

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Л. А. АРТЮШИНА Т. В. СПИРИНА  
Е. А. ТРОИЦКАЯ

# КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Учебно-практическое пособие



Владимир 2018

УДК 378:004.9  
ББК 74.48+32.97  
А86

Рецензенты:

Кандидат технических наук  
доцент кафедры информационно-математических технологий  
и информационного права  
Российского университета транспорта (МИИТ)  
*Л. М. Груздева*

Доктор технических наук, профессор  
зав. кафедрой инженерных систем и программной инженерии  
Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
*И. Е. Жигалов*

Издается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

**Артюшина, Л. А.** Компьютерные технологии в науке и образовании : учеб.-практ. пособие / Л. А. Артюшина, Т. В. Спирина, Е. А. Троицкая ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2018. – 228 с.  
ISBN 978-5-9984-0873-1

Раскрываются вопросы, связанные с использованием технических и программных средств информатизации при решении задач в научной, образовательной и профессиональной деятельности.

Предназначено для магистрантов направлений подготовки 40.04.01 – Юриспруденция, 37.04.01 – Психология, 44.04.03 – Специальное (дефектологическое) образование, 46.04.01 – История, 51.04.01 – Культурология. Может быть использовано студентами и аспирантами других гуманитарных направлений подготовки, изучающими возможности применения компьютерных технологий в науке и образовании.

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Табл. 4. Ил. 61. Библиогр.: 20 назв.

УДК 378:004.9  
ББК 74.48+32.97

ISBN 978-5-9984-0873-1

© ВлГУ, 2018

## ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях происходит глобальная информатизация интеллектуальной деятельности в результате интенсивного развития информационных и коммуникационных технологий, поэтому свободное владение ими – обязательное и необходимое условие качественной профессиональной подготовки любого специалиста.

Цель дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» – формирование информационной культуры магистрантов, что способствует достижению качественно нового уровня рационального мышления во всех сферах познавательной и профессиональной деятельности; обеспечение гармоничного развития магистранта и подготовка его к эффективной работе в условиях массового внедрения вычислительной техники во все сферы человеческой деятельности.

Задачи освоения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» следующие:

- развитие умений и навыков использования инструментария компьютерных технологий в профессиональной деятельности; овладение базовыми понятиями, концепциями и методами информатизации науки и образования при проведении самостоятельных научных исследований и в обучении;
- ознакомление с наиболее часто используемыми современными прикладными программными комплексами, программами статистической обработки данных, развитие основных навыков работы с ними;
- приобретение навыков использования методов и приемов решения задач науки и образования на базе компьютерных технологий;
- формирование способности самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения.

В лекционной части курса приводятся основные понятия и теоретические аспекты применения информационных технологий в науке и образовании. Практические занятия направлены на отработку навыков

и умений, а также призваны дать знания по темам курса, которые не вошли в лекционную часть. Контрольные вопросы и задания сформулированы таким образом, чтобы, с одной стороны, обеспечить понимание каждой пройденной темы, а с другой – научить студента аргументированно излагать и отстаивать свою позицию по проблеме, анализировать возможности применения информационных технологий в учебном процессе, способствовать развитию творческих способностей студента.

В ходе практических занятий используются следующие интерактивные технологии обучения: технология развития критического мышления, метод дискуссии, метод разбора конкретных ситуаций для выявления типичных ошибок студентов, технология выбора оптимального способа выполнения действий в конкретном случае.

# 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ

## 1.1. Понятие компьютерных технологий

Как известно, характерная черта XX – XXI вв. – овладение человечеством компьютерной техникой, которая настолько глубоко вошла в производственную сферу и повседневную жизнь, что теперь трудно найти задачу, решение которой в какой-либо степени не предполагало бы использования вычислительной техники. В связи с этим еще в 1960-х гг. во Франции возник термин «информатика» как результат слияния слов «информация» и «автоматика». Иначе говоря, информатика призвана заниматься автоматизированной обработкой информации, поэтому ее обычно рассматривают как техническую науку о методах получения, хранения, накопления, воспроизведения, обработки и передачи информации средствами вычислительной техники.

«Большой энциклопедический словарь» дает следующее определение: «Информатика – это наука об общих свойствах и закономерностях информации, методах ее поиска, передачи, хранения, обработки и использования в различных сферах деятельности» (Большой энциклопедический словарь. М. : АСТ, 2003. 1248 с.).

Кроме того, так как предметом изучения информатики являются свойства информации, закономерности ее переработки и управления ею в природных, социальных и технических процессах, эта наука играет важнейшую прикладную роль в естественных, общественных и технических науках. В связи с этим основная задача информатики – предоставление своего аппарата, методов и понятийной базы другим наукам.

Развитие информатики как науки неразрывно связано с эволюцией техники и поэтому идет параллельно с ростом инженерно-технических возможностей своего времени.

«Технология» в переводе с греческого (*téchnē*) означает «искусство, мастерство, умение». Также технологию можно рассматривать как процесс. Под процессом следует понимать определенную совокупность действий, направленных на достижение поставленной цели. Процесс определяется выбранной человеком стратегией и реализуется с помощью комплекса различных средств и методов.

Информация – один из ценнейших ресурсов общества наряду с такими традиционными материальными ресурсами, как нефть, газ, полезные ископаемые и другие, а значит, процесс ее переработки по аналогии с процессами переработки материальных ресурсов можно воспринимать как технологию. Тогда справедливо следующее определение.

*Компьютерная технология* – сочетание процедур, реализующих функции сбора, получения, накопления, хранения, обработки, анализа и передачи информации в организационной структуре с использованием средств вычислительной техники, или, иными словами, совокупность процессов циркуляции и переработки информации и описание этих процессов.

На выбор того или иного способа обработки данных в информационной системе влияет очень большое количество факторов, связанных как с самим объектом управления, так и с управляющей системой. Количество возможных вариантов построения технологического процесса обработки данных оказывается довольно значительным. Для облегчения изучения и проектирования этих процессов целесообразно выделять некоторые классы процессов. При этом существенное влияние на классификацию оказывают возможные режимы обработки данных в вычислительных системах (ВС). Различают режимы работы и режимы эксплуатации вычислительных систем. Режимы эксплуатации во многом связаны с повышением эффективности работы пользователей. Режимы работы в основном определяют эффективность работы ВС.

Эффективность работы ВС часто характеризуется ее производительностью. Большое влияние на производительность оказывает возможность совмещения в системе работы устройств ввода-вывода и центрального процессора. Таковую возможность обеспечивает в системе многопрограммный режим работы. Наличие нескольких процессоров также влияет на повышение производительности. Такой режим работы системы именуется многопроцессорным.

Рассмотрим и некоторые режимы эксплуатации вычислительной системы. К ним относится режим пакетной обработки (off-line). Для него характерны минимальное вмешательство оператора, высокая эффективность работы ВС, но и большие затраты времени на ожидание результата. Ускорение выдачи результата возможно при использовании режима работы системы, называемого параллельной обработкой,

или квантованием времени для пакетной обработки, когда каждой прикладной программе из группы выделяется квант времени, по истечении которого управление передается следующей программе. Это позволяет получить результаты по коротким программам до окончания обработки всего пакета.

Еще больше увеличивает скорость ответа системы пользователю возможность непосредственного доступа к системе в оперативном режиме обработки (on-line). При многопрограммном режиме работы ЭВМ с использованием квантования времени и режима непосредственного доступа реализуется режим, именуемый разделением времени (time-sharing).

Значительная часть информации подлежит сбору, переработке, хранению, передаче, доведению до пользователей, остальная часть информации поступает извне или вырабатывается внутри производства. То есть можно говорить о процессах циркуляции и переработки информации (информационных процессах).

Используемые в производственной сфере технологические понятия, такие как норма, норматив, технологический процесс, технологическая операция и другие, могут применяться и в компьютерной технологии. Прежде чем разрабатывать эти понятия в любой технологии, в том числе и в информационной, всегда следует начинать с определения цели, затем нужно провести структурирование всех предполагаемых действий, приводящих к намеченной цели, и выбрать необходимый программный инструментарий.

Для освоения компьютерной технологии и дальнейшего ее использования нужно сначала хорошо овладеть набором элементарных операций, число которых ограничено. Из этого ограниченного числа элементарных операций в разных комбинациях составляется действие, а из действий – операции, которые определяют тот или иной технологический этап. Совокупность технологических этапов образует технологический процесс (технологию). Для реализации этапов технологического процесса могут использоваться разные программные среды.

Компьютерная технология, как и любая другая, должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать высокую степень расчленения всего процесса обработки информации на этапы (фазы), операции, действия;
- включать весь набор элементов, необходимых для достижения поставленной цели;

- иметь регулярный характер. Этапы, действия, операции технологического процесса могут быть стандартизированы и унифицированы, что способствует более эффективному целенаправленному управлению информационными процессами.

Компьютерная технология базируется на техническом, программном, информационном, методическом и организационном обеспечении. Техническое обеспечение – это персональный компьютер, оргтехника, линии связи, оборудование сетей. Вид информационной технологии (ручная, автоматизированная, удаленная), зависящий от технической оснащенности, влияет на сбор, обработку и передачу информации. Развитие вычислительной техники не стоит на месте. Персональные компьютеры становятся одновременно более мощными, менее дорогими и, следовательно, более доступными для широкого круга пользователей. Компьютеры оснащаются встроенными коммуникационными возможностями, скоростными модемами, сканерами, устройствами распознавания голоса и рукописного текста, имеют большие объемы памяти.

Программное обеспечение, находящееся в прямой зависимости от технического и информационного обеспечения, реализует функции накопления, обработки, анализа, хранения информации, интерфейса (взаимодействия) с компьютером.

Организационное и методическое обеспечение представляет собой комплекс мероприятий, обуславливающих функционирование компьютера и программного обеспечения для получения искомого результата.

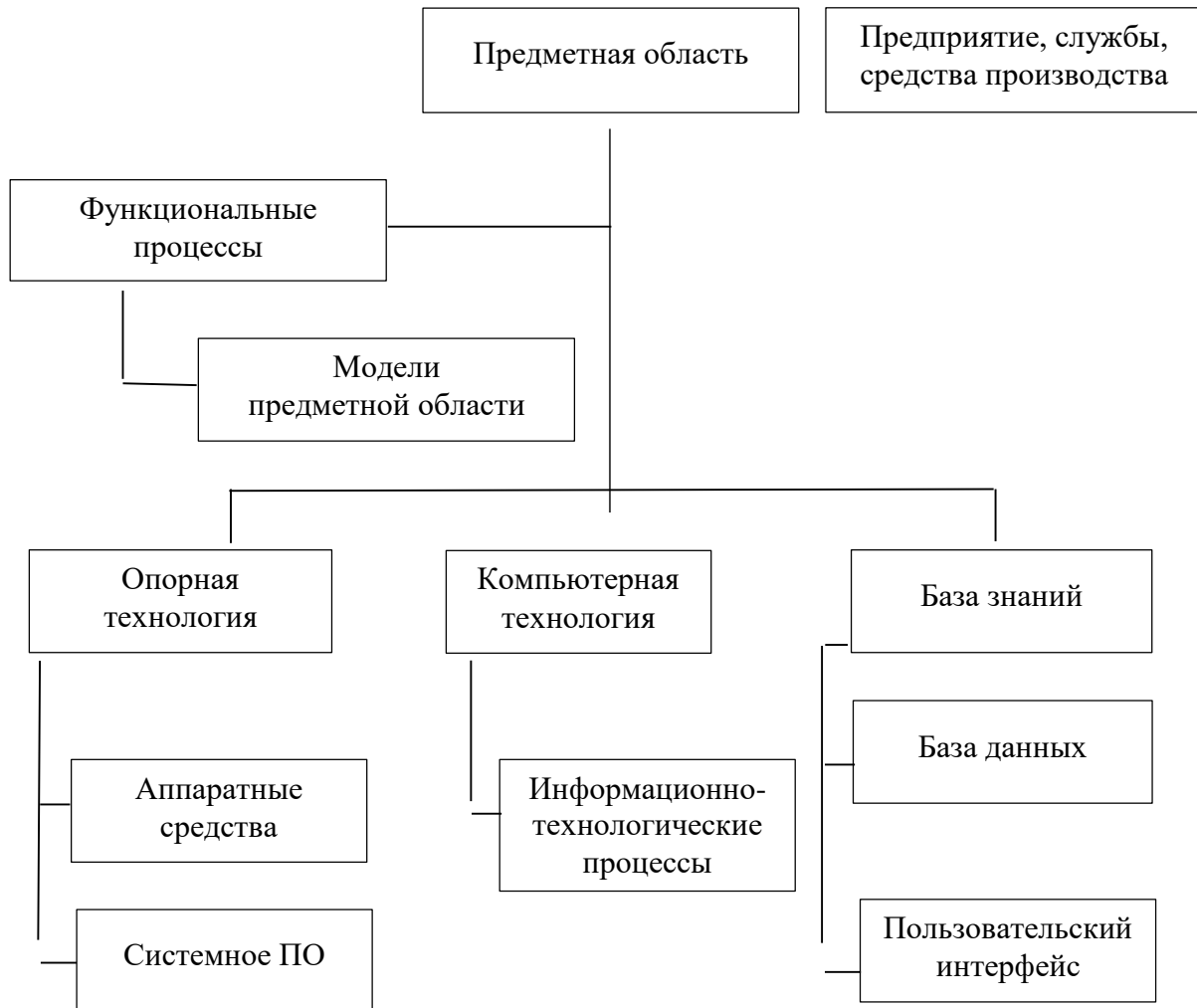
*Основные свойства компьютерной технологии следующие.*

1. Целесообразность. Главная цель реализации информационной технологии состоит в повышении эффективности производства на базе современных ЭВМ путем обеспечения циркуляции информации с помощью распределенной переработки информации, распределенных баз данных, различных информационных вычислительных сетей (ИВС).

2. Структурированность. Функциональные компоненты – это конкретное содержание процессов циркуляции и переработки информации. Структура информационной технологии представлена на рисунке.



Структура компьютерной технологии – это внутренняя организация, представляющая собой взаимосвязи образующих ее компонентов, объединенных в две большие группы: опорную технологию и базу знаний.



*Структура компьютерной технологии*

*Модели предметной области* – совокупность описаний, обеспечивающих взаимопонимание между пользователями: специалистами предприятия и разработчиками.

*Опорная технология* – совокупность аппаратных средств автоматизации, системного и инструментального программного обеспечения, на основе которых реализуются подсистемы хранения и переработки информации.

*База знаний* представляет собой совокупность знаний, хранящихся в памяти ЭВМ. Можно выделить интенциональную (т. е. знания о чем-либо вообще) и экстенциональную (т. е. знания о чем-либо конкретно) базы знаний. В интенциональной базе хранятся оболочки, а в экстенциональной – оболочки с запоминанием, которые носят название баз данных. Иными словами, база знаний представляет собой отображение предметной области и включает в себя базу данных, директивную информацию (плановые задания), научно-техническую информацию, учетно-производственную информацию, вспомогательную информацию, отражающие режимы работы подразделений предприятий.

К системным и инструментальным средствам относят:

- 1) аппаратные средства;
- 2) системное ПО (ОС, СУБД);
- 3) инструментальное ПО (алгоритмические языки, системы программирования, языки спецификаций, технологию программирования);
- 4) комплектацию узлов хранения и переработки информации.

3. Целостность. Информационная технология – целостная система, способная решать задачи, не свойственные ни одному из ее компонентов.

Реализация во времени – это обеспечение динамичности развития информационной технологии, ее модификация, изменение структуры, включение новых компонентов.

## **1.2. История развития вычислительной техники и алгоритмических идей**

Эволюцию информационных технологий в зависимости от развития технических средств хранения, транспортировки и обработки информации можно представить следующим образом.

*Первое поколение* (1900 – 1955 гг.) основано на технологии перфокарт, при которой запись данных представлялась на них в виде двоичных структур. Процветание компании ИВМ в период 1915 – 1960 гг. связано с производством электромеханического оборудования для записи данных на карты, сортировки и составления таблиц. Громоздкость оборудования, необходимость хранения громадного количества перфокарт предопределили появление новой технологии, которая вытеснила электромеханические компьютеры.

*Второе поколение* (программируемое оборудование обработки записей, 1955 – 1980 гг.) связано с появлением технологии магнитных лент, каждая из которых могла хранить информацию десяти тысяч перфокарт. Для обработки информации были разработаны электронные компьютеры с хранимыми программами, которые могли обрабатывать сотни записей в секунду. Ключевым моментом новой технологии было программное обеспечение, с помощью которого сравнительно легко можно было программировать и использовать компьютеры.

*Третье поколение* (оперативные базы данных, 1965 – 1980 гг.) связано с внедрением оперативного доступа к данным в интерактивном режиме, основанном на использовании систем баз данных с оперативными транзакциями. Технические средства для подключения к компьютеру интерактивных компьютерных терминалов прошли путь развития от телетайпов до простых алфавитно-цифровых дисплеев и, наконец, к современным интеллектуальным терминалам, основанным на технологии персональных компьютеров.

*Четвертое поколение* (реляционные базы данных, а именно архитектура «клиент – сервер», 1980 – 1995 гг.) явилось альтернативой низкоуровневому интерфейсу. Сегодня почти все системы баз данных обеспечивают интерфейс SQL. Кроме того, во всех системах поддерживаются собственные расширения, выходящие за рамки этого стандарта.

*Пятое поколение* (мультимедийные базы данных, с 1995 г.) связано с переходом от традиционных баз данных, хранящих числа и символы, к объектно-реляционным, содержащим данные со сложным поведением. Например, географам необходимо иметь возможность реализации карт, специалистам в области текстов важно осуществлять индексацию и выборку текстов, специалистам по графическим образам необходимы библиотеки типов для работы с образами.

### **1.3. Современные информационные технологии**

Информационная технология – наиболее важная составляющая процесса использования информационных ресурсов общества. К настоящему времени информационные технологии прошли несколько эволюционных этапов, смена которых определялась главным образом научно-техническим прогрессом, появлением новых технических средств переработки информации. В современном обществе основным

техническим средством переработки информации служит ПК. Внедрение персонального компьютера в информационную сферу и применение телекоммуникационных средств связи определили новый этап развития информационной технологии и, как следствие, изменение ее названия за счет присоединения одного из слов: «новая», «компьютерная» или «современная».

Прилагательное «новая» подчеркивает новаторский, а не эволюционный характер этой технологии. Ее внедрение – новаторский акт в том смысле, что она существенно изменяет содержание различных видов деятельности в организациях. В понятие новой информационной технологии включены также коммуникационные технологии, которые обеспечивают передачу информации разными средствами: с помощью телефона, телеграфа, телекоммуникации, факса и др.

В настоящее время практически всем организациям необходимы информационное обслуживание, переработка большого количества информации. Одним из главных технических средств по передаче, восприятию, обработке информации является компьютер. Роль компьютера состоит в усилении интеллектуальных возможностей человека и общества в целом, он служит для связи и передачи информации.

Основные характеристики новой информационной технологии:

– методология (принципиально новые средства обработки информации, целостные технологические системы, целенаправленные создание, передача, хранение и отображение информации);

– основной признак («встраивание» в технологию управления, интеграция функций специалистов и менеджеров, учет закономерностей социальной среды);

– результат (новая технология коммуникаций, новая технология обработки информации, новая технология принятия управленческих решений).

*Современная информационная технология* – информационная технология с дружественным интерфейсом, использующая персональные компьютеры и телекоммуникационные средства.

Прилагательное «компьютерная» подчеркивает, что основным техническим средством реализации информационной технологии является компьютер.

Выделяют три основных принципа новой (компьютерной) информационной технологии:

- 1) интерактивный (диалоговый) режим работы с компьютером;
- 2) интегрированность с другими программными средствами;
- 3) гибкость процесса изменения как данных, так и постановок задач.

Для эффективного взаимодействия конечных пользователей с вычислительной системой новые информационные технологии опираются на принципиально иную организацию взаимодействия пользователей с вычислительной системой (так называемый дружественный интерфейс), что выражается прежде всего в следующем:

1) в обеспечении права пользователя на ошибку благодаря защите информационно-вычислительных ресурсов системы от непрофессиональных действий на компьютере;

2) широком наборе иерархических меню, систем подсказок и обучения и тому подобного, облегчающих процесс взаимодействия пользователя с ПК;

3) системе «отката», позволяющей при выполнении регламентированного действия, последствия которого по каким-либо причинам не удовлетворили пользователя, вернуться к предыдущему состоянию системы.

По-видимому, более точным следует считать термин «новая информационная технология», а не «компьютерная информационная технология», поскольку первый подразумевает в своей структуре не только технологии, основанные на использовании компьютеров, но и технологии, базирующиеся на других технических средствах, особенно на средствах, обеспечивающих телекоммуникацию.

Компьютерные технологии повышают эффективность общественного производства во всех сферах. Возможности поиска, управления, обработки информации и обмена ею открывают новые горизонты, позволяют максимально автоматизировать любые производственные процессы, повысить показатели труда и упростить управление бизнесом. Современные информационные технологии (ИТ) должны быть максимально доступными для потребителей, чтобы они могли без затрат времени и сил проводить различные операции. Быстрый доступ ко всем информационным ресурсам, необходимым для работы, гарантирует повышение экономических показателей предприятий любого сектора и улучшение условий труда для персонала.

По типу обрабатываемой информации ИТ можно условно разделить на следующие виды:

- данные (алгоритмические языки, табличные процессоры);
- текст (текстовые процессоры и гипертекст);
- графика (графические процессоры);
- знания (экспертные системы);
- объекты реального мира (мультимедиа).

Большинство современных технологий позволяет использовать сразу несколько видов обработки информации. Например, в текстовых редакторах есть возможность составлять таблицы расчета данных, в таблицах можно использовать графики и т. д. Однако каждый метод обработки ориентирован на проведение операций с определенным видом информации, поэтому модификация элементов из разных сфер позволяет создавать новые технологии, которыми на данный момент пользуются узкопрофильные предприятия.

*Обеспечивающие информационные технологии (ОИТ)* позволяют решать конкретные задачи различного уровня сложности путем применения определенных компонентов и программных средств. Обеспечивающие информационные технологии можно объединять по предметному признаку, но в таких условиях все системы должны иметь единый стандартный интерфейс для удобства их использования.

