бит, а также встроенный алгоритм преобразования данных с длиной ключа 128 бит. Кроме того, система Secret Disk совместима с криптографическим модулем "Криптон", в котором реализован алгоритм ГОСТ 28147-89 с длиной ключа 256 бит. Для получения доступа к информации пользователь должен подключить электронный ключ, в котором хранится идентификатор пользователя, и набрать пароль. Кроме того, Secret Disk можно использовать как систему резервного копирования информации, которая создает зашифрованный архив ваших данных.

Для работы с системой используются уже знакомые нам электронные ключи. Возможные типы ключей:

- ключ для параллельного порта HASP;
- микропроцессорная карта ASE (рекомендуется использовать, когда одним компьютером пользуются несколько человек);
- плату PCMCIA (для пользователей портативных компьютеров);

устройство e-Token - ключ для порта USB (удобен тем, кто уже использует периферийное оборудование, подключаемое к порту USB).

Для начала работы необходимо сгенерировать личный код и записать его в электронном ключе и после этого можно приступать к созданию и обслуживанию секретных дисков.

Некоторые функции: функция защиты информации при работе под принуждением. Она позволяет задать пароль, при наборе которого вместо "правильного" пароля система Secret Disk будет имитировать ошибку операционной системы. Длина паузы между набором специального пароля и сбоем системы задается пользователем. По истечении этого времени будет воспроизведен один из трех (также выбираются заранее) достаточно распространенных сбоев Windows -- "синий экран", сообщение о неустранимой ошибке и "зависание" системы.

Систему Secret Disk можно настроить на еще одно действие, выполняемое после ввода пароля для работы под принуждением - стирание личного кода из памяти электронного ключа. Система Secret Disk не может гарантировать полную невозможность дешифровки, но финансовые и временные затраты на "взлом" системы такого уровня в подавляющем большинстве случаев оказываются гораздо выше стоимости защищаемой информации.

6. Защита программных средств от постороннего исследования

Для защиты программных средств от постороннего исследования требуется системный подход.

Изучение логики работы программы может выполняться в одном из двух режимов: статическом и динамическом.

Сущность статического режима заключается в изучении исходного текста программы. Для получения листингов исходного текста выполняемый программный модуль дизассемблируют, то есть получают из программы на машинном языке программу на языке Ассемблер.

Динамический режим изучения алгоритма программы предполагает выполнение трассировки программы.

Под трассировкой программы понимается выполнение программы на ЭВМ с использованием специальных средств, позволяющих выполнять программу в пошаговом режиме, получать доступ к регистрам, областям памяти, производить остановку программы по определенным адресам и т. д. В динамическом режиме изучение алгоритма работы программы осуществляется либо в процессе трассировки, либо по данным трассировки, которые записаны в запоминающем устройстве.

Средства противодействия дизассемблированию не могут защитить программу от трассировки и наоборот: программы, защищенные только от трассировки, могут быть дизассемблированы. Поэтому для защиты программ от изучения необходимо иметь средства противодействия как дизассемблированию, так и трассировке.

Существует несколько методов противодействия дизассемблированию:

шифрование;

архивация;

использование самогенерирующих кодов;

«обман» дизассемблера.

Архивацию можно рассматривать как простейшее шифрование, причем архивация может быть объединена с шифрованием.

Комбинация таких методов позволяет получать надежно закрытые компактные программы. Зашифрованную программу невозможно дизассемблировать без расшифрования. Зашифрования (расшифрования) программ может осуществляться аппаратными средствами или отдельными программами.

Такое шифрование используется перед передачей программы по каналам связи или при хранении её на внешнем запоминающем устройстве (ВЗУ).

Дизассемблирование программ (процесс и/или способ получения исходного текста программы на ассемблере из программы в машинных кодах) в этом случае возможно только при получении доступа к расшифрованной программе, находящейся в оперативной памяти (ОП) перед ее выполнением (если считается, что преодолеть криптографическую защиту невозможно).

Другой подход к защите от дизассемблирования связан с совмещением процесса расшифрования с процессом выполнения программ. Если расшифрование всей программы осуществляется блоком, получающим управление первым, то такую программу расшифровать довольно просто. Гораздо сложнее расшифровать и дизассемблировать программу, которая поэтапно расшифровывает информацию, и этапы разнесены по ходу выполнения программы. Задача становится еще более сложной, если процесс расшифрования разнесен по тексту программы.

Сущность метода, основанного на использовании самогенерируемых кодов, заключается в том, что исполняемые коды программы получаются самой программой в процессе ее выполнения. Самогенерируемые коды получаются в результате определенных действий над специально выбранным массивом данных. В качестве исходных данных могут использоваться исполняемые коды самой программы или специально

подготовленный массив данных. Данный метод показал свою высокую эффективность, но он сложен в реализации.

Под «обманом» дизассемблера понимают такой стиль программирования, который вызывает нарушение правильной работы стандартного дизассемблера за счет нестандартных приемов использования отдельных команд, нарушения общепринятых соглашений.

«Обман» дизассемблера осуществляется несколькими способами:

- нестандартная структура программы;

- скрытые переходы, вызовы процедур, возвраты из них и из прерываний;

- переходы и вызовы подпрограмм по динамически изменяемым адресам;

- модификация исполняемых кодов.

Для дезориентации дизассемблера часто используются скрытые переходы, вызовы и возвраты за счет применения нестандартных возможностей команд.

Маскировка скрытых действий часто осуществляется с применением стеков¹⁰.

Трассировка программ обычно осуществляется с помощью программных продуктов, называемых отладчиками. Основное назначение их – выявление ошибок в программах. При анализе алгоритмов программ используются такие возможности отладчиков как пошаговое (покомандное) выполнение программ, возможность останова в контрольной точке.

Покомандное выполнение осуществляется процессором при установке пошагового режима работы.

Контрольной точкой называют любое место в программе, на котором обычное выполнение программы приостанавливается, и осуществляется переход в особый режим, например, в режим покомандного выполнения. Для реализации механизма контрольной точки обычно используется прерывание по соответствующей команде ЭВМ (для IBM-совместных ПЭВМ такой командой является команда INT).

В современных процессорах можно использовать специальные регистры для установки нескольких контрольных точек при выполнении определенных операций: обращение к участку памяти, изменение участка памяти, выборка по определенному адресу, обращение к определенному порту ввода-вывода и т. д.

При наличии современных средств отладки программ полностью исключить возможность изучения алгоритма программы невозможно, но существенно затруднить трассировку можно. Основной задачей противодействия трассировке является

¹⁰ Стек — это набор объектов, имеющий общее правило образования: последний объект, помещенный в стек, извлекается первым из общего списка.

увеличение числа и сложности ручных операций, которые необходимо выполнить программисту-аналитику.

Для противодействия трассировке программы в ее состав вводятся следующие механизмы:

- изменение среды функционирования;
- модификация кодов программы;
- «случайные» переходы.

Под изменением среды функционирования понимается запрет или переопределение прерываний (если это возможно), изменение режимов работы, состояния управляющих регистров, триггеров и т.п. Такие изменения вынуждают аналитика отслеживать изменения и вручную восстанавливать среду функционирования.

Изменяющиеся коды программ, например, в процедурах приводят к тому, что каждое выполнение процедуры выполняется по различным ветвям алгоритма.

«Случайные» переходы выполняются за счет вычисления адресов переходов. Исходными данными для этого служат характеристики среды функционирования, контрольные суммы процедур (модифицируемых) и т. п.

Включение таких механизмов в текст программ существенно усложняет изучение алгоритмов программ путем их трассировки.

Использованный источник

<http://www.studfiles.ru/preview/313021/>

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

26) Защита программ от несанкционированного копирования, Защитный конверт.

27) Ключи, Проблемы защиты и взлома программ, Системы защиты персональных данных.