*Функциональные информационные технологии (ФИТ)* – модификация обеспечивающих технологий для решения специфических задач. Переход ОИТ в ФИТ происходит путем преобразования общеиспользуемого инструментария в специальный. Например, работникам технических отделов могут быть доступны их собственные обеспечивающие технологии и функциональные технологии других отделов.

Современные информационные технологии также можно классифицировать по типам пользовательского интерфейса. Прикладной интерфейс позволяет реализовать ФИТ, а системный интерфейс содержит в себе набор приемов для взаимодействия с компьютером. Этот набор может реализоваться операционной системой или ее надстройками.

К информационным технологиям предъявляются следующие требования:

- дифференциация – возможность разбивать весь процесс на отдельные фазы, этапы и действия;
- полнота – наличие всего набора инструментов, которые необходимы для достижения определенных целей;
- регулярный характер – стандартизация и унификация всех этапов для максимально эффективного управления информационными процессами.

#### **1.4. Значение компьютерных технологий в современном обществе, науке и образовании**

Деятельность отдельных людей, групп, коллективов и организаций сейчас все в большей степени зависит от способности эффективно использовать имеющуюся информацию. Отыскание рациональных решений в любой сфере требует обработки больших объемов информации, что подчас невозможно без привлечения специальных технических средств.

В середине XX в. возникли проблемы, которые можно отнести к информационному кризису. Существенными стали противоречия между ограниченными возможностями человека по восприятию и переработке информации и мощными потоками и массивами хранящейся информации. Так, например, общая сумма знаний долгое время менялась очень медленно, но уже с 1900 г. она удвоилась за 50 лет, с 1950 г. удвоение происходило каждые 10 лет, с 1970 г. – уже каждые 5 лет, с 1990 г. – ежегодно. Кроме того, существует большое количество избыточной информации, которая затрудняет восприятие полезной для потребителя информации.

Информационный кризис поставил общество перед необходимостью поиска путей выхода из создавшегося положения. Внедрение ЭВМ, современных средств переработки и передачи информации в различные сферы деятельности послужило началом нового эволюционного процесса в развитии человеческого общества, называемого информатизацией.

*Информатизация общества* – организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов.

Информатизация общества – одна из закономерностей современного социального прогресса. Основное внимание уделяется комплексу мер для обеспечения полного использования достоверного, исчерпывающего и своевременного знания во всех видах человеческой деятельности. Информатизация общества направлена на скорейшее овладение информацией для удовлетворения потребностей. В понятии «информатизация общества» акцент надо делать не столько на технических средствах, сколько на сущности и цели социально-технического прогресса.

*Информационное общество* – общество, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формы – знаний.

В современных исследованиях выделяют следующие признаки информационного общества:

- приоритет информации по сравнению с другими ресурсами;
- информационная экономика как главная форма развития;
- основа общества – использование знаний;
- глобальный характер информационной технологии, охватывающей все сферы социальной деятельности человека;
- информационное единство человеческой цивилизации;
- свободный доступ каждого человека к мировым информационным ресурсам с помощью средств информатики;
- гуманистические принципы управления обществом и воздействия на окружающую среду.

В информационном обществе обеспечивается требуемая степень информированности всех его членов, возрастает объем и уровень информационных услуг, предоставляемых пользователю. Информационное общество в теоретическом аспекте характеризуется высокоразвитой информационной сферой (инфосферой), которая включает в себя деятельность человека по созданию, переработке, хранению, передаче и накоплению информации.



Формирование информационного общества связано с развитием новой информационной техники и перспективных информационных технологий. В первую очередь здесь играют определяющую роль средства и технологии *массового применения*, так как именно они оказывают наибольшее воздействие на развитие культуры, экономики и производства, на социальный уклад жизни людей и стереотипы их поведения.

Следующие основные направления развития информационной техники и информационных технологий массового применения ведут к дальнейшей технологизации:

- развитие технических средств информатизации массового применения, в том числе средств, создаваемых на новых физических принципах;
- развитие глобальных информационно-телекоммуникационных сетей и сетевых телекоммуникационных технологий;
- развитие новых систем глобального телевидения;
- развитие интеллектуальных систем и технологий их массового применения непрофессиональными пользователями.

В области развития средств информатизации прогнозируется дальнейший рост массового производства, распространение персональных ЭВМ и встраиваемых микропроцессоров, а также создание глобальных и региональных сетей обмена информацией. Здесь достаточно указать на стремительное развитие сети Интернет, сегодня фактически представляющей собой глобальную мировую информационную систему.

Общими тенденциями развития средств информационной техники и информационных систем различного назначения (радио- и телефонной связи, видеосистем и устройств, кино-, фото-, измерительной и копировальной аппаратуры, издательской техники и т. п.) стали массовый *перевод их на цифровую элементную базу*, использование компьютерного микропрограммирования и цифровых методов передачи и хранения информации. Таким образом, арсенал создаваемых человеком технических средств, которые в ближайшем будущем необходимо будет рассматривать как средства информационных технологий, быстро расширяется.

В области информационных технологий массового применения в ближайшие годы следует ожидать существенного расширения функци-

ональных возможностей по обработке изображений, речевой информации, полнотекстовых документов, результатов научных измерений и массового мониторинга. Новое развитие получают электронные библиотеки текстовой, аудио- и видеоинформации, а также электронные полнотекстовые архивы. Продолжаются поиски эффективных методов формализованного представления знаний, в том числе нечетких и плохо формализуемых, а также методов использования знаний при автоматизированном решении сложных задач в различных сферах социальной практики. Одновременно с этим бурно развиваются информационные технологии решения задач ситуационного управления, а также информационные технологии поддержки принятия управленческих решений.

Таким образом, современные достижения и перспективы развития информационных технологий определяют переход к информационному обществу, формирование информационной культуры, экономики, т. е. технологизацию социального пространства.

В условиях развития современного общества информационные технологии глубоко проникают в жизнь людей. Они очень быстро превратились в жизненно важный стимул развития не только мировой экономики, но и других сфер человеческой деятельности. Сейчас трудно найти сферу, в которой не используются информационные технологии. Так, *в промышленности* информационные технологии не только применяются для анализа запасов сырья, комплектующих, готовой продукции, но и позволяют проводить маркетинговые исследования для прогноза спроса на различные виды продукции, находить новых партнеров и многое другое. Все бухгалтерские операции на предприятиях сейчас основываются на применении информационных технологий.

Как известно, эффективность *государственного управления* во многом зависит от уровня взаимодействия между гражданами, предприятиями и другими органами управления. Здесь информационные технологии позволяют одновременно использовать информационные, организационные, правовые, социально-психологические, кадровые и другие факторы, что значительно облегчает работу и улучшает организацию самого процесса управления. Конечно, это не решает всех проблем, но значительно ускоряет работу на сложных участках аналитической деятельности, например анализ и оценку оперативной обстановки в сложных ситуациях, подготовку и формирование отчетов и справок.

Применение информационных технологий *в научной сфере и в сфере образования* сложно переоценить. Сейчас трудно представить себе школу, в которой бы не было компьютерного класса. Существует масса электронных библиотек, воспользоваться которыми можно не выходя из дома, что значительно облегчает процесс обучения и самообразования. При этом информационные технологии способствуют развитию научных знаний: увеличивается скорость обмена информацией, появляется возможность проводить сложные математические расчеты за несколько секунд и многое другое. Информационные технологии обусловили один из современных способов общения, главное преимущество которого – общедоступность. Используя информационные технологии, можно с легкостью получить доступ к интересующей информации, а также пообщаться с другим человеком. С одной стороны, это имеет отрицательный момент, так как люди все меньше общаются «вживую», при непосредственном контакте, но, с другой стороны, информационные технологии позволяют общаться с человеком, который находится на другом конце света, а это имеет огромное значение.

Итак, современное общество не сможет существовать без информационных технологий.

### **1.5. Проблемы информатизации профессиональной деятельности человека**

Одна из характерных черт современного этапа научно-технической революции – информатизация всех сфер жизни общества. Преобразование инфраструктуры идет по пути развития системы информационных услуг практически во всех областях. Выявляются основные потребители новых услуг (административное управление, банки, издательства и др.). Развивается коммуникативная сеть для оказания этих услуг. Происходит объединение технических возможностей различной аппаратуры (сращивание и совместное функционирование ЭВМ и телефонов, видеоманитрофонов, спутников связи и других традиционных и новых аппаратных средств).

Тот факт, что растет социальное, экономическое и политическое значение использования информационной технологии, уже ни у кого не вызывает сомнения. Возрастание скорости и эффективности обработки информации вместе с понижением стоимости этих процессов

имеет далеко идущие реальные и потенциальные социальные и социально-экономические последствия. Даже исследователи, не признающие «информационного общества», отмечают всевозрастающее значение информации (ее производства, обработки, хранения и передачи) как нового фактора социально-экономического развития.

Характерные черты нашего времени: привлечение более широкого спектра информационных ресурсов и средств связи, чем когда-либо раньше; увеличение скорости изменений, вызываемых современной технологией, не только за счет уменьшения времени нововведений, но и за счет расширения сфер воздействия. Под влиянием компьютеризации, в связи с использованием новой информационной технологии в обществе происходят изменения и в характере труда, и в образе жизни. Успех зависит от того, насколько приведены в соответствие техника, технология, социальные потребности и человеческий фактор.

Оснащение организаций, предприятий, фирм новыми аппаратными и программными средствами, наращивающими возможности компьютера, постепенно привело к замене термина «компьютерные технологии» понятием «информационные технологии», которые характеризуются средой, где они осуществляются, и компонентами, которые эта среда содержит:

- техническая среда (вид используемой техники для решения основных задач);
- программная среда (набор программных средств);
- предметная среда (содержание конкретной предметной области науки, техники, знания);
- технологическая среда (инструкции, порядок пользования, оценка эффективности и др.).

Информатизация сказывается, прежде всего, на изменении характера и организации труда людей, занимающихся научно-исследовательской работой, инженеров, проектировщиков, работников управления и др. Усиление интеллектуальных возможностей человека за счет информатизации (ведущая тенденция современного этапа научно-технического прогресса) проявляется в разных формах: САПР – системы автоматизированного проектирования; АРМ – автоматизированные рабочие места; ЭС – экспериментальные системы; СОПР – системы обеспечения принятия решений; СИИ – системы искусственного интел-

лекта. Меняются первичные представления о рабочем месте: оно переносится в собственный дом человека, где основным орудием труда становится персональная ЭВМ или терминал, подсоединенный к центральной ЭВМ. Современная информационная технология способна качественно изменить весь характер работы исследовательских и проектных организаций уже в ближайшее десятилетие.

Современные информационные технологии предназначены для оказания помощи специалистам, руководителям, принимающим решения, в получении ими своевременной, достоверной, в необходимом количестве информации, в создании условий для организации автоматизированных офисов, в проведении с применением компьютеров и средств связи оперативных совещаний, сопровождаемых звуковым и видеорядом. Новая информационная технология основывается на применении компьютеров, активном участии пользователей (непрофессионалов в области программирования) в информационном процессе, на высоком уровне дружественного пользовательского интерфейса, широким использованием пакетов прикладных программ общего и проблемного назначения, на возможности доступа для пользователя к удаленным базам данных и программам благодаря сетям ЭВМ.

Постоянно расширяющиеся сферы применения персональных компьютеров, их массовое использование, в том числе и в профессиональной деятельности, привели к необходимости формирования наиболее эффективной вычислительной и другой организационной техники. В настоящее время на ее основе создаются и успешно функционируют локальные и многоуровневые вычислительные сети, представляющие собой интегрированные компьютерные системы обработки данных. Последние проектируются как сложный информационно-технологический и программный комплекс, поддерживающий единый способ представления данных, единый способ взаимодействия пользователей с компонентами системы и обеспечивающий информационные и вычислительные потребности специалистов в их профессиональной работе. Особое значение в таких системах придается защите информации при ее передаче и обработке.

Реализация принципов интеграции, накопления, хранения и систематического обновления данных для своевременного и надежного

информационного обслуживания многочисленных пользователей системы закладывается на стадии ее создания. Учитывается, что пользователями информации будут не только специалисты конкретной проблемной области управленческой деятельности (учета, планирования, менеджмента, маркетинга и т. п.), но и программисты, занимающиеся созданием и эксплуатацией программных средств. В процессе проектирования баз данных (БД) ведется тщательное разностороннее исследование предметной области, ее элементов, взаимосвязи между ними, а также выявляются особенности циркулирующих в ней данных как особо важного ресурса.

Информационная техника служит катализатором научно-технического прогресса во всех областях, включая специальную. Современный этап использования ИВТ характеризуется переходом от решения задач производства и управления к решению социальных задач.

Существуют два канала воздействия новой информационной технологии на процесс формирования готовности к профессиональной деятельности. С одной стороны, информационную технологию используют в процессе подготовки специалиста, с другой – специалиста готовят к ее использованию.

В связи с этим главным объектом внимания должны быть изменения в профессиональной деятельности в условиях информатизации общества. Важна также проблема информатизации образования. Уже сегодня очевидно, что информатизация оказывает значительное влияние на содержание и характер профессиональной деятельности, ее организацию, воздействуя на структуру занятости, на факторы, определяющие качество труда, удовлетворенность работой, возможности продвижения по службе и пр. Использование ЭВМ в обучении, по мнению американских экспертов, сокращает время обучения на одну треть.

ЮНЕСКО выделяет три категории подготовки специалистов: «чистые» специалисты по ИТ; пользователи ИТ; специалисты с «двойной компетенцией». Такие группы специалистов, как инженеры, управленцы, специалисты в области торговли и финансов, должны в первую очередь осваивать ИТ, приобретать «двойную компетенцию». Проблема «двойной компетенции» возникает во все большем числе профессий. На практике она оказывается более эффективной, чем контакт двух специалистов: профессионала и специалиста по ИТ.

Сегодня ИТ влияют на все этапы создания продуктов, включая производство, транспортировку и утилизацию. Соответственно требования к компетентности сотрудников в области ИТ неуклонно возрастают. По данным аналитиков ICT Skills Monitoring Group, конкурентоспособность индустрии становится в настоящее время все более зависимой от компьютерной грамотности населения. В настоящее время для всех очевидно, что мировая конкуренция между странами определяется темпами внедрения новых технологий. Мировая потребность в специалистах, владеющих ИТ, превышает предложение.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Что представляет собой компьютерная технология?
2. Что такое программное обеспечение?
3. Определите этапы формирования информационной технологии.
4. Какие задачи реализуются на базе современной компьютерной технологии?
5. Выделите составляющие в структуре новой информационной технологии.
6. Какими инструментальными средствами обладают информационные технологии?
7. Опишите основные признаки информационного общества.

### ***Рекомендательный библиографический список***

1. *Бедердинова, О. И.* Информационные технологии общего назначения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. И. Бедердинова, Ю. А. Водовозова. – Архангельск : Изд-во Север. (Арктич.) федер. унта, 2015. – 84 с. – ISBN 978-5-261-01077-7. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010777.html> (дата обращения: 17.09.2018).

2. *Ингерсолл, Грант С.* Обработка неструктурированных текстов. Поиск, организация и манипулирование [Электронный ресурс] : монография / Грант С. Ингерсолл, Томас С. Мортон, Эндрю Л. Фэррис. – М. : ДМК Пресс, 2015. – 414 с. – ISBN 978-5-97060-144-0. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601440.html> (дата обращения: 17.09.2018).

3. *Кильдишов, В. Д.* Использование приложения MS Excel для моделирования различных задач [Электронный ресурс] : практ. пособие / В. Д. Кильдишов. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. – 156 с. – ISBN 978-5-91359-145-6. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591456.html> (дата обращения: 17.09.2018).

4. *Лыткина, Е. А.* Применение информационных технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Лыткина. – Архангельск : Изд-во Север. (Арктич.) федер. ун-та, 2015. – 91 с. – ISBN 978-5-261-01049-4. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010494.html> (дата обращения: 18.09.2018).

5. *Медоуз, Д. Х.* Электронный оракул. Компьютерные модели и решение социальных проблем [Электронный ресурс] : монография / Д. Х. Медоуз, Дж. М. Робинсон ; пер. с англ. Е. С. Оганесян ; под ред. Н. П. Тарасовой. – М. : БИНОМ, 2015. – 530 с. – ISBN 978-5-9963-3018-8. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996330188.html> (дата обращения: 18.09.2018).

6. *Пархимович, М. Н.* Основы интернет-технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Н. Пархимович. – Архангельск : Изд-во Север. (Арктич.) федер. ун-та, 2014. – 366 с. – ISBN 978-5-261-00827-9. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261008279.html> (дата обращения: 19.09.2018).



## 2. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 2.1. Понятие познания. Виды познания

Еще в середине XIX в. О. Конт, основатель позитивизма, предложил концепцию развития человеческого знания. Он рассматривал три последовательно сменяющиеся одна другую формы знания: *религиозная* – знание основано на традиции и индивидуальной вере; *философская* – знание основано на интуиции автора той или иной концепции, оно рациональное и умозрительное по своей сути; *позитивная* – научное знание основано на фиксации фактов в ходе целенаправленного наблюдения или эксперимента. Огюст Конт полагал, что человечество последовательно меняет формы знания, как подросток, вырастающий из одежды, которая стала тесной, а не как модница, меняющая платья старого фасона на последний крик моды. Старые формы человеческого знания (религиозная и философская), по его мнению, должны неизбежно отмереть и стать предметом исследования историков культуры.

Однако, несмотря на торжество позитивного знания, ни философское, ни религиозное знание не было отвергнуто. Следовательно, речь может идти не о смене одного знания другим, а о доминировании той или иной формы знания в ходе развития цивилизации. Различные формы знания существуют и развиваются параллельно, как одновременно существуют в живой природе, занимая разные экологические ниши, водоросли и млекопитающие, человек и сурепка.

В настоящее время принято говорить об обыденном (житейском), художественном, религиозном и научном познании окружающей нас действительности, о познании человека.

*Познание* – это процесс избирательного действования, отрицания и преемственности исторически сменяющихся форм приращения информации.

*Знание* – проверенный общественно-исторической практикой и удостоверяемый логикой результат процесса познания действительности, который, с одной стороны, является ее адекватным отражением в сознании человека в виде представлений, понятий, суждений, теорий, а с другой – выступает как владение ими и умение действовать на их основе.

**Обыденное познание и житейские знания.** Знания человека о себе и других людях накапливались с древних времен, задолго до того как психические процессы, свойства, состояния стали предметом научного анализа. Они помогали правильно понимать других людей и самих себя, а также определять адекватные и эффективные способы общения. Каждый человек – носитель таких знаний. Однако следует различать житейские (обыденные, донаучные) и научные психологические знания (табл. 2.1)

Таблица 2.1

Виды знаний

Житейские знания	Научные знания
Получены из обыденной жизни с помощью непосредственного наблюдения за другими людьми и самонаблюдения	Получены путем исследования в различных условиях с помощью различных методов
Конкретны, мало обобщены и ситуативны	Обобщены и абстрактны
Плохо систематизированы	Систематизированы
Могут быть логически противоречивыми	Логически последовательны
Низкий уровень точности	Высокий уровень точности
Субъективны, зависят от настроения субъекта и его отношения к познаваемому и т. п.	Объективны, независимы от эмоционально-потребностной сферы человека
Излишне индивидуализированы	Оторваны от индивидуального опыта носителей
Имеют низкий уровень вербальности и осознанности, интуитивны	Вербализованы и осознанны
Высокая устойчивость	Достаточно гибкие
Возможности трансляции от одного человека к другому ограничены (трудности вербализации, недоверие к истинности сообщаемых сведений и т. п.)	Существуют отработанные и закрепленные формы воспроизведения и передачи знаний: исследовательские центры, учебные заведения, научная литература и т. д.

Житейские психологические сведения, почерпнутые из общественного и личного опыта, образуют *донаучные (обыденные) психологические знания*. Эти знания нигде не зафиксированы и существуют у

каждого человека лишь в функциональной форме. В символической форме они представлены в художественной литературе, пословицах, поговорках, сказках, легендах, притчах. Они довольно обширны и могут способствовать ориентировке в каких-либо ситуациях, могут быть правильными. Но в целом они лишены систематичности, глубины, доказательности. Чаще всего они пригодны для решения обыденных несложных психологических задач. Однако такие знания оказываются несостоятельными при столкновении человека со сложными жизненными задачами, возникающими как в профессиональной сфере, так и в сфере отношений. В таких ситуациях необходимо привлекать *научные психологические знания*, полученные в результате теоретического и экспериментального изучения психики людей и животных.

Несмотря на все преимущества научных психологических знаний перед житейскими, нельзя их полностью обособлять друг от друга – это взаимосвязанные отрасли знания. Развитие науки напоминает движение по сложному лабиринту со многими тупиковыми ходами. Чтобы выбрать правильный путь, нужно иметь, как часто говорят, хорошую интуицию, а она возникает только при тесном контакте с жизнью. Научный психолог должен быть одновременно хорошим житейским психологом. Отношения научной и житейской психологии подобны связи Антея с землей: первый, прикасаясь ко второй, черпает из нее свою силу.

*Художественное познание.* В отличие от научного познания, стремящегося к максимально обезличенному знанию, художественное познание ориентируется на уникальную личность творца, его субъективное видение мира. Кроме того, принято подчеркивать рационализм, интеллектуализм науки в противоположность образно-эмоциональному характеру художественного творчества.

Вместе с тем и эти несомненные различия во многих случаях достаточно условны. Например, А. Эйнштейн подчеркивал роль образно-эстетических переживаний в совершении научных открытий и построении теорий. Искусство часто давало непосредственный импульс научным размышлениям, равно как и наука открывала новые грани для возможностей художественного освоения мира.

Художественное познание представляет собой сложный процесс интерпретации текста, имеющий своим результатом формирование знаний и представлений о человеке как об уникальной и неповторимой личности. Средством познания человека, изображенного в художественном произведении, выступает искусствоведческий анализ.

Неотъемлемое условие художественного познания – эмпатический метод, или метод сопереживания ситуации. Он предусматривает три уровня: первых реакций, эмоционального и рационального постижения.

Многие опосредованные источники человеческого опыта могут быть «смешаны с реальностью». Так, чтение книг или просмотр кинофильмов обеспечивают опыт, который похож на жизнь и все же есть некоторый сокращенный вариант этой жизни.

Художественное произведение может стимулировать дальнейшее развитие личности. Тогда имеет место художественная фасилитация. Термин был введен по аналогии с принятыми психологической наукой понятиями «психическая стимуляция» и «социальная фасилитация». Художественная фасилитация – это активизация познания и самопознания личности посредством постижения художественных текстов.

В гуманитарных дисциплинах, как известно, понимание – лишь одна из сторон познания наравне с сопереживанием ситуации, отождествлением с литературными персонажами или историческими героями.

*Религиозное познание.* Обычно направлено на утверждение и подтверждение исходных догматов, символа веры, тогда как научное познание отличается готовностью к самоопровержению – вплоть до базовых принципов. Вместе с тем на практике это противопоставление не всегда очевидно: в основе научных представлений всегда лежат некоторые постулаты – положения, принимаемые без доказательств и чаще всего недоказуемые. Ученые явно или неявно отстаивают их, защищая свои теории от критики так, как если бы истинность этих положений была бесспорна.

Важно и другое противопоставление: в религиозном знании мир рассматривается как проявление божественных замыслов и сил, в то время как в науке он принимается за относительно самостоятельную реальность, которую возможно исследовать как таковую (наиболее очевидно это проявляется в материалистической науке).

В отношении наук о человеке религиозные искания имеют особое значение и часто отражают более глубокое и тонкое понимание человека, нежели традиционно научный подход (например, идеи религиозных мыслителей В. С. Соловьева, Н. А. Бердяева, С. Л. Франка и др.). Проблемы веры, религиозного сознания чрезвычайно важны для ряда крупнейших психологов мира не только в рамках их личного существования, но и при построении психологических теорий и психотерапевтических систем (У. Джеймс, К. Г. Юнг, К. Роджерс, В. Франкл и др.).

***Научное познание и научные знания.*** Наука – это сфера человеческой деятельности, результатом которой является новое знание о действительности, отвечающее критерию истинности. Кроме того, термин «наука» относят ко всей совокупности знаний, полученных на сегодняшний день научным методом.

Результатом научной деятельности может быть описание реальности, объяснение и предсказание процессов и явлений, которые выражаются в виде текста, структурной схемы, графической зависимости, формулы и т. д. Идеалом научного поиска считается открытие законов, т. е. теоретическое объяснение действительности.

Научное познание не исчерпывается теориями. Все виды научных результатов можно условно упорядочить на шкале «эмпирическое – теоретическое знание». Различие между эмпирическим и теоретическим знанием заключается в неодинаковости методов познавательной активности и характера достигаемых научных результатов.

Для *эмпирического познания* характерна фиксирующая факты деятельность. *Теоретическое познание* – это сущностное познание на уровне абстракций высших порядков (понятия, категории, законы, гипотезы). Оба уровня связаны и предполагают друг друга. Исторически эмпирическое познание предшествовало теоретическому: накопление опыта → анализ → обобщение данных → новые задачи. Новое исследование предполагает не только движение вверх, к построению логичной теории, но и движение вниз, связанное с ассимиляцией эмпирической информации, с открытием новых фактов.

Особенности эмпирического и теоретического знания представлены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

## Особенности различных видов знания

Эмпирическое знание	Теоретическое знание
Возникает при непосредственном наблюдении предметов и явлений	Возникает при мысленном преобразовании предметов и явлений
Вырабатывается при сравнении предметов, явлений, представлений	Возникает путем анализа функции любых отношений, возникающих внутри предмета или явления как целостной системы
Путем сравнения предметов и явлений выделяют их общие свойства	Путем анализа предметов и явлений выделяют отношения, благодаря которым они существуют (или развиваются) как системы
Выделенные общие свойства предметов воспринимаются и осознаются как равные единичным и дополнительные к ним	Общие свойства воспринимаются как специальные отношения с частными проявлениями предметов и явлений
Знания конкретизируются посредством иллюстраций, примеров	Знания конкретизируются мысленным выделением особенных и единичных проявлений целостности системы из ее всеобщего состояния
Фиксируется посредством слов-терминов	Фиксируется в способах умственной деятельности, в символично-знаковой системе

## 2.2. Информационный процесс как основа познавательной деятельности

Человеческое общество немислимо без информационных процессов. В ходе общения человек передает и получает информацию. Последняя может передаваться в письменной, устной форме или с помощью жестов. Человек получает информацию посредством органов чувств (зрение – 90 %; слух – 9 %; обоняние, осязание, вкус – 1 %). Человеческое мышление можно рассматривать как процесс обработки информации. Полученная информация хранится на носителях информации различного вида (книги, фотографии, видеокассеты, лазерные диски и т. д.). Установлена общность информационных процессов в живой природе, обществе и технике.

По оценкам специалистов, в настоящее время количество информации, циркулирующей в обществе, удваивается примерно каждые

8 – 12 лет. Для того чтобы справиться с такой лавиной информации, недостаточно возможностей человеческого организма. Для этого нужны специальные средства и методы обработки информации, методы ее хранения и использования. Сформировались новые научные дисциплины – информатика, кибернетика, бионика, робототехника и другие, изучающие закономерности информационных процессов, цель которых – получить, передать, сохранить, обработать или использовать информацию.

В наиболее общем виде информационный процесс (ИП) определяется как совокупность последовательных действий (операций), производимых над информацией (в виде данных, сведений, фактов, идей, гипотез, теорий и пр.) для получения какого-либо результата (достижения цели).

Информация не существует сама по себе, она проявляется в информационных процессах. Для обеспечения информационного процесса необходима информационная система: источник информации, канал связи и потребитель информации. *Поиск информации* – один из важных информационных процессов. От того, как он организован, во многом зависят своевременность и качество принимаемых решений. В широком смысле поиск является основой познавательной деятельности человека во всех ее проявлениях: в удовлетворении любопытства, путешествиях, научной работе, чтении и т. п. В более узком смысле поиск означает систематические процедуры в организованных хранилищах информации: библиотеках, справочниках, картотеках, электронных каталогах, базах данных.

В процессе поиска человек сталкивается с самой разной информацией. Любую информацию он оценивает по степени ее полезности, актуальности и достоверности. После оценки какие-то полученные сведения могут быть отброшены как ненужные, какие-то, наоборот, оставлены на долгое хранение. Таким образом, процесс поиска информации практически всегда сопровождается ее отбором. Всё это вместе называют процессом сбора информации.

Сбор информации не является самоцелью. Чтобы использовать полученную информацию, причём многократно, необходимо её хранить. *Хранение информации* – процесс такой же древний, как и сама человеческая цивилизация. Он имеет огромное значение для обеспечения

поступательного развития человеческого общества (и любой системы), многократного использования информации, передачи накапливаемого знания последующим поколениям.

Уже в древности человек столкнулся с необходимостью хранения информации. Доказательством тому служат зарубки на деревьях, помогающие не заблудиться во время охоты; счёт предметов с помощью камешков, узелков; изображение животных и эпизодов охоты на стенах пещер. Сооружения, предметы изобразительного искусства, глиняные таблички, записи, книги, архивы, библиотеки, аудиозаписи, кинофильмы – всё это служит целям хранения информации.

Основное хранилище информации для человека – его память, в том числе генетическая. Существует и «коллективная память» – традиции, обычаи народа. Когда объём накапливаемой информации возрастает настолько, что её становится просто невозможно хранить в памяти, человек начинает прибегать к помощи различного рода вспомогательных средств (узелков «на память», записных книжек и т. д.).

С рождением письменности возникло специальное средство фиксации и распространения информации в пространстве и времени. Появилась документированная информация – рукописи и рукописные книги, возникли своеобразные информационно-накопительные центры – древние библиотеки и архивы. Постепенно письменный документ стал и орудием управления (указы, приказы, законы).

Следующим информационным скачком явилось книгопечатание. С его возникновением наибольший объём информации стал храниться в различных печатных изданиях.

В настоящее время быстро развиваются новые автоматизированные методы хранения информации с помощью электронных средств. Компьютер и средства телекоммуникации предназначены для компактного хранения информации с возможностью быстрого доступа к ней. Информация представлена, как правило, в форме документа.

Под *документом* (от лат. documentum – свидетельство; первоначально это слово обозначало письменное подтверждение правовых отношений и событий) понимается информация на любом материальном носителе (глиняные дощечки, бумага, киноплёнка, магнитная лента, компакт-диск и др.) для распространения в пространстве и времени.



Основное назначение документа заключается в использовании его в качестве источника информации при решении различных проблем в сфере обучения, управления, науки, техники, производства, социальных отношений. Разумеется, чтобы этой информацией можно было воспользоваться, она должна быть формализована по определённым правилам, т. е. представлена в наиболее удобном для пользователей виде.

Хранение информации необходимо для распространения её во времени, а её распространение в пространстве происходит в процессе передачи информации. Практически любая деятельность людей связана с общением (человек – существо общественное), а общение невозможно без передачи информации. В процессе передачи информации обязательно участвуют источник и приёмник информации: первый передаёт информацию, второй её принимает. Между ними действует канал передачи информации – канал связи. Передача информации возможна с помощью любого языка кодирования информации, понятного как источнику, так и приёмнику. Человечество придумало много устройств для быстрой передачи информации: телеграф, радио, телефон, телевизор. К числу устройств, передающих информацию с большой скоростью, относятся телекоммуникационные сети на базе вычислительных систем.

В процессе передачи информация может теряться и искажаться: искажение звука в телефоне, атмосферные помехи, влияющие на работу радиоприёмника, искажение или затемнение изображения в телевизоре, ошибки при передаче по телеграфу. Эти помехи, или, как их называют специалисты, шумы, искажают информацию. Существует наука криптология, разрабатывающая способы защиты информации, широко применяющиеся в теории связи.

### **2.3. Теоретическое знание как модель предметной области**

Теоретический уровень научного познания характеризуется преобладанием рационального момента – теорий, понятий, законов и других форм мышления и мыслительных операций. Теоретическое познание отражает явления и процессы со стороны их универсальных внутренних связей и закономерностей, постигаемых с помощью рациональной обработки данных эмпирического знания.

Важнейшая задача теоретического знания – достижение объективной истины во всей ее конкретности и полноте содержания.

*Структурные компоненты теоретического познания* следующие.

- Проблема – форма теоретического знания, содержанием которого является то, что человек еще не познал, но ему нужно это познать. Выделяют два основных момента – постановку проблемы и ее решение.

- Гипотеза – форма теоретического знания, содержит предположение, сформулированное на основе ряда фактов, истинное значение которых не определено и нуждается в доказательстве.

- Теория – это целостная развивающаяся система истинного знания (включая в себя и элементы заблуждения), которая имеет сложную структуру и выполняет ряд функций. С математической точки зрения теория – это совокупность предложений, замкнутых относительно выводимости. Согласно философскому словарю, теория – это логически взаимосвязанная система понятий и утверждений о свойствах, отношениях и законах некоторых идеализированных объектов. *Основные функции теории*: синтетическая (объединение отдельных достоверных знаний в целостную систему); объяснительная (выявление причинных и иных зависимостей, многообразия связей явления, его существенных характеристик, законов его происхождения и развития); методологическая (формулировка методов, способов и приемов исследовательской деятельности); предсказательная; практическая.

- Закон – ключевой элемент теории. *Научный закон* – это всеобщая необходимая повторяющаяся объективная связь явлений. Многие законы описывают не связь явлений, а их структуру (структурные законы). В общем виде закон можно определить как связь (отношение) между явлениями, процессами, которая является объективной (принадлежит прежде всего реальному миру, чувственно-предметной деятельности людей, выражает реальные отношения вещей); существенной, или конкретно-всеобщей (закон присущ всем процессам данного класса, определенного типа и действует всегда и везде, где разворачиваются соответствующие процессы и условия); необходимой, внутренней (отражает самые глубинные связи и зависимости определенной предметной области) и повторяющейся, устойчивой.

Ключевая задача научного исследования – найти законы определенной предметной области, сферы реальной действительности, выразить их в соответствующих понятиях, абстракциях, теориях, идеях,

принципах. Законы открываются сначала в форме предположений, гипотез. Дальнейший опытный материал, новые факты приводят к уточнению этих гипотез, устраняют одни из них и исправляют другие, пока не будет установлен в чистом виде закон. Одно из важнейших требований к научной гипотезе – ее принципиальная проверяемость на практике (в опыте, эксперименте), что отличает гипотезу от умозрительного построения. Открытие и формулирование закона – важнейшая, но не последняя задача науки, которая должна еще показать, как открытый ею закон работает.

Выделим следующие *методы теоретического познания*.

1. Формализация – отображение содержательного знания в знаково-символическом виде (формализованный язык). Последний создается для точного выражения мыслей с целью исключения возможности неоднозначного понимания. При формализации рассуждения об объектах переносятся в плоскость оперирования знаками (формулы), что связано с построением искусственных языков.

2. Аксиоматический метод – способ построения научной теории, при котором за ее основу принимают некоторые исходные положения – аксиомы (постулаты), из которых все остальные утверждения этой теории выводят чисто логическим путем, посредством доказательств. Для получения теорем из аксиом (и вообще одних формул из других) формулируются специальные правила вывода.

Аксиоматический метод – лишь один из методов построения уже добытого научного знания. Он имеет ограниченное применение, поскольку требует высокого уровня развития аксиоматизированной содержательной теории.

3. Гипотетико-дедуктивный метод – метод научного познания, заключающийся в создании системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых в конечном счете выводят утверждения об эмпирических фактах. Этот метод основан на дедукции заключений из гипотез и других посылок, истинное значение которых неизвестно. А это значит, что заключение, полученное на основе данного метода, неизбежно будет иметь вероятностный характер.

*Общая структура гипотетико-дедуктивного метода* следующая:

- ознакомление с фактическим материалом, требующим теоретического объяснения, и попытка такового с помощью уже существующих теорий и законов;

- если теоретические объяснения отсутствуют, то необходимо выдвижение догадки (гипотезы) о причинах и закономерностях явлений с помощью разнообразных логических приемов;
- оценка основательности и серьезности предположений и отбор из их множества наиболее вероятного;
- выведение из гипотезы следствий, уточнение ее содержания;
- экспериментальная проверка выведенных из гипотезы следствий. Тут гипотеза или получает экспериментальное подтверждение, или опровергается. Лучшая по результатам проверки гипотеза переходит в теорию.

4. Восхождение от абстрактного к конкретному – метод теоретического исследования и изложения, состоящий в движении научной мысли от исходной абстракции («начало» – одностороннее, неполное знание) через последовательные этапы углубления и расширения познания к результату – целостному воспроизведению в теории исследуемого предмета.

Проанализируем теоретический уровень познания. Выделим (с определенной долей условности) два подуровня. Первый из них образует частные теоретические модели и законы, которые выступают в качестве теорий, относящихся к достаточно ограниченной области явлений. Второй подуровень составляют развитые научные теории, включающие в себя частные теоретические законы в качестве следствий, выводимых из фундаментальных законов.

Примерами знаний первого подуровня могут служить теоретические модели и законы, характеризующие отдельные виды механического движения: модель и закон колебания маятника (законы Гюйгенса), закон движения планет вокруг Солнца (законы Кеплера), закон свободного падения тел (законы Галилея) и др. Они были получены до того, как была построена ньютоновская механика. Сама же эта теория, обобщившая все предшествующие ей теоретические знания об отдельных аспектах механического движения, выступает типичным примером развитых теорий, которые относятся ко второму подуровню теоретических знаний.

***Теоретические модели в структуре теории.*** Своеобразной клеточкой организации теоретических знаний на каждом из подуровней теоретического познания является двухслойная конструкция – теоретическая модель и формулируемый относительно нее теоретический закон.

Рассмотрим сначала, как устроены теоретические модели. В качестве их элементов выступают абстрактные объекты (теоретические конструкты), которые находятся в строго определенных связях и отношениях друг с другом. Теоретические законы формулируются относительно абстрактных объектов теоретической модели. Они могут быть применены для описания реальных ситуаций опыта лишь в том случае, если модель выражает существенные связи действительности, проявляющиеся в таких ситуациях.

Например, если изучаются механические колебания тел (маятник, тело на пружине и т. д.), то, чтобы выявить закон их движения, вводят представление о материальной точке, которая периодически отклоняется от положения равновесия и вновь возвращается в это положение. Само это представление имеет смысл только тогда, когда зафиксирована система отсчета. А это второй теоретический конструкт, фигурирующий в теории колебаний. Он соответствует идеализированному представлению физической лаборатории, снабженной часами и линейками. Наконец, для выявления закона колебаний необходим еще один абстрактный объект – квазиупругая сила, которая вводится по следующему признаку: приводить в движение материальную точку, возвращая ее к положению равновесия.

Система перечисленных абстрактных объектов (материальная точка, система отсчета, квазиупругая сила) образует модель малых колебаний, называемую в физике осциллятором. Исследуя свойства этой модели и выражая отношения образующих ее объектов на языке математики, получают формулу, которая является законом малых колебаний.

Этот закон относится к теоретической модели, описывает связи и отношения образующих ее абстрактных объектов. Но поскольку модель может быть обоснована как выражение сущности реальных процессов колебания тел, постольку полученный закон можно применить ко всем подобным ситуациям.

В развитых в теоретическом отношении дисциплинах, применяющих количественные методы исследования (таких как физика), законы теории формулируются на языке математики. Признаки абстрактных объектов, образующих теоретическую модель, выражаются в форме физических величин, а отношения между этими признаками –

в форме связей между величинами, входящими в уравнения. Применяемые в теории математические формализмы получают свою интерпретацию благодаря их связям с теоретическими моделями. Богатство связей и отношений, заложенное в теоретической модели, может быть выявлено посредством движения в математическом аппарате теории. Решая уравнения и анализируя полученные результаты, исследователь как бы развертывает содержание теоретической модели и таким способом получает все новые и новые знания об исследуемой реальности.

Теоретические модели не являются чем-то внешним по отношению к теории. Они входят в ее состав. Их следует отличать от аналоговых моделей, которые служат средством построения теории, ее своеобразными строительными лесами, но целиком не включаются в созданную теорию. Чтобы подчеркнуть особый статус теоретических моделей, назовем их *теоретическими схемами* исследуемых в теории объектов и процессов, выражающими их существенные связи.

Соответственно двум подуровням теоретического знания выделяют теоретические схемы в составе фундаментальной теории и в составе частных теорий.

В основании развитой теории лежит фундаментальная теоретическая схема, построенная из небольшого набора базисных абстрактных объектов, конструктивно независимых друг от друга, относительно которой формулируются фундаментальные теоретические законы. Например, в ньютоновской механике основные законы формулируются относительно системы абстрактных объектов: материальная точка, сила, инерциальная пространственно-временная система отсчета. Связи и отношения перечисленных объектов образуют теоретическую модель механического движения, изображающую механические процессы как перемещение материальной точки по континууму точек пространства инерциальной системы отсчета с течением времени и как изменение состояния движения материальной точки под действием силы.

Кроме фундаментальной теоретической схемы и фундаментальных законов в состав развитой теории входят частные теоретические схемы и законы. Когда эти частные теоретические схемы включены в состав теории, они подчинены ей, но по отношению друг к другу могут иметь независимый статус. Образующие их абстрактные объекты специфичны. Они могут быть сконструированы на основе абстрактных

объектов фундаментальной теоретической схемы и выступать как их своеобразная модификация. Различию между фундаментальной и частными теоретическими схемами в составе развитой теории соответствует различие между ее фундаментальными законами и их следствиями.

Как уже отмечалось, частные теоретические схемы и связанные с ними уравнения могут предшествовать развитой теории. Более того, когда возникают фундаментальные теории, рядом с ними могут существовать частные теоретические схемы, описывающие эту же область взаимодействия, но с позиций альтернативных представлений.

Итак, строение развитой естественно-научной теории можно изобразить как сложную, иерархически организованную систему теоретических схем и законов, в которой теоретические схемы образуют своеобразный внутренний скелет теории.

Функционирование теорий предполагает их использование для объяснения и предсказания опытных фактов. Чтобы применить к опыту фундаментальные законы развитой теории, из них нужно получить следствия, сопоставимые с результатами опыта. Вывод таких следствий характеризуется как развертывание теории.

Исходной формой представления теоретических знаний о предметной области, как правило, является *вербальная* (словесная) – некоторый текстовый материал. Он предназначен для раскрытия семантики понятий и отображения связей между ними. Для упорядочивания материала целесообразно определить, какие понятия будут введены и объяснены в данной спецификации, классифицировать понятия по их содержанию, установить логические связи между ними.

При работе с понятиями различают три их аспекта: идею, формулировку и мотивировку.

*Идея* – это содержательная, интуитивная сторона, суть понятия.

*Формулировка* – математически точное, однозначное выражение идеи, не обязательно полностью формализованное.

*Мотивировка* – подоплека понятия, его цель и фон (что за ним стоит).

Структура системы понятий оформляется в виде некоторой схемы, например концептуальной (семантической) сети. Наименование происходит от термина «концепт» (понятие). Концептуальная сеть (С-сеть) представляет собой граф  $C(X, R)$  с помеченными вершинами и

ребрами. Множество  $X$  включает в себя термины и наименования понятий. Множество  $R$  представляет собой набор отношений между понятиями:  $R = \{R_{РВ}, R_{ЦЦ}, R_A\}$ , где  $R_{РВ}$  – отношение типа «род – вид»;  $R_{ЦЦ}$  – отношение типа «часть – целое»;  $R_A$  – ассоциативные отношения (например, «быть свойством», «быть объектом действия» и т. п.).

В развитии любой из конкретных наук и науки в целом существенная роль принадлежит ключевым понятиям. Эти понятия отражают важные идеи, проблемы, принципы и процессы, которые объединяются в научной дисциплине в единое целое. Они проявляются в разных контекстах и в большой степени независимы от технологии. Научные понятия – итог не только познания, но и научного поиска.

Для понимания идей, положенных в основу объектно ориентированного взгляда на мир, полезно на конкретных примерах рассмотреть традиционный подход к программированию обработки сложноструктурированных данных.