28) Защита программных средств от постороннего исследования

ЛЕКЦИЯ 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ПЛАН

1. Выбор направления научного исследования
2. Процесс научных исследований
3. Методика научных исследований
4. Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов

1. Выбор направления научного исследования

Цель научного исследования – всестороннее, достоверное изучение объекта, процесса или явления; их структуры, связей и отношений на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение и внедрение в производство (практику) полезных для человека результатов. Любое научное исследование имеет свой объект и предмет.

Объектом научного исследования является материальная или идеальная система.

Предмет – это структура системы, закономерности взаимодействия элементов внутри системы, закономерности развития, различные свойства, качества и т.д.

Научные исследования классифицируются по видам связи с производством и степени важности для него; целевому назначению; источникам финансирования и длительности ведения. Каждую НИР можно отнести к определённому направлению.

Под научным направлением понимается наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования (например, техническое, социальное и др.).

Структурными единицами научного направления являются комплексные проблемы, темы и научные вопросы.

Проблема – это совокупность сложных теоретических и практических задач, решения которых назрели в обществе (противоречие между знанием и незнанием). Она возникает тогда, когда человеческая практика встречает затруднения или даже наталкивается на «невозможность» достижения цели.

Тема научного исследования является составной частью проблемы. В результате исследований по теме получают ответы

на определённый круг научных вопросов, охватывающих часть проблемы.

Под научными вопросами понимается мелкие научные задачи, относящиеся к конкретной теме научного исследования. Выбор направления, проблемы, темы научного исследования и постановка научных вопросов является чрезвычайно ответственной задачей.

При выборе проблемы и темы научного исследования вначале на основе анализа противоречий исследуемого направления формулируется сама проблема и определяются в общих чертах ожидаемые результаты, затем разрабатывается структура проблемы, выделяются темы, вопросы, исполнители, устанавливается их актуальность.

Выбору темы должно предшествовать тщательное ознакомление с отечественными и зарубежными литературными источниками данной и смежной специальностей. Статистика свидетельствует о наличии изменения количества относящихся к конкретной теме научных публикаций по годам (рис.1)

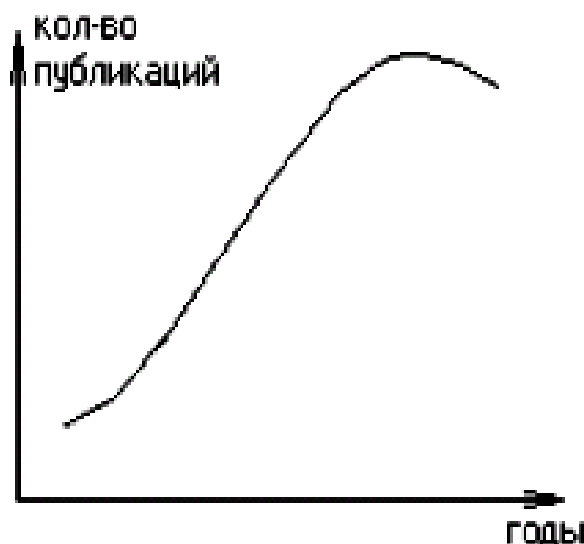


Рис. 1. Изменение количества научных публикаций

2. Процесс научных исследований

К процессам научных исследований относят формы, средства и методы познания, совокупность которых составляет методику исследований конкретной научной области знаний, представляющий собой один из уровней специальной научной методологии.

Процесс научных исследований, как организационная форма выполнения научно-исследовательской работы (НИР),

определяется поставленной проблемой и может быть наглядно представлен моделью информационных взаимосвязей при выполнении этапов НИР (рис. 2)