Информационно-логическая модель предметной области (ИЛМ) базируется на результатах ее системного анализа. Сначала определяются состав и структура данных предметной области (ПрО), которые должны находиться в базе данных (БД) и служить для выполнения необходимых запросов, решения задач и обеспечения приложений пользователя. Эти данные представлены, как правило, в виде реквизитов, содержащихся в различных документах – источниках формирования БД. Системный анализ данных позволяет определить функциональные зависимости реквизитов, которые используются для выделения информационных объектов (ИО), удовлетворяющих некоторым требованиям нормализации данных. Последующее выявление структурных связей между ИО необходимо для построения ИЛМ. Последняя представляется в некоторой канонической форме, отражающей иерархию подчинения нормализованных ИО.

На следующем этапе построения ИЛМ отображается в логическую структуру БД. Для реляционной БД этот этап в значительной степени формализован. Далее привлекаются средства, предоставляемые конкретной системой управления БД, для конструирования таблиц БД, которые заполняются с исходных документов предметной области.

Таким образом, ИЛМ, отображающая предметную область в виде совокупности ИО и структурных связей между ними, может рассматриваться как логическая модель данных для БД.



Для ИЛМ получили распространение два способа представления: аналитический и графический. Первый использует так называемые матрицы смежности, второй привлекает графы, дополненные описанием информационных объектов. Последние представляют собой своеобразные составные единицы информации, отвечающие требованиям нормализации и, как правило, имеющие простое отображение в реляционную таблицу.

Все связи ИО в канонической ИЛМ, реализуемой в БД, должны быть одно-однозначные (1:1) либо одно-многочисленные (1:M).

#### **2.4. Методы научного познания и их совершенствование на базе вычислительной техники**

Метод – это совокупность правил поведения и требований к деятельности, сформулированных на основе знаний о свойствах объективной реальности. Метод – это, образно говоря, фонарь, освещающий путь путнику дорогу в темноте. Среди многообразия различных методов научного познания наиболее значимы в контексте рассматриваемой темы эмпирический и теоретический методы.

В основе методов научного познания лежит единство его эмпирической и теоретической сторон. Они взаимосвязаны и обуславливают друг друга. Их разрыв или преимущественное развитие одной за счет другой закрывает путь к правильному познанию природы: теория становится беспредметной, опыт – слепым.

*Методы естествознания* могут быть подразделены на следующие группы.

1. Общие методы, касающиеся любого предмета, любой науки. Они дают возможность связывать воедино все стороны процесса познания, все его ступени. К ним, например, можно отнести метод восхождения от абстрактного к конкретному, метод единства логического и исторического. Это, скорее, общефилософские методы познания.

2. Особенные методы касаются лишь одной стороны изучаемого предмета или же определенного приема исследования (анализ, синтез, индукция, дедукция). К числу особенных методов также относят наблюдение, измерение, сравнение и эксперимент.

*Наблюдение* – это целенаправленный строгий процесс восприятия предметов действительности, которые не должны быть изменены. Исторически метод наблюдения развивается как составная часть трудовой

операции, включающей в себя установление соответствия продукта труда его запланированному образцу. Наблюдение как метод познания действительности применяется либо там, где невозможен или очень затруднен эксперимент (в астрономии, вулканологии, гидрологии), либо там, где стоит задача изучить именно естественное функционирование или поведение объекта (в этологии, социальной психологии и т. п.). Наблюдение как метод предполагает наличие программы исследования, формирующейся на базе прошлых убеждений, установленных фактов, принятых концепций. Частные случаи метода наблюдения – измерение и сравнение.

*Эксперимент* – метод познания, при помощи которого явления действительности исследуются в контролируемых и управляемых условиях. Он отличается от наблюдения вмешательством в исследуемый объект, т. е. активностью по отношению к нему. Проводя эксперимент, исследователь не ограничивается пассивным наблюдением явлений, а сознательно вмешивается в естественный ход их протекания путем непосредственного воздействия на изучаемый процесс или изменения условий, в которых проходит этот процесс. Специфика эксперимента состоит также в том, что в обычных условиях процессы в природе крайне сложны и запутанны, не поддаются полному контролю и управлению. Отсюда возникает задача организации такого исследования, при котором можно было бы проследить ход процесса в «чистом» виде. В этих целях в эксперименте отделяют существенные факторы от несущественных и тем самым значительно упрощают ситуацию. В итоге такое упрощение способствует более глубокому пониманию явлений и создает возможность контролировать немногие существенные для данного процесса факторы и величины.

Развитие естествознания выдвигает проблему строгости наблюдения и эксперимента. Дело в том, что они нуждаются в специальных инструментах и приборах, которые за последнее время стали настолько сложными, что сами оказывают влияние на объект наблюдения и эксперимента, чего по условиям быть не должно. Это прежде всего относится к исследованиям в области физики микромира (квантовая механика, квантовая электродинамика и т. д.).

*Аналогия* – метод познания, при котором происходит перенос знания, полученного в ходе рассмотрения какого-либо одного объекта, на

другой, менее изученный и в данный момент изучаемый. Метод аналогии основывается на сходстве предметов по ряду каких-либо признаков, что позволяет получить вполне достоверные знания об изучаемом предмете. Применение метода аналогии в научном познании требует определенной осторожности. Здесь чрезвычайно важно четко выявить условия, при которых он работает наиболее эффективно. В тех случаях, когда можно разработать систему четко сформулированных правил переноса знаний с модели на прототип, результаты и выводы по методу аналогии приобретают доказательную силу.

*Моделирование* – метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей. Появление этого метода обусловлено тем, что иногда изучаемый объект или явление оказываются недоступными для прямого вмешательства познающего субъекта или такое вмешательство по ряду причин нецелесообразно. Моделирование предполагает перенос исследовательской деятельности на другой объект, выступающий в роли заместителя изучаемого объекта или явления. Объект-заместитель называют моделью, а объект исследования – оригиналом, или прототипом. При этом модель выступает как такой заместитель прототипа, который позволяет получить о последнем определенное знание.

Понятие модели включает в себя следующие компоненты:

- объект моделирования;
- решаемую задачу;
- способ построения и реализации модели.

В этом комплексе задача – главный элемент, определяющий характер создаваемой модели и перечень существенных свойств моделируемого объекта. Без задачи понятие модели не имеет смысла.

Каждому объекту соответствует множество моделей, связанных с разными задачами. Для решения конкретной задачи необходимо создать несколько моделей, различающихся формами представления или воспроизведения свойств объекта-оригинала.

Так как любой объект многогранен, для его всестороннего изучения необходимо построить множество моделей, каждая из которых отображает определённую группу свойств. В то же время для одного и того же объекта, для отображения одних и тех же свойств можно построить множество моделей разными способами в зависимости от целей моделирования и доступных средств.

В зависимости от решаемой задачи для одного и того же объекта, одним и тем же способом, для отображения одних и тех же свойств можно построить множество моделей с разной степенью детализации описания объекта.

Технология моделирования подразумевает вариативность в разработке и выборе типов моделей и получение ряда различных по адекватности (полезности, точности, быстродействию) моделей.

Главное назначение моделей – упрощение получения информации об объекте моделирования. Вместе с тем модели выполняют и ряд других важных функций:

- 1) получение новых знаний, познание законов функционирования объекта;
- 2) передача информации и знаний, выявление закономерностей и свойств;
- 3) решение задач оптимизации и управления состоянием объекта или протеканием процессов;
- 4) создание объектов с заранее заданными свойствами;
- 5) диагностика состояния объекта, прогнозирование его поведения или развития процесса;
- 6) имитация объектов и создание тренажеров;
- 7) разработка игровых и когнитивных моделей обучения.

В любой науке особую роль играют концептуальные модели, т. е. представления об объекте моделирования, которые сложились в сознании человека. Основа для формирования таких моделей – результаты наблюдений, теоретический багаж исследователя. Построение концептуальной модели предполагает применение научных знаний и выявление наиболее существенных свойств. Концептуальные модели – это первичные простейшие модели, которые отражают свойства реальных объектов, представляющих интерес для данной науки, например «материальная точка», «идеальный газ», «абсолютно черное тело». Концептуальная модель «материальная точка» отражает свойство инерции тела и его способность занимать определенное положение в пространстве. Концептуальные модели связаны с практической деятельностью и рождаются в ее ходе.

Научные законы формулируются как описание связей и взаимодействий между концептуальными моделями. Примером могут служить законы Ньютона, Кирхгофа, Гука. Таким образом, научные законы также являются в определенном смысле моделями реальности.

На базе концептуальных моделей и соответствующих законов строятся модели целых классов явлений и процессов. Такие модели образуют научные теории, например квантовая теория, теория твердого тела. Понятие гипотезы можно считать моделью реальности в условиях неполной изученности явлений. Наука допускает существование нескольких гипотез, поскольку одни и те же наблюдения могут одинаково хорошо объясняться с различных точек зрения.

Проектирование и эксплуатация современных сложных технических систем все больше требуют «поддержки» со стороны моделирования. Давно ушли в историю методы проектирования, основанные на опыте и интуиции. Современные технологии проектирования подразумевают применение научных знаний, математических моделей, методов оптимизации с целью получения объекта с наилучшими свойствами. Кроме того, техническая документация проекта создается программными средствами автоматизированного проектирования.

Моделирование позволяет существенно сократить затраты на доработку проектируемого объекта. Однако полностью исключить испытания и натурные эксперименты в силу сложности современных технических систем не удастся.

При моделировании очень важны теория или гипотеза, которые строго указывают пределы допустимых упрощений.

Основные элементы познания следующие:

- твердо установленные факты;
- закономерности, обобщающие группы фактов;
- теории, представляющие собой, как правило, системы закономерностей, в совокупности описывающих некий фрагмент реальности;
- научные картины мира, рисующие обобщенные образы всей реальности, в которых сведены в некое системное единство все теории, допускающие взаимное согласование.

Проблема различия теоретического и эмпирического уровней научного познания коренится в разнице способов идеального воспроизведения объективной реальности, подходов к построению системного знания. Отсюда вытекают и другие, уже производные различия этих двух уровней. За эмпирическим знанием, в частности, исторически и логически закрепились функции сбора, накопления и первичной рациональной обработки данных опыта. Его главная задача – фиксация фактов. Объяснение же, интерпретация их – дело теории.

Методологические программы сыграли важную историческую роль. Во-первых, они стимулировали огромное множество конкретных научных исследований, во-вторых, «высекли искру» некоторого понимания структуры научного познания. Выяснилось, что оно как бы «двухэтажно». И хотя занятый теорией «верхний этаж» вроде бы надстроен над «нижним» (эмпирией) и без последнего должен рассыпаться, но между ними почему-то нет прямой и удобной лестницы. Из «нижнего этажа» на «верхний» можно попасть только «скачком» в прямом и переносном смысле. При этом, как бы ни была важна база, основа («нижний», эмпирический этаж знания), решения, определяющие судьбу постройки, принимаются все-таки наверху, во владениях теории.

В наше время стандартная модель строения научного знания выглядит примерно так. Познание начинается с установления путем наблюдения или экспериментов различных фактов. Если среди этих фактов обнаруживается некая регулярность, повторяемость, то, в принципе, можно утверждать, что найден эмпирический закон, первичное эмпирическое обобщение. Но, как правило, рано или поздно отыскиваются такие факты, которые никак не встраиваются в обнаруженную регулярность. Тут на помощь призывается творческий интеллект ученого, его умение мысленно перестроить известную реальность так, чтобы выпадающие из общего ряда факты вписались в некую единую схему и перестали противоречить найденной эмпирической закономерности.

Совершенствование средств познания – неотъемлемая часть истории человеческой деятельности. В последние годы возможности познания возросли за счет использования электронных средств получения и обработки информации. Информатика занимает важное место и в научном познании. Ее внедрение в практику преобразило ход материальной и духовной деятельности человека.

## **2.5. Компьютерное моделирование**

Моделирование используется многие столетия как мощный инструмент науки и техники. Сегодня моделирование в подавляющем большинстве случаев компьютерное.

Функционирование современных сложных технических систем требует управления ими и регулирования режимов их работы. Компьютерные системы управляют сложными техническими системами на

основе моделей объектов управления, которые позволяют учесть возможные взаимосвязи, ограничения, установить оптимальные режимы функционирования. Для обеспечения высокой надежности технических систем важно вовремя распознать приближение аварийной ситуации. Такая задача решается методами диагностики состояния объекта. Для этого необходимо на основе компьютерного моделирования аварийных ситуаций получить информацию о состояниях, предшествующих аварии, т. е. получить картину динамики развития аварии. В случае распознавания предаварийного состояния технический объект может быть своевременно выведен из эксплуатации для проведения ремонта.

Роль моделирования в современной науке и технике трудно переоценить. Оно прошло путь от макетов и материальных моделей до сложнейших математических и имитационных компьютерных моделей.

Сущность компьютерного моделирования состоит в построении модели, которая представляет собой программный комплекс, описывающий поведение системы в процессе функционирования. Компьютерная модель предназначена для проведения с ней экспериментов на вычислительной машине. Она имеет две составляющие – программную и аппаратную. Программная составляющая интерпретируется техническим устройством – процессором компьютера. Только в этом случае компьютерная модель способна отображать свойства объекта моделирования.

*Особенности компьютерного моделирования следующие.*

- Компьютер – мощный инструмент проведения модельных экспериментов, так как позволяет хранить и быстро обрабатывать большие объемы информации.
- Компьютерное моделирование позволяет исследовать модели высокой степени сложности, анализировать влияние множества факторов.
- Применение компьютера привело к рождению новых направлений как в самом моделировании (имитационное и стохастическое моделирование, моделирование знаний), так и в различных прикладных науках (вычислительная физика, автоматизированное проектирование и т. п.).
- Компьютерные модели стали основой математизации ряда областей науки и практической деятельности, которые ранее развивались как описательные и носили сугубо качественный характер.

- В ходе компьютерного моделирования возможна визуализация результатов моделирования средствами виртуальной реальности.
- Компьютер – инструмент создания самих моделей. Он предоставляет возможности автоматизированного построения модели, выбора численных методов и создания программы, реализующей вычислительную модель.

Традиционный путь создания компьютерной модели начинается с описания объекта. Постановка всех задач осуществляется специалистом в конкретной предметной области средствами соответствующего профессионального языка. Далее математик создает описание (модель) объекта средствами языка математики и преобразует математическую модель в вычислительную. На следующем этапе программист приступает к разработке алгоритмов и программ, реализующих решение задачи моделирования.

Данная схема моделирования весьма громоздка и инертна. Существует проблема приближения компьютера к специалисту в определенной предметной области. Она решается путем создания и применения специальных инструментальных программных комплексов моделирования.

Информационные технологии все глубже внедряются в сферу исследований: формируются информационные системы для различных научных направлений, компьютерная техника и медиатехнологии становятся важными средствами повышения эффективности исследований. Совершенствование вычислительной техники и широкое распространение персональных компьютеров открыли перед моделированием огромные перспективы для исследования процессов и явлений окружающего мира, включая и человеческое общество.

Для компьютерного моделирования важно программное обеспечение. Оно может быть как достаточно универсальным (например, обычные текстовые и графические процессоры), так и весьма специализированным, предназначенным лишь для определенного вида моделирования.

В компьютерном моделировании различные виды моделирования дополняют друг друга. Так, если математическая формула очень сложна и не дает явного представления об описываемых ею процессах, то на помощь приходят графические и имитационные модели. Компь-



ютерная визуализация может быть намного дешевле создания натуральных моделей. С появлением мощных компьютеров распространилось графическое моделирование на основе инженерных систем для создания чертежей, схем, графиков. Если система сложна, а требуется проследить за каждым ее элементом, то на помощь могут прийти компьютерные имитационные модели. На компьютере можно воспроизвести последовательность временных событий, а потом обработать большой объем информации.

**Методы исследования сложных систем.** Одна из важных проблем в области разработки и создания современных сложных технических систем – исследование динамики их функционирования на различных этапах проектирования, испытания и эксплуатации. *Сложными системами* называют системы, состоящие из большого числа взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов. Для сложных систем стоят задачи исследования как отдельных видов оборудования и аппаратуры, входящих в систему, так и системы в целом. К разряду сложных систем относятся крупные технические, технологические, энергетические и производственные комплексы.

При проектировании сложных систем ставят задачу разработки систем, удовлетворяющих заданным техническим характеристикам. Эта задача может быть решена одним из следующих методов:

- методом синтеза оптимальной структуры системы с заданными характеристиками;
- методом анализа различных вариантов структуры системы для обеспечения требуемых технических характеристик.

Оптимальный синтез систем в большинстве случаев практически невозможен в силу сложности поставленной задачи и несовершенства современных методов синтеза сложных систем. Методы анализа сложных систем, включающие в себя элементы синтеза, в настоящее время достаточно развиты и получили широкое распространение.

Любая синтезированная или определенная каким-либо другим образом структура сложной системы для оценки ее показателей должна быть подвергнута испытаниям. Испытание системы представляет собой анализ ее характеристик. Таким образом, конечным этапом проектирования сложной системы, осуществленного как методом синтеза структуры, так и методом анализа вариантов структур, является анализ показателей эффективности проектируемой системы.

Среди известных методов анализа показателей эффективности систем и исследования динамики их функционирования следует отметить:

- аналитический метод;
- метод натуральных испытаний;
- метод полунатурного моделирования;
- моделирование процесса функционирования системы на ЭВМ.

Строгое *аналитическое исследование* процесса функционирования сложных систем практически невозможно. Определение аналитической модели сложной системы затрудняется множеством условий, определяемых особенностями работы системы, взаимодействием ее составляющих частей, влиянием внешней среды и т. п.

*Натуральные испытания* сложных систем связаны с большими затратами времени и средств. Проведение испытаний предполагает готовый образец системы или ее физическую модель, что исключает или затрудняет использование этого метода на этапе проектирования системы.

Широкое применение для исследования характеристик сложных систем находит метод *полунатурного моделирования*. При этом используется часть реальных устройств системы. Включенная в такую полунатурную модель ЭВМ имитирует работу остальных устройств системы, отображенную математическими моделями. Однако в большинстве случаев этот метод также связан со значительными затратами и трудностями, в частности сложной представляется аппаратная стыковка натуральных частей с ЭВМ.

Исследование функционирования сложных систем с помощью *моделирования их работы на ЭВМ* помогает сократить время и средства на их разработку.

***Метод имитационного моделирования.*** Затраты рабочего времени и материальных средств на реализацию метода имитационного моделирования оказываются незначительными по сравнению с затратами, связанными с натурным экспериментом. Результаты же моделирования по своей ценности для практического решения задач часто близки к результатам натурального эксперимента.

Имитационное моделирование – это метод, позволяющий строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Такую модель можно «проиграть» во времени как для

одного испытания, так и для заданного их множества. При этом результаты определяются случайным характером процессов. По этим данным можно получить достаточно устойчивую статистику.

К имитационному моделированию прибегают в следующих случаях:

- когда дорого или невозможно экспериментировать на реальном объекте;
- невозможно построить аналитическую модель: в системе есть время, причинные связи, последствие, нелинейности, стохастические (случайные) переменные;
- необходимо симитировать поведение системы во времени.

Цель имитационного моделирования состоит в воспроизведении поведения исследуемой системы на основе результатов анализа наиболее существенных взаимосвязей между ее элементами, или, другими словами, в разработке симулятора (англ. simulation modeling) исследуемой предметной области для проведения различных экспериментов.

Имитационное моделирование позволяет имитировать поведение системы во времени. Преимущество состоит в том, что временем в модели можно управлять: замедлять в случае с быстропротекающими процессами и ускорять для моделирования систем с медленной изменчивостью. Можно имитировать поведение тех объектов, реальные эксперименты с которыми дороги, невозможны или опасны.

Имитация как метод решения нетривиальных задач получила начальное развитие в связи с созданием ЭВМ в 1950 – 1960-е гг. Метод имитационного моделирования основан на использовании алгоритмических (имитационных) моделей, реализуемых на ЭВМ, для исследования процесса функционирования сложных систем. Для реализации метода необходимо разработать специальный моделирующий алгоритм. В соответствии с этим алгоритмом в ЭВМ вырабатывается информация, описывающая элементарные процессы исследуемой системы с учетом взаимосвязей и взаимных влияний. При этом моделирующий алгоритм строится согласно логической структуре системы с сохранением последовательности протекающих в ней процессов и отображением основных состояний системы.

Основные этапы метода имитационного моделирования следующие:

- 1) моделирование входных и внешних воздействий;
- 2) воспроизведение работы моделируемой системы (моделирующий алгоритм);
- 3) интерпретация и обработка результатов моделирования.

Перечисленные этапы метода многократно повторяются для различных наборов входных и внешних воздействий, образуя внутренний цикл моделирования. Во внешнем цикле организуется просмотр заданных вариантов моделируемой системы. Процедура выбора оптимального варианта управляет просмотром вариантов, внося соответствующие коррективы в имитационную модель и модели входных и внешних воздействий.

Процедура построения модели системы, контроля точности и корректировки модели по результатам машинного эксперимента задает и затем изменяет блоки внутреннего цикла в зависимости от фактических результатов моделирования. Таким образом, возникает внешний цикл, отражающий деятельность исследователя по формированию, контролю и корректировке модели.

Выделяют две разновидности имитации: метод Монте-Карло (метод статистических испытаний) и метод имитационного моделирования (статистическое моделирование).

Метод имитационного моделирования является численным методом. Его можно считать распространением метода Монте-Карло применительно к сложным системам. Как любой численный метод, он обладает существенным недостатком – его решение всегда носит частный характер. Оно соответствует фиксированным значениям параметров системы и начальных условий. Для анализа системы приходится многократно моделировать процесс ее функционирования, варьируя исходные данные модели. Таким образом, для реализации имитационных моделей сложной системы необходима ЭВМ высокой производительности.

Для моделирования системы на ЭВМ необходимо записывать моделирующий алгоритм на одном из входных языков ЭВМ. В качестве входных языков для решения задач моделирования могут быть с успехом использованы универсальные алгоритмические языки высокого уровня: Си, Паскаль и др.

*Аппаратно-программное моделирование систем.* Анализ развития наиболее сложных технических систем позволяет сделать вывод о все более глубоком проникновении ЭВМ в их структуру. Вычислительные машины становятся неотъемлемой, а зачастую и основной частью таких систем. Прежде всего это относится к сложным радиоэлектронным системам (различные автоматические системы, в том числе системы автоматической коммутации (электронные АТС), системы радиосвязи, радиотелеметрические системы, системы радиолокации и радионавигации, различные системы управления).

При построении таких систем в значительной степени используются принципы и структуры организации вычислительных машин и вычислительных систем. Характерная особенность – в системах несколько процессоров, объединенных различными способами в специализированную ВС. При этом осуществляется переход от «жесткой» логики функционирования технических систем к универсальной «программной» логике. В силу этого все более значительную роль в таких системах наряду с аппаратными средствами играет специализированное системное и прикладное программное обеспечение.

На этапах разработки, проектирования, отладки и испытания сложных систем с высоким удельным весом аппаратно-программных средств вычислительной техники ставится задача анализа и синтеза вариантов организации структуры аппаратных средств, а также разработки и отладки специализированного ПО большого объема. Эта задача может быть решена с помощью аппаратно-программного моделирования с использованием универсальных моделирующих комплексов, построенных на базе однородных ВС с программируемой структурой.

Аппаратно-программное моделирование можно считать частным случаем полунатурного моделирования. На первом этапе разрабатывается концептуальная модель заданного класса систем на основе анализа типовых процессов, структур и аппаратных блоков. Концептуальная модель реализуется на аппаратно-программных средствах моделирующего комплекса. При этом моделирующий комплекс может настраиваться на соответствующую структуру системы программным путем за счет возможности программирования структуры используемой микропроцессорной ВС. Часть аппаратных и программных средств микропроцессорной ВС моделирующего комплекса непосред-

ственно отражает аппаратно-программные средства, входящие в исследуемую систему (аппаратное моделирование), другая часть реализует имитационную модель функциональных средств исследуемой системы, внешней обстановки, влияния помех и так далее (программное моделирование).

Разработка аппаратно-программных моделирующих комплексов – сложная техническая задача. Несмотря на это, такие комплексы широко применяются. При достаточной производительности вычислительных средств комплекса процесс исследования системы может проходить в реальном масштабе времени. В составе комплекса могут использоваться как универсальные микроЭВМ общего назначения, так и вычислительные средства, входящие в исследуемую систему. Подобные моделирующие комплексы являются универсальными стендами для разработки и отладки аппаратно-программных средств проектируемых систем заданного класса. Они могут использоваться в качестве тренажеров по обучению обслуживающего персонала.

## **2.6. Краткая характеристика направлений использования компьютерных технологий в научной и образовательной деятельности**

Большое значение имеет задача обеспечения научных исследований удобной для восприятия информацией о важнейших научных достижениях прошлого. Методы информатики успешно применяются для создания эффективных информационных систем и составляют основу для автоматизации научных исследований, проектирования, различных производственных процессов. Сейчас почти любая интеллектуальная деятельность практически немислима без применения электронных технологий, так как для ознакомления с актуальной научной, технической и коммерческой информацией необходима современная система информационного обеспечения. Университеты, научно-исследовательские организации, научные ассоциации и общества охотно выставляют свои материалы в Интернет (как на платной, так и на бесплатной основе). Начиная примерно с середины прошлого века в создаваемые на Западе электронные БД включаются публикации практически из всех наиболее заметных научных периодических изданий, научно-технические отчеты о проводимых научных исследованиях, диссертаци-

ции, патенты и другие виды научно-технической документации. Естественно, любой ученый, аспирант или студент может воспользоваться таким ресурсом для своих профессиональных целей.

Долгое время препятствием для широкого использования компьютерного моделирования в образовательных целях служила необходимость создания компьютерных моделей средствами программирования. Современное программирование – это самостоятельная дисциплина, освоение которой требует серьезных затрат времени и сил. Применение инструментальных программных комплексов визуального моделирования предоставляет возможности быстрой разработки компьютерных моделей и проведения модельного эксперимента. Причем собственно программирования (написания кода) при разработке моделей не требуется. Примеры таких комплексов – MVS и «Компас». Программные комплексы визуального моделирования позволяют быстро конструировать модели, наглядно представлять результаты моделирования, варьировать значения параметров модели в ходе экспериментов, т. е. позволяют концентрировать внимание именно на модельном эксперименте. Построение моделей принципиально упрощается, и основой изучения процессов и явлений становится компьютерный эксперимент, т. е. активная творческая форма проведения занятий.

Организация процесса обучения на основе инструментальных программных комплексов моделирования позволяет повысить качество преподавания и результаты учебной деятельности. Результатом обучения становится знание, полученное активным творческим путем. Следовательно, моделирование, в том числе компьютерное, составляет неотъемлемую часть не только современной науки и техники, но и образования, причем по важности для образования оно приобретает первостепенное значение.

Существует достаточно большое количество сетевых ресурсов, на которые можно ссылаться (цитировать) в научных трудах, которые можно использовать в учебной или профессиональной деятельности. Достоверность интернет-ресурсов можно определить с помощью ряда серьезных специализированных сайтов по вопросам информационного обеспечения, где публикуются списки ссылок или некие таблицы достоверности.

**Пакеты моделирования динамических систем.** Моделирование динамических систем позволяет исследовать сложные объекты, поведение которых описывается системами алгебро-дифференциальных уравнений. Инженерный подход к моделированию таких объектов 40 лет назад заключался в сборке блок-схем из решающих блоков аналоговых компьютеров: интеграторов, усилителей и сумматоров, токи и напряжения в которых представляли переменные и параметры моделируемой системы. Этот подход и сейчас является основным в моделировании динамических систем, только решающие блоки не аппаратные, а программные. Он реализован, например, в инструментальной среде Simulink.

Пакеты, принадлежащие к данной группе (языки блочного моделирования), используют графический язык иерархических блок-схем. Блок высшего уровня иерархии собирается из некоторого набора стандартных блоков (созданных ранее разработчиками пакета либо написанных самим пользователем), соединяемых однонаправленными функциональными связями. Собранную функциональную схему можно использовать как блок на следующем уровне иерархии и запомнить в библиотеке блоков. В число стандартных блоков входят блоки с чисто непрерывным, чисто дискретным и гибридным поведением.

К достоинствам этого подхода следует отнести прежде всего чрезвычайную простоту создания не очень сложных моделей даже не слишком подготовленным пользователем. В то же время при создании сложных моделей приходится строить довольно громоздкие многоуровневые блок-схемы, не отражающие естественной структуры моделируемой системы, что осложняет процесс моделирования.

Наиболее известные пакеты данной группы следующие:

- подсистема Simulink пакета MatLab;
- пакет EASY5;
- подсистема SystemBuild пакета MATRIXX;
- VisSim.

**Пакеты визуального моделирования.** Сложность изучаемых и проектируемых систем приводит к необходимости создания специальной, качественно новой техники исследования, использующей аппарат имитации – воспроизведения на ЭВМ специально организованными системами математических моделей функционирования проектируемого или изучаемого комплекса.



Это требование было трудновыполнимым до повсеместного проникновения в исследовательскую деятельность персонального компьютера с графическим дисплеем (для нашей страны это в подавляющем большинстве случаев Intel-совместимый компьютер с операционной системой Microsoft Windows) и появления специального программного обеспечения – пакетов визуального моделирования. Системы автоматизации моделирования, разработанные в 1960 – 1970-е гг. (Simula, SLAM, НЕДИС и др.), были еще слишком трудны для широкого пользователя прежде всего из-за сложности текстовой формы описания модели и отсутствия программных реализаций эффективных численных методов (в 1970-е гг. единственным был пакет GEAR, все современные численные пакеты датируются 1980-ми гг.).

Пакеты визуального моделирования позволяют пользователю вводить описание моделируемой системы в естественной для прикладной области и преимущественно графической форме (например, в буквальном смысле рисовать функциональную схему, размещать на ней блоки и соединять их связями), а также представлять результаты моделирования в наглядной форме, например в виде диаграмм или анимационных картинок.

Одно из главных достоинств систем визуального моделирования состоит в том, что они позволяют пользователю не заботиться о программной реализации модели как о последовательности исполняемых операторов и тем самым формируют на компьютере некоторую чрезвычайно удобную среду, в которой можно создавать виртуальные (квазиаппаратные) параллельно функционирующие системы и проводить эксперименты с ними. Графическая среда становится похожей на физический испытательный стенд, только вместо тяжелых металлических ящиков, кабелей и реальных измерительных приборов, осциллографов и самописцев пользователь имеет дело с их образами на дисплее. Образы можно перемещать, соединять и разъединять с помощью мыши. Кроме того, пользователь может видеть и оценивать результаты моделирования по ходу эксперимента и при необходимости активно в него вмешиваться.

Программная реализация виртуального стенда скрыта от пользователя. Для проведения экспериментов не требуется никаких особых знаний о компьютере, операционной системе и математическом обеспечении. Виртуальный стенд превращает цифровую вычислительную

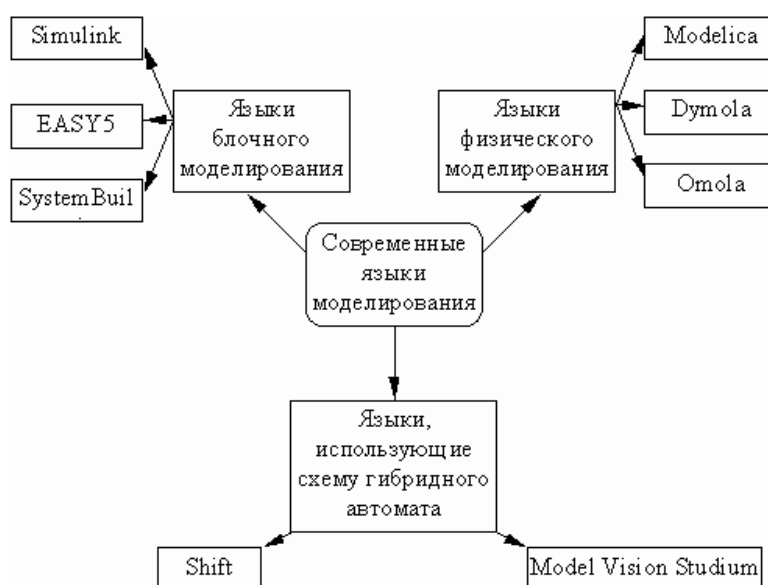
машину в точную и удобную аналоговую. Таким образом, прогресс средств автоматизации позволяет пользователю более эффективно решать задачи визуального моделирования.

Еще одна важная особенность современного пакета автоматизации моделирования – использование технологии объектно ориентированного моделирования, что позволяет резко расширить границы применимости и повторного использования уже созданных и подтвердивших свою работоспособность моделей.

Успех данной технологии увеличил число пользователей визуальных пакетов моделирования, что обострило проблему достоверности получаемых решений. Графическая оболочка скрывает от пользователя сложную процедуру получения численного решения. В то же время автоматический выбор нужного для решения конкретной задачи численного метода и настройка его параметров часто становятся далеко не тривиальной задачей. В результате появляется опасность быстрого получения красиво оформленных, но неправильных результатов.

**Подходы к визуальному моделированию сложных динамических систем.** В настоящее время существует множество визуальных средств моделирования. Рассмотрим универсальные пакеты, позволяющие моделировать структурно сложные гибридные системы. Их можно условно разделить на три группы (см. рисунок):

- пакеты блочного моделирования;
- пакеты физического моделирования;
- пакеты, ориентированные на схему гибридного автомата.



*Универсальные пакеты визуального моделирования*

Это деление условно прежде всего потому, что эти пакеты имеют много общего: позволяют строить многоуровневые иерархические функциональные схемы, поддерживают в той или иной степени технологию объектно ориентированного моделирования (ООМ), предоставляют сходные возможности визуализации и анимации. Различия обусловлены тем, какой из аспектов сложной динамической системы принимается как наиболее важный.

Пакеты *блочного моделирования* ориентированы на графический язык иерархических блок-схем. Элементарные блоки либо являются predetermined, либо могут конструироваться с помощью некоторого специального вспомогательного языка более низкого уровня. Новый блок можно собрать из имеющихся блоков с использованием ориентированных связей и параметрической настройки. В число predetermined элементарных блоков входят чисто непрерывные, чисто дискретные и гибридные блоки.

К достоинствам этого подхода следует отнести прежде всего чрезвычайную простоту создания моделей; эффективность реализации элементарных блоков; простоту построения эквивалентной системы. В то же время при создании сложных моделей приходится строить довольно громоздкие многоуровневые блок-схемы, не отражающие естественной структуры моделируемой системы. Другими словами, этот подход целесообразен, когда есть подходящие стандартные блоки. Наиболее известные пакеты блочного моделирования следующие:

- подсистема Simulink пакета MatLab (The MathWorks, Inc.; <http://www.mathworks.com>);
- EASY5 (Boeing);
- подсистема SystemBuild пакета MATRIXX (Integrated Systems, Inc.);
- VisSim (Visual Solution; <http://www.vissim.com>).

Пакеты *физического моделирования* позволяют использовать неориентированные и потоковые связи. Пользователь может сам определять новые классы блоков. Непрерывная составляющая поведения элементарного блока задается системой алгебро-дифференциальных урав-

нений и формул. Дискретная составляющая задается описанием дискретных событий (события задаются логическим условием или являются периодическими), при возникновении которых могут выполняться мгновенные присваивания переменным новых значений. Дискретные события могут распространяться по специальным связям. Изменение структуры уравнений возможно только косвенно, через коэффициенты в правых частях (это обусловлено необходимостью символьных преобразований при переходе к эквивалентной системе).

Подход очень удобен и естествен для описания типовых блоков физических систем. Недостатки следующие: необходимость символьных преобразований (что резко сужает возможности описания гибридного поведения) и численного решения большого количества алгебраических уравнений (что значительно усложняет задачу автоматического получения достоверного решения).

К пакетам физического моделирования следует отнести:

- 20-SIM (Controllab Products B.V);
- Dymola (Dymasim; <http://www.dynasim.se>);
- Omola, OmSim (Lund University; <http://www.control.lth.se/~cace/omsim.html>).

Как обобщение опыта развития систем этого направления международной группой ученых разработан язык Modelica (The Modelica Design Group), предлагаемый в качестве стандарта при обмене описаниями моделей между различными пакетами.

Пакеты, основанные на использовании *схемы гибридного автомата*, позволяют очень наглядно и естественно описывать гибридные системы со сложной логикой переключений. Необходимость определения эквивалентной системы при каждом переключении вынуждает использовать только ориентированные связи.

К этому направлению относится пакет Shift (California PATH), а также отечественный пакет Model Vision Studium (MVS). Пакет Shift в большей степени ориентирован на описание сложных динамических структур, а пакет MVS – на описание сложных поведений.

Между вторым и третьим направлениями нет непреодолимой пропасти. Невозможность их совместного использования обусловлена

лишь сегодняшними вычислительными возможностями. В то же время общая идеология построения моделей практически совпадает. Возможен комбинированный подход, когда в структуре модели выделяются составные блоки, элементы которых имеют чисто непрерывное поведение, и однократно преобразовываются к эквивалентному элементарному. Далее уже совокупное поведение этого эквивалентного блока должно использоваться при анализе гибридной системы.

При моделировании динамических систем чаще всего применяют следующие пакеты: подсистему Simulink, входящую в пакет MatLab, и VisSim.

**Универсальные пакеты для научных исследований.** В последнее время в широких кругах пользователей вычислительных машин различного класса стал достаточно популярным и повсеместно используемым термин «компьютерная математика». Компьютерная (символьная) математика, либо компьютерная алгебра, – большой раздел математического моделирования. В принципе, программы такого рода можно отнести к инженерным программам автоматизированного проектирования. В области инженерного проектирования выделяют три основных раздела:

- CAD – Computer-Aided Design (автоматизированное проектирование);
- CAM – Computer-Aided Manufacturing (автоматизированное производство);
- CAE – Computer-Aided Engineering (автоматизированное конструирование, автоматизированная разработка).

Сегодня конструирование, градостроительство и архитектура, электротехника и масса смежных с ними отраслей, а также учебные заведения технической направленности уже не могут обойтись без систем автоматизированного проектирования (САПР), производства и расчетов. Математические пакеты – составная часть САЕ-систем, но не второстепенная, поскольку некоторые задачи вообще невозможно решить без помощи компьютера. Более того, к системам символьной математики сегодня прибегают даже теоретики (так называемые чистые, а не прикладные математики), например для проверки своих гипотез.

Времена, когда программы математического моделирования требовали от пользователей умения программировать на тех или иных алгоритмических языках, отлаживать программы, «отлавливать» ошибки и тратить массу времени на получение результата, прошли. Сегодня в математических пакетах применяется принцип конструирования модели, а не традиционное «искусство программирования». То есть пользователь лишь ставит задачу, а методы и алгоритмы решения система находит сама. Более того, такие рутинные операции, как раскрытие скобок, преобразование выражений, нахождение корней уравнений, производных и неопределенных интегралов, компьютер самостоятельно осуществляет в символьном виде, причем практически без вмешательства пользователя.

Современные математические пакеты можно использовать и как обычный калькулятор, и как средства для упрощения выражений при решении каких-либо задач, и как генератор графики или даже звука. Стандартными стали также средства взаимодействия с Интернетом, и генерация HTML-страниц выполняется теперь непосредственно в процессе вычислений. Теперь можно решать задачу и одновременно публиковать для коллег ход ее решения на своей домашней странице.

В настоящее время практически все современные САЕ-программы имеют встроенные функции символьных вычислений. Однако наиболее известными и приспособленными для математических символьных вычислений считаются Maple, MathCad, Mathematica и MatLab. Кроме основных программ символьной математики существуют альтернативы, идеологически схожие с тем или иным пакетом-лидером.

Опишем возможности и сферу применения данных пакетов. Основу курса математического анализа в высшей школе составляют такие понятия, как пределы, производные, первообразные функций, интегралы разных видов, ряды и дифференциальные уравнения. Тому, кто знаком с основами высшей математики, наверняка известны десятки правил нахождения пределов, производных, интегралов и т. д. К тому же для нахождения большинства интегралов нужно помнить таблицу основных интегралов, а это в совокупности поистине огромный объем

информации. И если какое-то время не тренироваться в решении подобных задач, то многое быстро забывается, и для нахождения, например, интеграла посложнее придется использовать справочники. Но ведь нахождение пределов и интегралов не является главной целью вычислений. Цель заключается в решении каких-либо проблем, а вычисления – всего лишь промежуточный этап на пути к этому решению.

С помощью описываемого ПО можно сэкономить массу времени и избежать многих ошибок при вычислениях. Отметим, что спектр задач, решаемых подобными системами, очень широк:

- проведение математических исследований, требующих вычислений и аналитических выкладок;
- разработка и анализ алгоритмов;
- математическое моделирование и компьютерный эксперимент;
- анализ и обработка данных;
- визуализация, научная и инженерная графика;
- разработка графических и расчетных приложений.

Поскольку САЕ-системы содержат операторы для базовых вычислений, то почти все алгоритмы, отсутствующие в стандартных функциях, можно реализовать посредством написания собственной программы.

## **2.7. Особенности компьютеризации различных сфер научной деятельности**

Для современного цивилизационного пространства характерны сложные переплетающиеся взаимосвязи различных регионов и различных сфер жизни, сверхсложная техническая оснащенность общества. Современная наука тоже движется в сторону колоссального усиления, ускоренной динамики, наращивания технического потенциала. Это связано прежде всего с процессами информатизации современной науки. Информатизация предполагает использование современных информационных технологий, их постоянное совершенствование во всех важнейших областях человеческой деятельности – науке, управлении,

образовании, производстве и т. п. Как известно, главные события информатизации следующие: микропроцессорная революция 1970-х гг., разработка стандартной модели ПК с открытой архитектурой в начале 1980-х гг. и становление доступной для массового потребителя глобальной компьютерной сети Интернет в 1990-е гг. Сегодня компьютер – необходимый инструмент в любых областях науки. Он включается во все стадии работы: в поиск базовой информации по теме, в планирование эксперимента, в управление процессом экспериментирования, в теоретический анализ, в представление результатов, в научную коммуникацию и т. п. Информатизация резко повышает возможности человека, позволяет ему осилить чрезвычайно сложные задачи.

Компьютеризация науки имеет два наиболее очевидных следствия для развития научного знания. Первое – это появление новых направлений познания, непосредственно связанных с развитием высокотехнологичных отраслей, с компьютеризацией различных сфер человеческой деятельности. Одной из особенностей новых направлений познания стала ориентация на междисциплинарность. Для работы в области информационных технологий важным оказывается не только инженерное и программное знание, но и осведомленность в области психологии, философии, социологии, владение различными видами моделирования. Новые области научного знания, например телематика (объединение средств телекоммуникации и информации), когитология (пограничная область между психологией, лингвистикой, информатикой, философией), исследуют устройство и функционирование человеческих знаний.

Второе следствие компьютеризации науки – это новые формы трансляции научного знания. Здесь речь во многом идет о представленности знания как информации – конструировании в режиме онлайн, создании поисковых систем, организации форм интерактивного общения в научном сообществе. Компьютерные способы объективации знания, с одной стороны, делают информацию более доступной, а с другой – ослабляют критерии представления научных результатов. Возникают проблемы с авторским правом, с цензурой, с достоверностью и ответственностью и т. д.



В античной философии знание рассматривалось как истинное представление о чем-либо в отличие от мнения (Платон, Аристотель). Во времена Средневековья знание соотносилось с верой. Сейчас актуально рассмотрение проблематики связи знания и информации. В современных информационных коммуникациях на первый план выходят проблемы изложения, передачи, поиска и обнаружения информации.

Можно упомянуть и о таком следствии компьютеризации, как формирование компьютерной парадигмы «цифровой философии», которая представляет собой некий язык описания, ориентированный на модель компьютера. Например, такова попытка описания Вселенной как гигантского компьютера.

Однако следует отметить и ряд негативных моментов компьютеризации. Успехи информатизации привели к тому, что человек стал слишком доверять машине. Возникла тенденция трактовки тех или иных ситуаций (управленческих, познавательных и т. д.) в терминах компьютерных возможностей (ориентация на то, что ситуация будет проанализирована машинным способом). При этом снижается уровень собственно человеческого видения проблемы (ценностно ориентированного, смыслового, неформального), что особенно неоправданно в социально значимых областях – медицине, здравоохранении, экономике, педагогике, политике и т. д. В итоге человек забывает, что машина – лишь вспомогательное средство человеческой деятельности, а единственный субъект познавательной деятельности и принятия решений – человек.