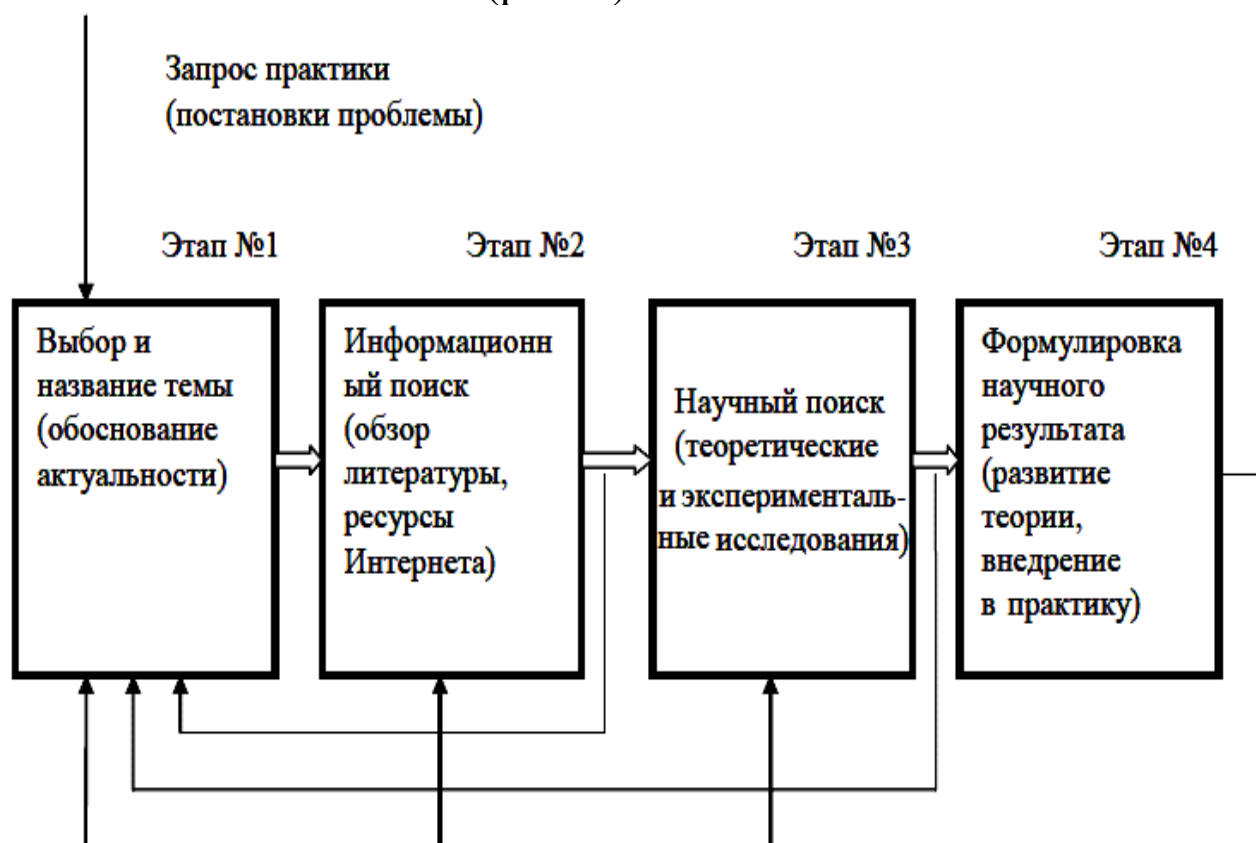


Рис. 2. Процесс научных исследований

Научные исследования начинаются с постановки проблемы на основе обнаружения имеющихся противоречий между потребностью научных знаний об объекте и фактическими знаниями об объекте (процессе, явлении) которыми располагает наука на данный период ее развития.

Постановка проблемы определяет выбор темы исследования, уточняет ее название и обеспечивает обоснование актуальности разработки.

Для уточнения задач исследования осуществляется информационный поиск и также проводится научный поиск, обеспечивающий получение научных результатов.

Решающее значение для научных исследований имеют интеллектуальные способности исследователя, его научное мировоззрение, широта научных знаний, системное мышление, ассоциативное восприятие, информационная культура, творческая активность, толерантность. Научные работники должны хорошо владеть психологией научной работы и грамотной организацией научных исследований.

Таким образом, что процесс научных исследований состоит из четырех последовательных и взаимосвязанных этапов (подпроцессов) – рис.2.

3. Методика научных исследований

Методика научных исследований это совокупность конкретных форм, методов и средств теоретических и прикладных исследований в определенной области знаний (направления профессиональной деятельности исследователя).

Методика научных исследований выбирается для решения научной задачи в соответствии со сформулированной целью изучения конкретного объекта исследований (структуры, характеристики, информационные связи и другие свойства объекта) с помощью научных принципов и методов познания для получения запланированных результатов, определяющих целесообразную деятельность для достижения определенного эффекта при дальнейшем использовании научных результатов в теории и практике (внедрение в производство, науку, образование и т.п.).

Методическая система научных исследований должна включать ряд частных методик, ориентированных на выполнение работ на каждом из этапов НИР (рис.3).

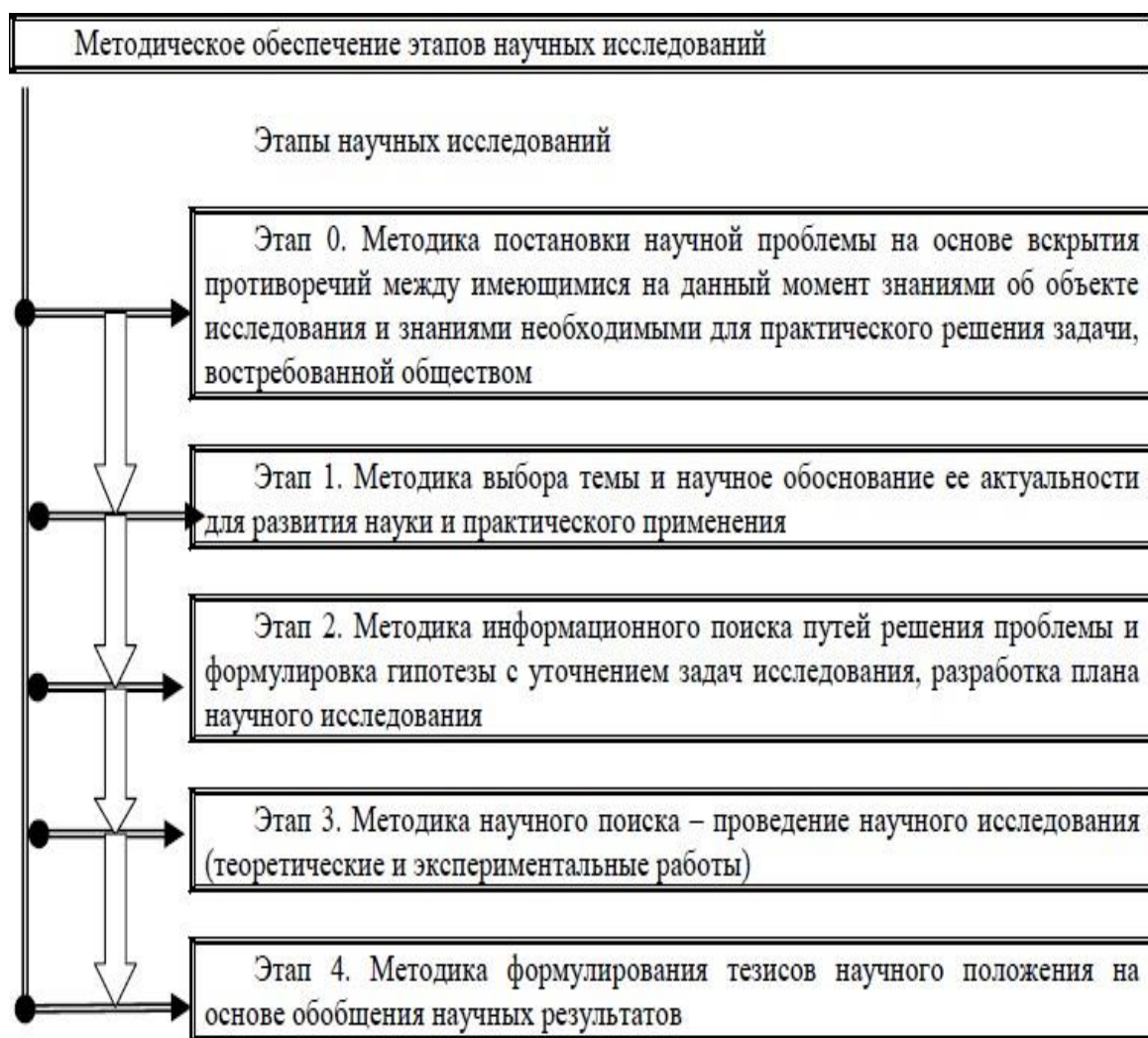


Рис.3. Методическая система научных исследований

Как ранее указывалось научные исследования начинаются с постановки проблемы, поэтому методика должна позволить вскрыть противоречия между имеющимися знаниями об объекте исследования, которые необходимы для практического решения задачи, т.е. на лицо недостаточность теоретических сведений об объекте исследования для получения необходимого результата (этап 0).

Постановка проблемы позволяет выбрать тему исследования на основе методики формулирования темы и обоснования ее актуальности для решения конкретной задачи исследования (этап 1).

Выбор темы, ее формулирование и обоснование актуальности разработки позволяет перейти к следующему этапу – информационному поиску путей решения проблемы на основе методики анализа литературных источников для обобщения имеющихся научных результатов в данной области знаний (обзор литературных источников и использование информационных ресурсов

Internet). Результатом будет являться план проведения научных исследований по поставленной проблеме (этап 2).

Методика научного поиска обычно формируется на основе выбора из уже имеющихся методик, которые ранее применялись для других объектов (процессов, явлений) в смежных областях или если прототип такой методики отсутствует, то разрабатывается новая авторская методика для решения задачи, поставленной в теме (этап 3).

5. Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов

Методики теоретических исследований определяют общую структуру теоретического исследования и методики решения главной и вспомогательной задач в соответствии с названием темы и поставленной проблемой.

Теоретические исследования являются творческими, направленными на создание новых научных гипотез, глубокое объяснение неизученных явлений или процессов, обобщение отдельных явлений или процессов, обоснование стратегии и тактики научных исследований, а также решении других подобных задач.