## **2.8. Компьютерные технологии в гуманитарных науках**

Информационные технологии долго не использовались в гуманитарных науках. Хотя после появления микрокомпьютеров они широко стали применяться для обработки текстов, историки не спешили открывать для себя возможности нового средства. Компьютерные технологии развивались исходя из потребностей точных наук, а связи между гуманитарными и точными науками не всегда были столь прочными, какими они становятся сейчас. В течение некоторого времени гумани-

тарии не рассматривали компьютер как реальный научный инструмент, который способен существенным образом изменить характер исследования. В то же время появление персональных компьютеров заметно активизировало разработку программ, предназначенных для контроля знаний и обучения гуманитарным дисциплинам. Другой важный аспект микрокомпьютерной революции был связан с возрастанием интереса к созданию баз данных по материалам исторических источников. Программное обеспечение персональных компьютеров предоставило исследователям весьма удобный и доступный каждому инструмент для хранения данных источника и информационного поиска. Появление компьютеров нового поколения – ноутбуков – стимулировало разработку не только баз данных, но и баз знаний, экспертных систем, систем искусственного интеллекта, например когнитивных компьютерных моделей понимания текста. Появилось новое понятие – образовательная информационная среда.

Современная техника позволила воплотить в жизнь цифровое видео, виртуальную реальность, системы распознавания речи, образов, собрать воедино огромное количество информации на принципиально новом уровне. На данный момент телекоммуникации и сетевые информационные технологии обеспечивают удаленный доступ к национальным и зарубежным банкам данных и знаний научно-технической, исторической информации, оперативный обмен методической и научной информацией между отдельными исследователями и исследовательскими центрами, проведение видеоконференций, открытых семинаров, в которых может одновременно участвовать большое количество исследователей из различных стран.

Одна из самых важных функций, реализованных в Интернете, – поиск информации. В сети представлены неисчислимы объемы информации, так что можно потратить огромное количество времени, переходя из одного раздела в другой и определяя, какая информация имеется в наличии. Это первая проблема, которая связана не столько с имеющимся оборудованием, сколько с культурой пользования и быстрым поиском нужной информации. Скорость связи с сервером не равна скорости получения информации по той причине, что ее может там и не

быть. Начинающие исследователи первоначально пытаются связаться с широко известными серверами, хотя нужная информация находится совсем в другом месте. Вторая проблема больше касается исследователей старшего поколения, часть из которых не всегда может воспринимать работу с новыми информационными технологиями. В целом же использование исследователями данного типа источника информации приносит большую пользу.

На данный момент Интернет стал одним из наиболее престижных средств, используемых для общения и получения информации электронным путем. Основное его преимущество – это всеохватывающая природа информации и услуг, которые он оказывает. Исследователи могут использовать компьютерную сеть для обмена посланиями и файлами друг с другом, могут получить информацию практически из любой части мира. Кроме того, поскольку становится все проще устанавливать связи через Интернет, появляется все большее количество необходимой информации, представляющей интерес для гуманитарных исследований. Интернет должен стать действенным инструментом этих исследований. Сегодня для использования сетевых технологий нужна лишь базовая компьютерная грамотность, нет необходимости в дополнительных навыках и умениях. Электронная почта и видеоконференции существенно расширяют возможности общения и сокращают затраты времени и сил. Основные методы работы с сетевыми технологиями – это проектная и исследовательская деятельность.

Информационные технологии обеспечивают сканирование и оцифровку в первую очередь исторических источников. Например, преобразование документа в оцифрованное изображение выполняется в два этапа: на первом этапе преобразуется носитель, т. е. информация переносится с оригинала источника путем оцифровывания изображения на электронный носитель; на втором этапе происходит содержательное преобразование изображения документа в коды компьютера. Преимущества оцифровки – надежность электронного носителя по сравнению с традиционным, в особенности когда речь идет о редких и разрушающихся источниках, и высокое качество компьютерной обработки оцифрованного источника по сравнению с оригиналом.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. В чем заключается сущность процесса познания?
2. Перечислите виды познания и дайте им краткую характеристику.
3. Опишите информационный процесс как основу познавательной деятельности.
4. Что такое теоретическое знание?
5. Какова структура модели предметной области?
6. Какие существуют методы научного познания?
7. Как совершенствуются методы научного познания в условиях процесса информатизации научных исследований?
8. Дайте краткую характеристику направлениям использования компьютерных технологий в научной деятельности.
9. В чем заключается особенность компьютеризации различных сфер научной деятельности?
10. Какие возможности компьютерных технологий находят свое применение в гуманитарных науках?

### ***Рекомендательный библиографический список***

1. *Бедердинова, О. И.* Информационные технологии общего назначения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. И. Бедердинова, Ю. А. Водовозова. – Архангельск : Изд-во Север. (Арктич.) федер. унта, 2015. – 84 с. – ISBN 978-5-261-01077-7. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010777.html> (дата обращения: 17.09.2018).

2. *Ингерсолл, Грант С.* Обработка неструктурированных текстов. Поиск, организация и манипулирование [Электронный ресурс] : монография / Грант С. Ингерсолл, Томас С. Мортон, Эндрю Л. Фэррис. – М. : ДМК Пресс, 2015. – 414 с. – ISBN 978-5-97060-144-0. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601440.html> (дата обращения: 17.09.2018).

3. *Кильдишов, В. Д.* Использование приложения MS Excel для моделирования различных задач [Электронный ресурс] : практ. пособие / В. Д. Кильдишов. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. – 156 с. – ISBN 978-5-91359-145-6. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591456.html> (дата обращения: 17.09.2018).

4. *Лыткина, Е. А.* Применение информационных технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Лыткина. – Архангельск : Изд-во Север. (Арктич.) федер. ун-та, 2015. – 91 с. – ISBN 978-5-261-01049-4. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010494.html> (дата обращения: 18.09.2018).

5. *Медоуз, Д. Х.* Электронный оракул. Компьютерные модели и решение социальных проблем [Электронный ресурс] : монография / Д. Х. Медоуз, Дж. М. Робинсон ; пер. с англ. Е. С. Оганесян ; под ред. Н. П. Тарасовой. – М. : БИНОМ, 2015. – 530 с. – ISBN 978-5-9963-3018-8. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996330188.html> (дата обращения: 18.09.2018).

6. *Пархимович, М. Н.* Основы интернет-технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Н. Пархимович. – Архангельск : Изд-во Север. (Арктич.) федер. ун-та, 2014. – 366 с. – ISBN 978-5-261-00827-9. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261008279.html> (дата обращения: 19.09.2018).

### 3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

#### 3.1. Информатизация образования как фактор развития общества

В середине XX в. технический прогресс и растущий динамизм жизни привели, с одной стороны, к росту потребностей людей в эффективном образовании, с другой – к новым методам его получения. В условиях существенной перестройки системы общего образования, усиления самостоятельности учебных заведений, зарождающегося многообразия типов школ (обычная школа, школа с профильным обучением, гимназия, лицей, колледж) подготовка специалистов претерпела существенные изменения.

На первый план выдвинулись задачи развития творческого потенциала, познавательной активности и самостоятельности обучаемых, формирования у них деловых качеств и профессиональной мобильности. Социальный заказ общества – готовить профессионально компетентных специалистов – требовал серьезного изменения многих компонентов системы обучения: целей, задач, содержания, методов и организационных форм на основе новых технологий и средств обучения. Одним из наиболее существенных инновационных подходов к решению проблемы модернизации системы образования и управления учебными заведениями стала информатизация образования.

*Информатизация образования* – процесс обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования современных информационно-коммуникационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания.

Информатизация образования – неотъемлемая часть *информатизации общества* как глобального социального процесса, особенность которого заключается в том, что доминирующими видами деятельности в сфере общественного производства становятся сбор, накопление, обработка, хранение, передача и использование информации, осуществляемые на основе современных средств вычислительной техники и информационного обмена.

Часто под информатизацией образования подразумевается внедрение информационных и телекоммуникационных технологий в учебный процесс. Это действительно важное направление информатизации образования, оказывающее определяющее влияние на повышение качества обучения, но не единственное.

Информатизация образования в широком смысле охватывает область научно-практической деятельности человека, направленной на применение информационно-коммуникационных технологий и средств сбора, хранения, обработки и оптимального использования информации, обеспечивающих систематизацию имеющихся и формирование новых знаний для достижения целей обучения и воспитания.

Информатизация образования инициирует следующие процессы:

- совершенствование методологии и стратегии отбора содержания, методов и организационных форм обучения, воспитания, соответствующих задачам развития личности обучаемого;
- создание методических систем обучения, ориентированных на развитие интеллектуального потенциала обучаемого, формирование умений самостоятельно приобретать знания;
- информационно-учебную, экспериментально-исследовательскую и другие виды информационной деятельности;
- совершенствование механизмов управления системой образования на основе использования автоматизированных банков данных научно-педагогической информации, информационно-методических материалов и коммуникационных сетей.

Информатизация образования включает в себя следующие направления:

- создание и развитие материально-технической базы, информационной и сетевой инфраструктуры;
- разработку и использование высококачественного программно-методического обеспечения;
- выработку современного подхода к повышению эффективности обучения на основе новых информационно-коммуникационных технологий;
- подготовку специалистов, обладающих информационно-педагогической культурой.

Исследование проблем информатизации образования предполагает использование определенного понятийного аппарата, который в

основном можно считать устоявшимся. Приведем ряд общепринятых понятий информатизации образования.

*Средства информатизации образования* – это средства новых информационных технологий (НИТ), используемые совместно с учебно-методическими, нормативно-техническими и организационно-конструктивными материалами, обеспечивающие реализацию оптимальной технологии и их педагогически целесообразное использование. К ним относят информационные технологии, технические и коммуникационные средства, программное, психологическое, педагогическое и методическое обеспечение.

*Информационно-предметная среда со встроенными элементами технологии обучения* – совокупность условий, способствующих активному информационному взаимодействию преподавателя и обучаемых, ориентированных на выполнение разнообразных видов деятельности (информационно-учебной, экспериментально-исследовательской) в рамках определенной технологии обучения. Включает в себя средства и технологии сбора, накопления, хранения, обработки, передачи учебной информации, средства представления и извлечения знаний, обеспечивает их взаимосвязь и функционирование организационных структур педагогического воздействия.

*Информационно-учебная деятельность* – это деятельность, основанная на информационном взаимодействии обучаемых, преподавателя и средств НИТ, направленная на достижение учебных целей. При этом предполагаются следующие виды деятельности: регистрация, сбор, накопление, хранение, обработка информации об изучаемых объектах, явлениях, процессах; передача больших объемов информации; интерактивный диалог; управление реальными объектами; управление отображением на экране моделей различных объектов, явлений, процессов; автоматизированный контроль (самоконтроль) результатов учебной деятельности и коррекция по результатам контроля.

*Средства новых информационных технологий (СНИТ)* – программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на основе вычислительной техники, современных средств и систем информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, накоплению, хранению, обработке, передаче информации. К СНИТ относят: ЭВМ и их периферийное оборудование; устройства для преобразования текстовой, графической, мультимедийной и других видов информации;



современные средства связи (локальные и глобальные вычислительные сети); системы искусственного интеллекта; системы машинной графики; программные комплексы (языки программирования, операционные системы, пакеты прикладных программ) и др.

Информационные системы управления обеспечивают прохождение информационных потоков между всеми участниками образовательного процесса (учащимися, учителями, администрацией, родителями, общественностью).

Информационно-коммуникационные технологии представляют собой создаваемую прикладной информатикой совокупность систематических и массовых способов и приемов обработки информации во всех видах человеческой деятельности с использованием современных средств связи, полиграфии, вычислительной техники и программного обеспечения.

Информационно-коммуникационными образовательными технологиями называют все технологии в сфере образования, использующие специальные технические информационные средства (компьютер, аудио, кино, видео) для достижения педагогических целей.

Понятия «компьютерная грамотность» и «информационная культура» меняли свое содержание на разных этапах развития общества и образования.

В первой программе школьного курса «Основы информатики и вычислительной техники» в 1985 г. конкретной целью обучения было провозглашено формирование компьютерной грамотности обучаемых, включающей в себя следующие компоненты:

- умение общаться с компьютером на пользовательском уровне;
- составление простейших программ для компьютера на уровне понимания основных принципов программирования;
- представление об устройстве и принципах действия ЭВМ;
- представление об областях применения и возможностях ЭВМ, социальных последствиях компьютеризации.

Уже через год после публикации первой программы стало ясно, что цели преподавания информатики не могут жестко ограничиваться рамками компьютерной грамотности и необходимо их расширять. Во вторую программу были добавлены линии компьютерного моделирования и информационных технологий. В понятие «компьютерная грамотность» были внесены следующие компоненты:

- понимание устройства и функционирования ЭВМ;
- навыки грамотной постановки задач, возникающих в практической деятельности, для их решения с помощью ЭВМ;
- навыки формализованного описания поставленных задач, элементарные знания о методах математического моделирования и умение строить простые математические модели поставленных задач;
- знание основных алгоритмических структур и умение применять эти знания для построения алгоритмов решения задач по их математическим моделям;
- элементарные навыки составления программ для ЭВМ по построенному алгоритму на одном из языков программирования высокого уровня;
- понимание принципов, лежащих в основе функционирования информационных систем, и навыки их квалифицированного использования для решения практических задач;
- умение грамотно интерпретировать результаты решения практических задач с помощью ЭВМ и применять эти результаты в практической деятельности.

Эти требования, взятые в минимальном объеме, составляли задачу достижения первого уровня компьютерной грамотности, а взятые в максимальном объеме – задачу воспитания информационной культуры.

Таким образом, первая трактовка понятия «информационная культура» лишь расширяла компоненты компьютерной грамотности.

В 1995 г. вышло решение коллегии Министерства образования Российской Федерации, в котором впервые на нормативном уровне было рекомендовано перевести обучение информатике в начальную школу и выстроить непрерывный курс информатики для средней школы. При этом вводилась трехэтапная структура курса: *пропедевтический курс* (1 – 6-й классы); *базовый курс* (7 – 9-й классы) и *профильное обучение* (10 – 11-й классы).

В связи с ранним изучением информатики становилось возможным систематически использовать методы и средства новых информационных технологий при изучении всех школьных учебных предметов. Это позволило перераспределить цели обучения и перейти от формирования компьютерной грамотности к формированию информационной культуры не только учащихся общеобразовательных учреждений, но и специалистов с высшим и профессиональным образованием.

С 1995 г. термин «информационная культура» получил большое количество толкований. Он трактовался в основном как умение целенаправленно работать с информацией и использовать для ее получения, обработки и передачи компьютерные информационные технологии, современные технические средства и методы.

*Информационная культура* в современном информационном обществе может быть определена как относительно целостная система профессиональной и общей культуры человека, связанная с ними едиными категориями (культура мышления, поведения, общения и деятельности) и включающая в себя следующие компоненты:

- принятие на личностном уровне гуманистической ценности информационной деятельности человека;
- культуру общения и сотрудничества в области информатики и информационных технологий, использование возможностей телекоммуникаций для межличностного и коллективного взаимодействия, нравственное поведение в сфере информационных отношений;
- компетентность и свободную ориентацию в сфере информационных технологий, гибкость и адаптивность мышления;
- предвидение возможных последствий информационной деятельности, профессионально-социальную адаптацию в постоянно обновляющихся информационных условиях;
- использование ИКТ для наиболее эффективного решения профессиональных задач;
- знание и соблюдение основных правовых норм регулирования информационных отношений, осознание ответственности за действия, совершаемые с помощью средств ИКТ.

С точки зрения подготовки современного специалиста его информационная культура содержит следующие аспекты:

- *мировоззренческий*, предполагающий осознание влияния информационных технологий на развитие современного общества и систему образования;
- *общеобразовательный*, направленный на овладение приемами работы на компьютере с использованием современного программного обеспечения и информационных технологий как инструмента учебной и исследовательской деятельности;
- *профессиональный*, предполагающий эффективное использование информационных технологий в профессиональной деятельности.

В условиях глобальных проблем современного общества (экологических, социальных, ресурсных, информационных) образование должно быть направлено на комплексную подготовку специалиста, овладение им базовыми знаниями из различных областей. Одним из ответов системы образования на этот запрос времени является идея компетентностно-ориентированного образования, высказанная многими специалистами в области информатизации образования. На современном этапе подготовка кадров должна проводиться в ситуации востребованности новых профессиональных компетенций как настоящего, так и будущего специалиста, поэтому сегодня вместо термина «информационная культура» чаще используют термин «информационно-коммуникационная компетентность», который подчеркивает, что процесс информатизации общества существенно зависит от уровня компетентности его членов в области информационно-коммуникационных технологий.

В основе компетентностного подхода лежит идея о необходимости перехода от декларативных знаний как доминирующей характеристики подхода к передаче опыта, формированию способностей и личных качеств в совокупности, т. е. к формированию компетенций.

Согласно компетентностному подходу основные информационно-коммуникационные компетенции современного специалиста следующие:

- *компетенция в сфере информационно-аналитической деятельности*: понимание роли информации в жизни человека и жизнедеятельности общества; знание основных трактовок понятия информации, их влияния на формирование современной картины мира; умение учитывать закономерности протекания информационных процессов в своей деятельности; владение навыками анализа и оценки информации с позиций ее свойств, практической и личной значимости;

- *компетенция в сфере познавательной деятельности*: понимание сущности информационного подхода при исследовании объектов различной природы; знание основных этапов системно-информационного анализа; владение основными интеллектуальными операциями, такими как анализ, сравнение, обобщение, синтез, формализация информации, выявление причинно-следственных связей и другими; сформированность определенного уровня системно-аналитического,

логики-комбинаторного и алгоритмического стилей мышления; умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

- *компетенция в сфере коммуникативной деятельности*: отношение к языкам (естественным, формализованным и формальным) как средству коммуникации; понимание особенностей использования формальных языков; знание современных средств коммуникации и важнейших характеристик каналов связи; владение основными средствами телекоммуникаций; знание этических норм общения и основных положений правовой информатики;

- *технологическая компетенция*: понимание сущности технологического подхода к организации деятельности; знание особенностей автоматизированных технологий информационной деятельности; умение выявлять основные этапы и операции в технологии решения задач, в частности с помощью средств автоматизации; владение навыками выполнения унифицированных операций, составляющих основу различных информационных технологий;

- *компетенция в области техникосознания (техническая компетентность)*: понимание принципов работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для автоматизированной обработки информации; знание отличий автоматизированного и автоматического выполнения информационных процессов; умение оценивать класс задач, которые могут быть решены с использованием конкретного технического устройства в зависимости от его основных характеристик;

- *компетенция в сфере социальной деятельности и преемственности поколений*: понимание необходимости сохранения и приумножения общественных информационных ресурсов; готовность и способность нести личную ответственность за достоверность распространяемой информации; уважение прав других и умение отстаивать свои права в вопросах информационной безопасности личности;

- *коммуникационная компетенция*: понимание процессов передачи и накопления информации, протекающих в сетях; умение использовать сетевые электронные ресурсы в профессиональной деятельности.

В последнее время кроме понятий «информационная культура» и «информационно-коммуникационная компетентность» широкое распространение получили термины «медиаобразование» и «медиаграмотность». Термин «медиа» (от лат. *media* – средство) употребляется как аналог термина «средства массовых коммуникаций» (печать, фотография, радио, кинематограф, телевидение, видео, мультимедийные компьютерные системы, сеть Интернет).

Как и в педагогической науке в целом, так и в медиаобразовании не существует единой, принятой во всех странах мира терминологии. Не только национальные научные школы, но и отдельные ученые разных стран предлагают свои варианты формулировок таких ключевых понятий, как «медиаобразование», «медиакультура», «медиаграмотность». К примеру, в документах ЮНЕСКО *медиаобразование* (*media education*) понимается как обучение теории и формирование практических умений для овладения современными средствами массовой коммуникации, рассматриваемыми как часть специфической и автономной области в педагогической теории и практике. Медиаобразование представляет собой процесс развития личности с помощью и на материале средств массовой коммуникации (медиа), процесс формирования культуры общения с медиа, творческих, коммуникативных способностей, критического мышления, умений полноценного восприятия, интерпретации, анализа и оценки медиатекстов, процесс обучения различным формам самовыражения при помощи медиатехники.

В рекомендациях ЮНЕСКО подчеркивается, что медиаобразование – часть основного права каждого гражданина любой страны на свободу самовыражения и получение информации. Наряду с признанием различий в подходах и развитии медиаобразования в разных странах рекомендуется, чтобы оно было введено в национальные учебные планы, включено в содержание дополнительного, неформального образования и самообразования в течение всей жизни человека.

Медиаобразование связано со всеми видами медиа (печатными, графическими, звуковыми, экранными и т. д.) и различными технологиями. Оно дает возможность понять, как массовая коммуникация используется в социумах, овладеть навыками использования медиа в коммуникации с другими людьми, обеспечивает человеку следующие умения:

- анализировать, критически осмысливать и создавать медиатексты;
- определять источники медиатекстов, политические, социальные, коммерческие и культурные интересы их авторов;
- интерпретировать медиатексты и ценности, распространяемые медиа;
- отбирать соответствующие медиа для создания и распространения собственных медиатекстов и обретения заинтересованной в них аудитории.

При этом нужно учитывать следующие принципы медиаобразования:

- центральная концепция медиаобразования – репрезентация: медиа не отражают реальность, а представляют ее, используя систему знаков и символов;
- медиаобразование – это исследовательский процесс, скорее диалог, чем дискуссия;
- обучение в медиаобразовании основано на использовании вариативных аналитических инструментов и множества новых путей деятельности в различных областях;
- эффективность медиаобразования может быть оценена по двум критериям: способности учащихся применять свое критическое мышление в новых ситуациях и количеству обязательств и мотиваций, выраженных ими по отношению к медиа;
- медиаобразование – особая область, в которой знания не просто передаются учителями или «открываются» учениками, это предмет критического исследования и диалога, в ходе которых новые знания активно приобретаются педагогами и учащимися.