Научные исследования базируются на интеллектуальной деятельности (мышлении) человека – исследователя. Важнейшим элементом теоретического исследования является умственный труд. Существует большое количество методик теоретического исследования, поэтому выбор можно делать только в соответствии с конкретной научной проблемой.

Отметим некоторые принципы научного труда, в котором теоретические исследования составляют базисный компонент научного результата:

1. Постоянно думать о предмете исследования. Так И.Ньютон на вопрос о том, как он сумел открыть законы небесной механики, ответил: «Очень просто, я все время думал о них».

Из этого принципа следует два практических вывода: нельзя заниматься научной работой только на работе, человек должен думать о предмете своего исследования постоянно.

2. Не работать без плана. При научном исследовании сначала пишется укрупненный план, а затем в процессе теоретических исследований его детализируют и корректируют.

3. Контролировать ход работы в процессе теоретических исследований. По результатам постоянного контроля хода исследований осуществляется корректировка работ и выполняется анализ научных результатов.

Методики экспериментальных исследований – это общая структура, последовательность и приемы выполнения экспериментальных исследований. Экспериментальные исследования подтверждают теоретические понятия, законы, принципы на практике и являются базой для подтверждения достоверности полученных научных результатов сформулированных в гипотезе научных исследований по выбранной теме.

Эксперимент и теория взаимосвязаны:

теория позволяет обосновывать методику эксперимента;
эксперимент позволяет оценить справедливость теории.

Экспериментальные исследования состоят из трех этапов: планирование, эксперимент и анализ (обработка результатов).

В подавляющем большинстве случаев эксперимент является многофакторным опытом. Многофакторность эксперимента дает возможность изложения его стратегии после очередного этапа. Многофакторный эксперимент базируется на общематематическом аппарате, основы которого были заложены в трудах Р.Фишера.

Приступая к эксперименту необходимо: составить программу, обосновать методику, выбрать измерительную аппаратуру, произвести оценку измерений, определить последовательность и составить календарный план.

Математическая теория эксперимента и его планирование, предусматривающее изменение всех исследуемых факторов (измеряемых параметров) по определенному плану и учитывающее их взаимодействие – качественно новый подход к исследованию с применением ЭВМ для обработки результатов факторного эксперимента. Это направление в экспериментальных исследованиях получило название «вычислительный эксперимент».