В медиаобразовании можно выделить следующие основные направления:

- медиаобразование будущих профессионалов в мире прессы, радио, телевидения, кино, видео и Интернета (журналисты, редакторы, режиссеры, продюсеры, актеры, операторы и др.);
- медиаобразование как часть общего образования школьников и студентов, обучающихся в обычных школах, средних специальных учебных заведениях, вузах, которое может быть интегрированным с традиционными дисциплинами или автономным (специальным, факультативным, кружковым и т. д.);

- медиаобразование в процессе повышения квалификации преподавателей вузов и школ на курсах по медиакультуре;
- медиаобразование в учреждениях дополнительного образования и досуговых центрах (домах культуры, центрах внешкольной работы, центрах эстетического и художественного воспитания, в клубах по месту жительства и т. д.);
- дистанционное медиаобразование школьников, студентов и взрослых с помощью прессы, телевидения, радио, видео, DVD, сети Интернет;
- самостоятельное непрерывное медиаобразование, которое может осуществляться в течение всей жизни человека.

Медиаобразование предусматривает методику проведения занятий, основанную на проблемных, эвристических, игровых и других продуктивных формах обучения, развивающих индивидуальность учащегося, самостоятельность его мышления, стимулирующих его способности через непосредственное вовлечение в творческую деятельность, восприятие, интерпретацию и анализ структуры медиатекста, усвоение знаний о медиакультуре. При этом медиаобразование, сочетая лекционные и практические занятия, способствует своеобразному включению учащихся в процесс создания произведений медиакультуры, т. е. погружает аудиторию во внутреннюю лабораторию основных медиапрофессий, что возможно как в автономном режиме, так и в процессе интеграции в традиционные учебные предметы. Школьники и студенты должны изучать не только как сконструированы те или иные медиатексты, но и как они выражают различные политические, идеологические, экономические, социокультурные интересы.

Понятие *медиаграмотность* (media literacy) ведет свое начало от терминов «критическое видение» и «визуальная грамотность», которые использовались по отношению к экранным медиа в прошлые десятилетия. В научной литературе встречаются также термины «технологическая грамотность», «информационная грамотность», «компьютерная грамотность».

Ученые и преподаватели разных стран (Л. Мастерман, К. Ворноп, А. В. Шариков, А. В. Спичкин) считают, что медиаграмотность –



это часть более широкого и емкого понятия «медиаобразование». Большинство экспертов ЮНЕСКО придерживаются мнения, что наиболее обоснованно следующее определение медиаграмотности: «Медиаграмотность – движение, призванное помочь людям понимать, создавать аудиовизуальные и печатные тексты и оценивать их культурную значимость. Медиаграмотный индивидуум способен анализировать, оценивать и создавать печатные и электронные медиатексты».

Медиаграмотность помогает обучаемому общаться с медиа под критическим углом зрения, понимать значимость медиа в их жизни. Медиаграмотность должна предоставить обучаемому возможность:

- развивать способности, знания и отношения, необходимые для анализа способов, с помощью которых медиа активно конструируют реальность;
- оценивать социальное, культурное, политическое и экономическое значение этих конструкций и распространяемых ими ценностей;
- адекватно воспринимать медиаконтент;
- декодировать медиатексты, чтобы распознавать культурные ценности, их практическую значимость, выделять идеи, содержащиеся в них;
- создавать и использовать медиаконтент разными способами.

Отмечая, какие новые интерактивные возможности для практической и аналитической работы открываются перед медиаобразованием в связи с распространением мультимедиа-технологий и сети Интернет, эксперты в этом процессе указывают не только на положительные, но и на отрицательные стороны. Положительно то, что в компьютерном классе можно продуктивно заниматься практической работой, следовательно, многие концептуальные вопросы (например, манипуляции с изображениями) могут быть изучены практическим и понятным путем. Однако такого рода технологии могут потенциально индивидуализировать процесс создания медиапродукции, т. е. изолировать человека от социума. Отсюда при обучении предполагается, что учащиеся должны обсуждать медиатексты, включая их в обширный социокультурный контекст, не отрываться от реальной жизни, а активно участвовать в ней.

### **3.2. Основные направления внедрения средств коммуникационных технологий в процесс образовательного взаимодействия**

Коммуникационные технологии всегда были неотъемлемой частью педагогического процесса и в докомпьютерную эпоху, так как обучение – информационный процесс. Однако только с внедрением ЭВМ в образовательный процесс термин «информационные технологии» стал ассоциироваться с применением персональных компьютеров. Достаточно долго под технологией обучения подразумевалось использование технических средств обучения. Отождествлялись понятия «технология обучения» и «техника обучения». Предполагалось, что изменение технологии связано с изменением используемых технических средств обучения. В этом случае технология рассматривается как способ технологизации процесса обучения, его автоматизации.

Первые представления об использовании ЭВМ в процессе обучения возникли в середине XX в. и были связаны с идеями технического перевооружения педагога, автоматизации его труда. Общая логика применения ЭВМ сводилась к следующему: ЭВМ предлагает учащимся порции учебного материала и устанавливает их последовательность, исходя из ответов обучаемого на контрольные вопросы, предлагаемые в конце каждой порции. Этот подход был основан на упрощенных механистических представлениях о процессе обучения, в нем использовались идеи программированного обучения и бихевиористская модель человеческой психики.

Что касается программированного обучения, то оно предполагало управление познавательной деятельностью по линейному или разветвленному алгоритму. Существенный вклад в формирование и развитие теории программированного обучения внесли Б. Скиннер (разбиение учебного материала на порции, основа – линейное программирование, по мере приближения к цели – поощрение), Н. Кроудер (разветвленное программирование), П. Я. Гальперин, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн (поэтапное формирование умственных действий). Именно технические средства и методы программированного обучения в 1960 – 1980-е гг. создали необходимые предпосылки перехода к компьютерной технологии обучения, т. е. к технологии обучения в условиях широкого использования средств компьютерной техники. Развивая теорию программированного обучения, А. И. Берг разработал

кибернетическую основу теории обучения: учебный процесс рассматривался как взаимодействие управляемой и управляющей систем. С переходом к более мощным компьютерам на основе методов программированного обучения возникло автоматизированное обучение, которое включало в себя приемы программированного обучения при усилении роли преподавателя. Оно предполагало применение инструментальных программных средств или автоматизированной обучающей системы (АОС), под управлением которой формируются и используются обучающие программы.

Опыт программированного обучения с использованием вычислительной техники до сих пор сохраняет научное и практическое значение. Однако необходимо иметь в виду, что программированное обучение возникло на основе теоретических установок бихевиоризма, ограниченно представлявшего процесс обучения, не раскрывавшего подлинного содержания и структуры учебной деятельности и не сумевшего определить настоящее место в ней компьютерных систем.

Концептуально новые пути использования ЭВМ в учебном процессе открылись в связи с развитием в 1980-е гг. «компьютерной педагогики», в рамках которой электронно-вычислительная техника рассматривалась не только как универсальное средство обработки данных, но и как эффективное средство воздействия на психику человека. Это отражало позицию ведущих отечественных психологов и педагогов (Б. С. Гершунский, Е. И. Машбиц, В. В. Рубцов, О. Н. Тихомиров). По их мнению, вопросы организации учебного процесса, повышения эффективности применяемых средств, методов и организационных форм обучения и совершенствования их возможно решать лишь на основе осмысления теории обучения с позиции новых требований, предъявляемых к образовательным учреждениям.

Интенсивное проникновение вычислительной техники в сферу образования и педагогическую науку определяется многими факторами. Один из них связан с внутренними потребностями самой системы образования, обуславливается логикой развития педагогической науки – необходимостью существенного повышения качества учебно-воспитательного процесса, оптимизации управления в сфере образования, совершенствования научно-педагогических исследований, усиления влияния их результатов на педагогическую практику.

Компьютер, как отмечают многие ученые (Б. С. Гершунский, Е. И. Машбиц, В. В. Рубцов, Н. Ф. Талызина и др.), правомерно рассматривать шире, чем просто новое техническое средство. Он выполняет триединую функцию, выступая одновременно как средство обучения, как предмет изучения и как средство управления деятельностью учебного заведения. Проблемам компьютеризации образования были посвящены фундаментальные работы отечественных и зарубежных ученых: А. И. Берга, А. Борка, Б. С. Гершунского, А. П. Ершова, А. А. Кузнецова, Э. И. Кузнецова, Е. И. Машбица, Н. Ф. Талызиной, Дж. Хартли и др.

Выделяют три основных подхода к изучению проблемы использования коммуникационных технологий в учебном процессе.

*Технологический подход* наиболее часто встречается в литературе. Его представители (В. Н. Арефьев, М. И. Махмутов, Г. И. Ибрагимов и др.) опираются на техническую составляющую коммуникационных технологий и считают, что в их основе находятся программно-технические средства. Исследователи изучают коммуникационные технологии на технологическом уровне, а основные понятия (информация, технология, новые информационные технологии, коммуникационные, компьютерные, образовательные и педагогические технологии) рассматривают, опираясь на техническую составляющую ИТ.

*Социологический подход* отрицает, что основа коммуникационных технологий – технические средства. Его представители (Н. Аберкромби, С. Брайан, М. В. Кларин, Т. Сакамото и др.) считают, что коммуникационные технологии являются следствием принятия человеком определенных решений и формируют отношения людей в обществе.

Согласно *гуманитарному подходу* (О. С. Гребенюк, С. Ю. Жидко, М. Г. Николаева, П. И. Пидкасистый, Г. К. Селевко, С. А. Смирнов, О. Б. Тыщенко) коммуникационные технологии помогают педагогу практически осуществить теоретические построения в образовательном процессе.

Основная цель информатизации российского образования – глобальная рационализация интеллектуальной деятельности за счет использования новых информационных технологий, радикального повышения качества подготовки специалистов с новым типом мышления, соответствующих требованиям информационного общества.

Кроме основной цели информатизации образования выделяют следующие подцели:

- повышение качества образования;
- увеличение степени доступности образования;
- интеграция информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в образование;
- обоснованное использование потенциала ИКТ для обучения, воспитания и развития учащихся;
- рациональное использование ИКТ для формирования профессиональных компетенций;
- повышение квалификации педагога, руководителя, специалиста службы сопровождения;
- интеграция российской системы образования в научную, производственную, социально-общественную и культурную информационную инфраструктуру мирового сообщества.

Для достижения перечисленных целей решают следующие экономические, социальные, учебные, воспитательные и управленческие задачи.

*Экономические задачи:*

- развитие и модернизация технико-технологической базы информатизации;
- обеспечение образовательных учреждений коммуникационными технологиями передачи информации и массового доступа к единым мировым информационным ресурсам.

*Социальные задачи:*

- подготовка специалистов для профессиональной деятельности в информационной среде общества, владеющих новыми информационными технологиями;
- формирование в обществе новой информационной культуры;
- фундаментализация образования за счет его существенно большей информационной ориентации и изучения фундаментальных основ информатики;
- формирование у людей нового информационного мировоззрения.

*Учебные задачи:*

- формирование информационной культуры обучаемых как потенциальных членов информационного общества;
- повышение качества подготовки специалистов на основе использования в учебном процессе современных информационно-коммуникационных технологий;
- применение активных методов обучения, повышение творческой и интеллектуальной составляющих учебной деятельности;
- интеграция различных видов образовательной деятельности (учебной, исследовательской и т. д.);
- адаптация информационных технологий обучения к индивидуальным особенностям обучаемого;
- разработка новых информационных технологий обучения, способствующих активизации познавательной деятельности обучаемого и повышению мотивации к освоению средств и методов информатики;
- обеспечение непрерывности и преемственности обучения;
- разработка информационных технологий дистанционного обучения;
- совершенствование программно-методического обеспечения учебного процесса;
- внедрение информационных технологий обучения в процесс специальной профессиональной подготовки специалистов различного профиля.

*Воспитательные задачи:*

- внедрение новых моделей структуры и характера использования свободного времени обучаемых, соответствующих требованиям современных социально-педагогических задач;
- внедрение новых схем, технологий и методик воспитательной работы с использованием информационных технологий;
- использование средств современных информационных технологий для организации интеллектуального досуга обучаемых.

*Управленческие задачи:*

- создание информационной базы образовательных учреждений;
- создание единого телекоммуникационного сетевого пространства сферы образования;

- использование средств современных информационных технологий для управления учебными заведениями на уровне отдельного образовательного учреждения, региона, страны.

Кроме того, отдельные субъекты в рамках информатизации образования имеют собственные цели. Например, цель современного высшего учебного заведения – подготовка кадров высокой квалификации, готовых к постоянному совершенствованию своего профессионального уровня в соответствии с современными тенденциями развития информационного общества.

Цель общеобразовательных учреждений – подготовка учащихся к профессиональной деятельности в условиях информационного общества, характеризующегося непрерывным обновлением технологий и знаний.

В рамках информатизации образования использование информационно-коммуникационных технологий предполагает достижение педагогических целей:

- выполнение социального заказа общества по подготовке специалистов, способных использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- совершенствование механизмов функционирования системы профессиональной подготовки специалистов на основе ИКТ;
- совершенствование стратегии структуризации и отбора содержания, методов, организационных форм и средств обучения, соответствующих задачам подготовки компетентного специалиста;
- создание методических систем обучения, ориентированных на развитие потенциала обучаемого, на формирование его профессиональной компетентности;
- разработка диагностирующих методик контроля и оценки уровня сформированности профессиональной компетентности будущего специалиста.

Для достижения данных целей решают следующие задачи:

- формирование информационно-коммуникационных компетенций специалистов разных профилей;
- развитие личности, организация на новом уровне культуры умственного труда на основе ИКТ;

- интенсификация учебно-воспитательного процесса за счет повышения эффективности и качества обучения, усиления мотивации к познавательной деятельности, углубления межпредметных связей.

К наиболее перспективным направлениям применения информационных и коммуникационных технологий в обучении относят:

- создание предметно-ориентированных информационно-образовательных сред обучения, позволяющих использовать технологию интегрированного представления информации и знаний совместно с гипермедиа-, мультимедиа-системами, электронными книгами и др. Такие среды позволяют интегрировать все ранее известные педагогические программные средства, реализуют инновационный подход к созданию и использованию новых информационных технологий в обучении;

- использование средств компьютерных сетевых технологий для обмена разнообразной информацией между пользователями, для доступа к базам данных, библиотечным фондам, вычислительным ресурсам крупных научных центров и др. По мере развития компьютерных телекоммуникаций и создания глобальных информационных сетей все активнее проявляется потребность в формировании знаний, умений и навыков навигации в информационно-образовательном пространстве с целью обеспечения комфортного существования в условиях становления информационного общества;

- внедрение и развитие системы дистанционного обучения.

### **3.3. Коммуникационные технологии в структуре педагогической деятельности**

Сегодня появились новые технические средства с колоссальными обучающими ресурсами, которые принципиально влияют на организацию учебного процесса, увеличивая его возможности. Новые технические, информационные, полиграфические, аудиовизуальные средства становятся неотъемлемым компонентом образовательного процесса, внося в него специфику в виде нераздельности методов и средств. Это качество уже позволяет говорить (в совокупности) о своеобразных педагогических технологиях, основанных на использовании современных коммуникационных технологий.

Информатизация образования в России – один из важнейших механизмов, затрагивающих все основные направления модернизации



образовательной системы. Ее основная задача – эффективное использование следующих важнейших преимуществ информационно-компьютерных технологий:

- возможность организации процесса познания, поддерживающего деятельностный подход к учебному процессу во всех его звеньях в совокупности (потребности – мотивы – цели – условия – средства – действия – операции);
- индивидуализация учебного процесса при сохранении его целостности за счет программируемости и динамической адаптируемости автоматизированных учебных программ;
- создание объективных условий для развития системного мышления;
- возможность построения открытой системы образования, обеспечивающей каждому индивиду собственную траекторию обучения и самообучения;
- создание эффективной системы управления информационно-методическим обеспечением образования.

Применение новых информационно-коммуникационных средств приводит к появлению в педагогике новых понятий: информационно-коммуникационная среда, информационно-коммуникационные технологии, информатизация образования, педагогическая инфографика, кибернетическая педагогика, информационно-коммуникационная культура и др.

С позиций информационного подхода любая педагогическая технология может быть названа информационно-коммуникационной, так как сущность процесса обучения составляет движение и преобразование информации. Когда компьютеры стали использоваться в образовании, появился термин «новые информационные технологии». Если применяются телекоммуникации, то имеет место термин «информационно-коммуникационные технологии».

Сегодня перед руководителями и педагогическими коллективами образовательных учреждений встают огромного значения и объема задачи формирования информационной культуры учителей и учащихся, для чего необходимо: подготовить кадры, способные освоить новые средства ИКТ; организовать непрерывное обучение школьников информатике; внедрить информационно-коммуникационные технологии в учебно-воспитательный процесс.

Исходя из этого, можно определить место и роль информационно-коммуникационных технологий в решении следующих дидактических задач и, следовательно, в структуре педагогической деятельности.

*Совершенствование организации преподавания:*

- возможность выносить на лекции и практические занятия материал по собственному усмотрению, вероятно, меньший по объему, но наиболее существенный по содержанию, оставляя для самостоятельной работы с цифровым образовательным ресурсами (ЦОР) то, что оказалось вне рамок аудиторных занятий;
- освобождение от утомительной проверки домашних заданий, типовых расчетов и контрольных работ (работу выполняет компьютер);
- оптимизация соотношения количества и содержания примеров и задач, рассматриваемых в аудитории и задаваемых на дом.

*Повышение индивидуализации обучения:*

- облегчение понимания изучаемого материала за счет иных, нежели в печатной учебной литературе, способов подачи материала (воздействие на слуховую и эмоциональную память и т. п.);
- адаптация материала в соответствии с потребностями учащегося, уровнем его подготовки, интеллектуальными возможностями и амбициями;
- практически неограниченное количество разъяснений, повторений, подсказок (компьютер в роли бесконечно терпеливого наставника).

*Активизация познавательной и научно-исследовательской деятельности:*

- использование компьютерной поддержки для решения большего количества задач, освобождение времени для анализа полученных решений и их графической интерпретации;
- возможность для преподавателя проводить занятие в форме самостоятельной работы учащихся за компьютерами, играя при этом роль руководителя и консультанта.

*Усиление мотивации к обучению:*

- освобождение от громоздких вычислений и преобразований, возможность сосредоточиться на сути предмета, рассмотреть большее количество примеров и решить больше задач;
- возможность красиво и аккуратно оформить работу и сдать ее преподавателю в виде файла или распечатки.

*Повышение продуктивности самоподготовки:* широчайшие возможности для самопроверки на всех этапах работы.

*Обеспечение гибкости процесса обучения:* индивидуализация работы с учащимися, особенно в части, касающейся домашних заданий и контрольных мероприятий.

*Обеспечение постоянного мониторинга учебных достижений учащихся:* возможность для преподавателя с помощью компьютера быстро и эффективно контролировать знания учащихся, задавать содержание и уровень сложности контрольного мероприятия.

Таким образом, использование информационно-коммуникационных технологий имеет ряд преимуществ.

- Информационные технологии значительно расширяют возможности предъявления учебной информации. Применение цвета, графики, звука, всех современных средств видеотехники позволяет воссоздавать реальную обстановку деятельности.

- Компьютер существенно повышает мотивацию учащихся к обучению за счет применения адекватного поощрения правильных решений задач.

- Информационно-коммуникационные технологии вовлекают учащихся в учебный процесс, способствуют наиболее широкому раскрытию их способностей, активизации умственной деятельности.

- Использование ИКТ в учебном процессе расширяет возможности постановки учебных задач и управления процессом их решения. С помощью компьютеров можно строить и анализировать модели различных предметов, ситуаций, явлений.

- Информационно-коммуникационные технологии позволяют качественно изменять контроль деятельности учащихся, обеспечивая при этом гибкость управления учебным процессом.

- Компьютер способствует формированию рефлексии у учащихся.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какие факторы процесса информатизации образования способствуют его развитию?
2. Выделите основные направления внедрения средств информационных технологий в процесс образовательного взаимодействия.

3. Опишите возможные негативные последствия внедрения средств информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс.
4. Какие существуют уровни внедрения средств информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс?
5. Опишите структуру педагогической деятельности.
6. Каким образом информационно-коммуникационные технологии могут быть встроены в структуру педагогической деятельности?

### ***Рекомендательный библиографический список***

1. *Богдановская, И. М.* Информационные технологии в педагогике и психологии : учеб. для вузов / И. М. Богдановская, Т. П. Зайченко, Ю. Л. Проект. – М. : Питер, 2015. – 300 с. – ISBN 978-5-496-01337-6.

2. *Гасумова, С. Е.* Информационные технологии в социальной сфере [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Е. Гасумова. – М. : Дашков и К, 2012. – 248 с. – ISBN 978-5-394-01049-1. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394010491.html> (дата обращения: 25.09.2018).

3. *Лыткина, Е. А.* Применение информационных технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Лыткина. – Архангельск : Изд-во Север. (Арктич.) федер. ун-та, 2015. – 91 с. – ISBN 978-5-261-01049-4. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010494.htm> (дата обращения: 25.09.2018).

4. *Пархимович, М. Н.* Основы интернет-технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Н. Пархимович. – Архангельск : Изд-во Север. (Арктич.) федер. ун-та, 2014. – 366 с. – ISBN 978-5-261-00827-9. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261008279.html> (дата обращения: 25.09.2018).

5. *Блюмин, А. М.* Информационный консалтинг : Теория и практика консультирования [Электронный ресурс] : учебник / А. М. Блюмин. – М. : Дашков и К, 2013. – 364 с. – ISBN 978-5-394-01897-8. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394018978.html> (дата обращения: 25.09.2018).

## **4. СЕТЕВЫЕ СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ КОММУНИКАЦИИ В ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ**

### **4.1. Общая классификация видов сетевых информационных технологий**

Внедрение сетевых информационных технологий в образовательный процесс в настоящее время кардинально меняет работу информационных органов и библиотек. Возможности удалённого доступа к информационным ресурсам и использование локальных сетей при работе с базами данных и другими информационными ресурсами (электронными изданиями, электронными каталогами и др.), с одной стороны, создают условия для самостоятельного поиска пользователями информации со своих рабочих мест и, с другой стороны, выводят информационное обслуживание на другой, более высокий уровень. Возрастает роль библиотек и информационных органов как справочных и обучающих информационных центров, которые могут дать консультацию пользователям не только о наличии первоисточников в фондах и базах данных, но и о возможностях самостоятельного поиска информации с применением новых информационных технологий, систем и сетей.