Важным разделом методики экспериментальных исследований является обработка и анализ данных. Особое внимание в подборе методики эксперимента должно быть уделено математическим методам обработки и удобным формам записи результатов в виде таблиц, графиков, формул, диаграмм и т.п.

Методика оформления научных результатов в виде научного положения, которое является заключающим этапом решения научной проблемы. Формами научной продукции являются:

- научно-технический отчет;
- доклад;
- тезисы;
- статья;
- монография;
- учебное пособие;
- выпускная квалификационная работа.

Новые научные результаты, имеющие важное теоретическое значение и имеют практическое применение, публикуются в монографиях, статьях, научных отчетах, а учебные материалы в учебниках, учебных пособиях, методических рекомендациях.

Монография – научное издание в виде книги, содержащее всестороннее исследование одной проблемы.

Доклад – краткое изложение содержания основных научных положений, сформулированных автором, выводы и предложения. При подготовке доклада необходимо составить краткие тезисы на 1-2 страницах с изложением цели и содержания идей.

Статья – материал, предоставленный в виде информации для специалистов, которые могут использовать результаты в своей работе.

Учебник – учебное издание в виде книги, содержащее систематическое изложение определенной учебной дисциплины, соответствующее учебной программе, утвержденной официальными органами.

Учебное пособие – учебное издание частично заменяющее или дополняющее учебник.

Выпускная квалификационная работа – результат научных исследований выпускника высшего учебного заведения. Выпускная квалификационная работа классифицируется как специальная, публично защищаемая квалификационная работа.

Для проведения научных исследований необходимо выбрать оптимальную методику для данной темы (задачи) из имеющихся в науке или разработать новую. Причем необходимо обратить особое внимание на три взаимосвязанных научных понятия: методология, метод, методика, значение которых носит принципиальный характер для студента, выполняющего исследования по теме выпускной квалификационной работы.

Использованные источники

1) <http://lib.ssga.ru/fulltext/UMK/080500%20БМ/6%20семестр/Научно-исследовательская%20работа/080500%20Курс%20лекций%20Научно-исследовательская%20работа%202011.pdf>

(а также см. в Дополнительных материалах УМКД Курс лекций «Научно-исследовательская работа» 2011.pdf).

2) Долгов А.И. Методология научных исследований: учеб. пособие / Ростов-на-Дону: издательский центр ДГТУ, 2013. – 161 с.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

29. Выбор направления научного исследования

- 30. Процесс научных исследований
- 31. Методика научных исследований
- 32. Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов

Перечень практических занятий

Ввиду того, что в плане проведения занятий по дисциплине «Методология научных исследований в отрасли (области знаний)» предусмотрены 36 часов аудиторных занятий, в том числе 18 часов лекций, 18 часов практических занятий и 18 часов контрольной самостоятельной работы, в состав занятий входят учитываемые на зачёте:

1) практические аудиторные занятия (18 часов) по изучению 8-ми проблемных лекций и письменные ответы о содержании разделов и подразделов лекций;

2) практические аудиторные занятия ПЗ1-ПЗ8 (18 часов) по письменному изложению в тетрадях теоретических материалов 8-ми лекций, изложение которых учитывается на зачёте;

3) контрольная самостоятельная работа РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ МЕТОДОМ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

4) Разработка реферата, наличие на зачёте которого увеличивает положительную оценку результатов оцениваемых практических занятий.

Темы рефератов:

- Виды информационных систем и их функции
- Роль компьютеров в информационных системах и технологиях
- Информационные системы в образовательном процессе
- Задачи, решаемые информационными системами разной степени автоматизации
- Технология целостного педагогического процесса
- Технология проблемного обучения
- Технология обучения как учебного исследования
- Технология коммуникативного обучения
- Технология активизации познавательной деятельности
- Интегральный алгоритм чтения особенности и примеры применения
- Дифференциальный алгоритм чтения особенности и примеры применения