Система информационного обслуживания вышла за рамки локальных возможностей, когда все ресурсы концентрируются в одной библиотеке (организации). Однако это не исключает создания и накопления информационных ресурсов другими организациями и в то же время ставит задачу рационального и комплексного использования имеющихся внешних и внутренних возможностей.

Все используемые информационные ресурсы можно условно распределить:

- по способу предоставления пользователю (прямой или опосредованный);
- типу информационного ресурса (определяется конечной целью пользователя).

По первому признаку все информационные ресурсы можно разделить на две категории:

- 1) информационные ресурсы (базы данных) коллективного доступа;

2) информационные ресурсы (базы данных), не доступные для коллективного пользования.

В настоящее время термин «сетевые информационные технологии» употребляется в связи с использованием компьютеров для удаленной обработки информации. Сетевые информационные технологии охватывают всю вычислительную технику и технику связи, отчасти бытовую электронику, телевидение и радиовещание. Они находят применение в промышленности, торговле, управлении, банковской системе, образовании, здравоохранении, медицине и науке, транспорте и связи, системе социального обеспечения. Создание крупномасштабных информационно-технологических систем экономически возможно, и это обуславливает появление национальных исследовательских и образовательных программ, призванных стимулировать их разработку.

Информационно-коммуникационные технологии стали одним из важнейших факторов, влияющих на развитие общества и определяющих конкурентоспособность национальной экономики. Они обеспечивают создание, накопление и распространение информации, знаний, опыта и навыков, лежащих в основе новых технологий.

С развитием сетевых информационных технологий появились и активно развиваются электронные источники информации – библиотеки, журналы, книги, информационные системы, коллекции, фактографические, библиографические и полнотекстовые базы данных.

Современные информационные технологии позволили человечеству начать перевод накопленной информации в электронную форму, создавать новые виды цифровых информационных ресурсов (ЦИР) и цифровых электронных документов (ЦЭД), без использования которых немислимо становление современного информационного общества. Информационный ресурс стал основным ресурсом человечества, главной ценностью современной цивилизации. После перевода в цифровую форму и интеграции в единую систему ЦИР приобретают качественно иной статус, обеспечивающий более эффективную организацию, производство, распространение, хранение и использование информации.

Информационные ресурсы делятся на *государственные и негосударственные*. В состав государственных информационных ресурсов входят базовые, ведомственные и территориальные информационные ресурсы.

Развитие сетевых информационных технологий сделало информационные ресурсы глобальной компьютерной сети Интернет потенциально доступными большинству людей. Умение получить необходимую информацию из Сети становится неотъемлемой частью информационной культуры человека.

В целях организации обработки информации и реализации функций управления создают сложные составные структурные единицы информации – информационные массивы.

*Информационный массив* с позиции логической структуры представляет собой набор данных или документов одной формы (одного названия) со всеми их значениями либо сочетание таких наборов данных, относящихся к одной задаче (*укрупненный массив*). В системах обработки информации массив – основная структурная единица, предназначенная для хранения, передачи и обработки информации. Массивы могут объединяться в более крупные структурные единицы. Самая крупная – информационная база, а самая простая форма объединения – информационный поток.

*Информационный поток* – это совокупность информационных массивов, в том числе документов, относительно конкретной управленческой деятельности, имеющая динамический характер.

*Информационная база* – вся совокупность информации реального объекта.

При организации автоматизированной обработки информации понятие структуры данных связывается с представлением их на различных носителях, и соответствующие структурные единицы выделяют в зависимости от особенностей того или иного носителя и способов фиксации данных на нем.

Понятие «технология» – одно из самых популярных в современной науке. В *широком смысле* под *технологией* понимают науку о законах производства материальных благ и выделяют в ней три аспекта: идеологию, или принципы производства; орудия труда, т. е. станки, машины, агрегаты; кадры, владеющие профессиональными навыками. Эти аспекты представляют собой соответственно информационную, инструментальную и социальную составляющие. Информационная со-

ставляющая включает в себя описание принципов и методов производства; инструментальная – орудия труда, с помощью которых реализуется производство; социальная – кадры и их организацию.

Для конкретного производства *технологию* понимают в узком смысле как совокупность приемов и методов, определяющих последовательность действий для реализации производственного процесса. Следовательно, можно говорить о технологии как о совокупности методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката в процессе производства.

Рассматривая в качестве материалов информацию, над которой производят определенные действия, изменяющие ее характеристики, приходим к определению информационной технологии. Под *информационной технологией* также понимается совокупность методов, аппаратных и программных средств сбора, хранения, обработки, передачи и представления информации, позволяющих расширить знания людей, повысить надежность и оперативность управления техническими и социальными процессами, снизить трудоемкость процессов использования информационных ресурсов.

Термин «информационные технологии» часто используют как синоним термина «компьютерные технологии», однако последние – лишь одна из составляющих частей информационных технологий. При этом информационные технологии, основанные на использовании современных компьютерных и сетевых средств, составляют термин «современные информационные и коммуникационные технологии».

В соответствии с определением информационных технологий отметим их характерные свойства:

- цель процесса в информационных технологиях – получение информации (информационного продукта);
- предмет процесса в информационных технологиях (предмет обработки) – данные или знания;
- средствами осуществления процесса в информационных технологиях выступают различные вычислительные комплексы (программные, аппаратные, программно-аппаратные);
- процессы обработки данных в информационных технологиях разделяют на операции в соответствии с выбранной предметной областью;



- управляющие воздействия на процессы в информационных технологиях осуществляют лица, принимающие решения;
- критериями оптимальности процесса в информационных технологиях служат своевременность доставки информации пользователям, ее надежность, достоверность, полнота;
- информационные технологии обеспечивают высокую степень расчленения всего процесса обработки данных на этапы, операции, действия;
- информационные технологии включают в себя весь набор элементов для достижения поставленной цели;
- информационные технологии должны иметь регулярный характер.

Кроме того, информационные технологии различаются:

- составом и последовательностью операций;
- степенью их автоматизации (долей машинного и ручного труда);
- надежностью их выполнения.

Свойство *надежности* в информационных технологиях обеспечивается качеством выполнения основных операций и наличием разнообразного контроля.

Организация информационных технологий определяется рядом факторов:

- объемы информации;
- срочность и точность ее обработки;
- структурные и предметные особенности объекта управления;
- соответствие временным регламентам взаимодействия процессов в предметной области и их элементов.

В информационных технологиях различают универсальные и специализированные технологии. Универсальные технологии основаны на обработке и использовании информации с помощью ЭВМ. К ним относят информационные технологии для широкого класса дисциплин и областей деятельности, которые используются для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в предметной области на основе вычислительной техники. Согласно определению, принятому ЮНЕСКО, *информационные технологии* – это комплекс взаи-

мосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации, методы взаимодействия людей с вычислительной техникой и производственным оборудованием, их практические приложения, а также социальные, экономические и культурные аспекты данной проблемы.

Информационные технологии предназначены для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов. Результат применения информационных технологий обособляется в так называемых информационных продуктах.

*Информационный продукт* – документированная информация, подготовленная в соответствии с потребностями пользователей и представленная в форме товара. Информационные продукты – это программные продукты, базы и банки данных и другая информация. Информационные технологии обеспечивают переход от рутинных методов к промышленным методам и средствам работы с информацией в различных сферах человеческой деятельности, а также ее рациональное и эффективное использование.

С современных позиций информационные технологии реализуются с использованием средств компьютерной техники и оргтехники. Отсюда *информационная технология* – это совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации.

Последнее определение отражает использование в информационных технологиях принципов современных автоматизированных систем. С учетом этого информационная технология может называться *автоматизированной информационной технологией* (АИТ).

Выделяют три уровня рассмотрения информационных технологий:

- *теоретический*: основная задача – создание комплекса взаимосвязанных моделей информационных процессов;
- *исследовательский*: основная задача – разработка методов автоматизированного конструирования оптимальных конкретных информационных технологий;
- *прикладной*: связан с инструментальными и предметными аспектами информационных технологий.

## 4.2. Использование интернет-ресурсов и компьютерных баз данных в поиске научной литературы

В настоящее время в Сети можно найти множество веб-ресурсов, тем или иным образом затрагивающих проблемы педагогики и психологии. К информации, накопленной в виртуальном пространстве, стоит подходить с особой осторожностью и тщательно анализировать ее качество. Можно выделить следующие важные критерии оценки качества сайта.

1. *Авторитетность*: кто несет ответственность за информацию, размещенную на веб-сайте, и заслуживает ли доверия этот источник?

2. *Точность, правильность*: является ли информация точной и как это можно проверить?

3. *Объективность*: является ли информация, размещенная на сайте, относительно свободной от каких-либо интересов (политических, социальных, коммерческих)?

4. *Срок действия*: является ли информация по-прежнему доступной или у нее есть срок окончания размещения?

5. *Распространение*: является ли информация на сайте дубликатом каких-либо доступных в печати или в другой форме источников или же она размещена только здесь и нигде больше? Есть ли ссылки на эту информацию в других источниках?

Одна из наиболее распространенных стратегий, которой придерживаются начинающие исследователи, – это использование разнообразных поисковых систем ([www.yahoo.com](http://www.yahoo.com), [www.google.ru](http://www.google.ru) и пр.). На этих сайтах есть строка поиска, в которой необходимо набрать ключевые слова, определяющие интересующую исследователя проблему. После отправки запроса (нажатием клавиши *Enter* или кнопки *Поиск* рядом с поисковой строкой) поисковая система выдаст сайты, содержащие искомое сочетание слов. При этом сайты будут отсортированы по степени соответствия содержанию запроса.

Количество сайтов может быть различным и определяется степенью распространенности указанных ключевых слов в обиходной речи. Например, словосочетание «детско-родительские отношения», указанное в качестве ключевых слов, может дать список из более чем

2000 сайтов. Здесь будут как сайты, касающиеся психологии и педагогики, так и популярные сайты для родителей, сайты газет и журналов, астрологические сайты и другие сайты, не содержащие нужной информации. В связи с этим необходимо серьезно отнестись к выбору ключевых слов, которые отражают сжатую (компрессированную) идею текста. Один из способов уточнения ключевых слов – включение в них фамилий известных ученых, внесших наибольший вклад в изучение интересующей проблемы. В таком случае результаты поиска окажутся в большей степени предметно-ориентированными.

Любой сайт из предложенных в списке обычно имеет содержащую полезные ссылки закладку, воспользовавшись которой можно перейти к следующему сайту по интересующей проблематике. Однако такая стратегия чревата потерей времени, поскольку отвлекает исследователя от основной цели поисков.

Другая стратегия – просмотр тематически направленных сайтов, относящихся к педагогике и психологии. Найти эти сайты также можно в поисковой системе, которая содержит рубрикатор.

*Типы поисковых систем. Свободные информационно-поисковые системы.* Такие компьютерные системы автоматически сканируют веб-пространство и создают хранилища больших объемов информации на основе собственных баз данных веб-страниц. В ответ на запрос, сделанный пользователем с помощью одного или нескольких слов, они выполняют отбор веб-страниц в соответствии с собственными параметрами, например как часто появляются заданные слова в тексте страницы. Различные поисковые системы в ответ на одинаковый запрос формируют разные списки ссылок на искомые ресурсы, иногда один «поисковик» предлагает ссылки на ресурсы, которые не может обнаружить другой. Наиболее известные международные системы – Google ([www.google.com](http://www.google.com)), AltaVista ([www.altavista.com](http://www.altavista.com)). В русскоязычном Интернете – это Рамблер ([www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)), mail.ru ([www.mail.ru](http://www.mail.ru)).

*Компиляторы, строящиеся на индексах.* В таких системах сами люди классифицируют веб-страницы по ряду тем, определяя систему заголовков и подзаголовков. Для того чтобы начать поиск, рекомендуется пройти по ряду ссылок (линков), начиная с генеральной, или основной, области поиска. Это позволяет пользователям вести поиск по

тем же ключевым словам, но уже в предметной, индексированной области поиска. Наиболее известная международная система – Yahoo ([www.yahoo.com](http://www.yahoo.com)). В русскоязычном Интернете – это Яндекс ([www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)), Апорт ([www.aport.ru](http://www.aport.ru)) и др.

*Метапоисковые системы.* Такие системы уже не являются поисковыми машинами в прямом смысле. Их назначение – одновременное использование нескольких поисковых машин и каталогов объектов, которые и будут осуществлять поиск. Метапоисковые системы – надстройки над поисковыми системами другого типа, активизирующие их одновременную работу по поиску необходимой информации. Однако эти поисковые системы работают разными способами, поэтому можно либо получить изобилие ссылок, либо не получить ничего. Преимущество таких систем в том, что они могут найти то, о чем пользователь никогда не слышал ранее. Примеры таких систем – Мамма ([www.mamma.com](http://www.mamma.com)), Dogpile ([www.dogpile.com](http://www.dogpile.com)), Metacrawler ([www.metacrawler.com](http://www.metacrawler.com)).

*Интеллектуальные системы (intelligent agents).* В отличие от простых поисковых систем они осуществляют поиск в течение длительного времени (до тех пор, пока пользователь его не прекратит). Это практически не требует вмешательства пользователя, поиск осуществляется автоматически, и после обновления его результатов приходят сообщения о новых ссылках на интересующую информацию. Наибольшей простотой в обращении с такими агентами характеризуется система Google. Настроить поиск можно на странице <http://www.google.com/alerts>. В целом ресурсы Google наиболее полно отвечают исследовательским интересам, обеспечивая не только эффективный поиск информации, но и проведение самого исследования. Несомненный плюс данного ресурса – разработанный компанией Google продукт Google Scholar (<http://scholar.google.com/>). Эта поисковая система позволяет вести поиск научной информации, включая статьи, книги, диссертации, аннотации и т. д. Для поиска журнала или статьи удобно использовать опцию Advanced search (Сложный поиск).

В Интернете существуют специальные системы поиска научных сведений – интеллектуальная поисковая система Nigma.ru (<http://www.nigma.ru/>), поисковая система научных публикаций Scholar.ru (<http://www.scholar.ru/>), сайт Mavicanet (<http://mavica.ru/>, <http://mavicanet.ru/>).

Другой тип электронных ресурсов, позволяющих получать доступ к научной информации, представлен целым рядом компьютерных баз данных. Среди русскоязычных компьютерных баз данных выделяют следующие ресурсы:

- базы данных ИНИОН РАН (<http://www.inion.ru/index6.php>). Электронный каталог включает в себя библиографические базы данных по социальным и гуманитарным наукам, ведущиеся с начала 1980-х гг.;

- ИНФОМАГ (<http://infomag.ru/journals/j091r/>). Сайт ориентирован на распространение по электронным сетям библиографической и другой научной информации, в первую очередь оглавлений научных и технических журналов, а также зарубежных научных электронных бюллетеней;

- электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) (<http://www.rsl.ru/ru/s3/s331/s122/d1312/>);

- портал психологических изданий PsyJournals.ru (<http://psyjournals.ru/index.shtml>). Проект ставит своей задачей публикацию полнотекстовых и аннотированных журналов по психологии. Среди журналов представлены «Московский психотерапевтический журнал», «Культурно-историческая психология», «Психологическая наука и образование», «Экспериментальная психология», «Психология»;

- сайт журнала «Вопросы психологии» (<http://www.voppsy.ru/news.htm>). Содержит полнотекстовую библиотеку журнала с 1980 по 1993 год, информацию об изданиях журнала, тематические подборки статей, анонсы публикаций и новости научной жизни психологического сообщества.

Современному исследователю необходимы навыки работы с такими базами данных, для того чтобы быть в курсе передовых научных достижений. Англоязычных компьютерных баз по психологической науке довольно много, выделим только самые крупные и общепризнанные:

- компьютерная база данных, ведущаяся при поддержке Американской психологической ассоциации (АРА) PsycINFO (<http://psycnet.apa.org/>). Включает в себя тексты статей, относящихся к 1900 тематическим разделам научных психологических журналов, выпускаемых в США, Канаде, Западной Европе. Тематика публикаций охватывает все

области научной и прикладной психологии, а также смежные дисциплины: социология, культурология, менеджмент, образование, медицина. В состав компьютерной базы входят также обзоры книг и отдельных глав книг, диссертаций и отчетов об исследованиях. База данных обновляется еженедельно;

- ERIC (<http://www.eric.ed.gov/>). Проект начал действовать в 1966 г. под патронажем Департамента образования США. Информационный центр образовательных ресурсов (Educational Resources Information Center) имеет двухкомпонентную структуру. Первая составная часть базы данных – коллекция дайджестов, описаний и рефератов из более чем 1000 образовательных и связанных с образованием научных журналов. Второй компонент содержит описания и аннотации отчетов об исследованиях, докладов, сделанных на конференциях, и другие неопубликованные материалы. По структуре база данных сходна с PsycINFO;

- Google Book Search (<http://books.google.ru/books>). Полнотекстовый поиск по книгам, оцифрованным компанией Google, на основе компьютерной базы, состоящей из более чем 10 млн книг из крупнейших библиотек США. В планах Google – сканирование и размещение в своей базе фондов библиотек Стэнфордского университета (8 млн книг), Мичиганского университета (7 млн книг), Гарвардского университета (40 тыс. книг), Оксфордского университета (все книги, изданные до 1900 г.), а также общественной библиотеки Нью-Йорка (не защищенные авторскими правами материалы для школьников и студентов). В настоящее время этот ресурс активно пополняется научной литературой, в том числе на русском языке;

- ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com/>). Этот ресурс содержит тематическую коллекцию по психологии, энциклопедии по клинической психологии, сведения по смежным наукам. Предоставляется доступ к полным текстам журналов, выпущенных издательством Elsevier;

- Web of Science (ISI Web of Knowledge) (<http://www.isi-webofknowledge.com/>). База охватывает более 12 тыс. журналов по всем предметным областям, также включает в себя дайджесты и ссылки на труды конференций. База создана в 1965 г. и все это время обновляется с недельным интервалом;

- SpringerLink! (<http://www.springerlink.com/>). Одна из ведущих мировых интерактивных баз данных, включающая в себя коллекции электронных публикаций (более 28 тыс.) издательств Springer и Kluwer Academic Publishers по различным отраслям знаний. В базу данных входят журналы, книжные серии, книги, справочные материалы и интерактивная коллекция архивов депонированных документов. Хронологический охват составляет 150 лет. В коллекции журналов представлены The American Journal of Psychoanalysis, Applied Research in Quality of Life, Human Studies, Journal of Happiness Studies, Psychological Research, Pastoral Psychology и др.

Еще одна стратегия поиска необходимой литературы – обращение к электронным библиотекам и электронным версиям публикуемых журналов. Наиболее информативны следующие русскоязычные электронные библиотеки в области психологии и педагогики: <http://www.auditorium.ru>, <http://www.flogiston.ru>, <http://elibrary.ru/>, <http://www.psychology-online.net/docs/index.html>.

IPRBookshop – портал учебной и деловой литературы. Содержит современные книги по отраслям права, государственному и муниципальному управлению, экономике, общегуманитарным наукам.

StoredBooks.com – электронные книги и журналы, отсортированные по тематике и дате поступления.

eLibrary.ru – научная электронная библиотека. Предоставляет доступ к электронным версиям научных журналов российских и зарубежных издательств, новостям науки, пресс-релизам.

Библиотека Русского гуманитарного интернет-университета содержит учебную и научную литературу по гуманитарным дисциплинам.

Библиотека исторической информации включает в себя копии старых книг и справочников, коллекции географических карт, ревизии и переписи населения, исторические монографии и исследования.

Список наиболее известных электронных библиотек можно найти по ссылке <https://www.sites.google.com>.



### 4.3. Технологии виртуального консультирования. Онлайн-консультирование

В современном Интернете можно найти большое количество порталов, на которых проводится виртуальное консультирование по самым разным вопросам. Пользователь может получить консультации специалистов по недвижимости, юристов, врачей и т. д. Широкое распространение получили технологии виртуального консультирования также и в педагогике и психологии. Информационные технологии WEB 2.0 позволяют довольно эффективно организовывать как индивидуальное, так и групповое консультирование. В число технологий, поддерживающих виртуальное консультирование, входят:

- видеоконференц-связь;
- текстовый чат «один на один»;
- мультимедиа и аватар чат;
- электронная почта «один на один»;
- терапия группы с помощью доски для сообщений;
- терапия группы с помощью электронной почты;
- терапия группы с помощью чата;
- онлайн-группы поддержки;
- терапевтическое участие в виртуальных сообществах;
- инструменты самоусовершенствования (самопомощи) онлайн;
- блоги;
- короткие передающие системы (мессенджеры, передающие текстовые сообщения);
- инструменты оценки онлайн;
- социальные сетевые системы;
- онлайн-программы, основанные на опыте (экспериментальные) (например, компьютеризированная консультация, релаксация), и программы, относящиеся к медитации;
- информационные веб-сайты;
- личные веб-сайты, сетевые журналы;
- звуковые записи и фильмы.

*Интернет-консультирование* – это новая психологическая услуга, которая стала возможной практически с момента «физического» появления Интернета. Одно из преимуществ данной технологии психологического консультирования заключается в том, что возможно

проведение консультирования на удаленном расстоянии психолога от клиента. Общение консультанта и клиента происходит полностью анонимно или может обсуждаться на интернет-форуме по желанию клиента.

Основная категория пользователей, стремящихся получить виртуальную консультацию, – это прежде всего люди, проживающие в отдаленных областях или привязанные к дому из-за болезни, затрудненной способности передвигаться и т. п. Использование Интернета увеличивает возможности участия таких людей в жизни общества, позволяет расширить их социальное окружение, установить контакты с людьми, близкими им по ценностям, интересам, актуальным жизненным задачам, получить высококвалифицированную помощь и поддержку на расстоянии.

Джон Сулер выделяет три возможных способа опосредованной компьютерами и компьютерными сетями коммуникации между консультантом и клиентом.

*Включение компьютеров как удобных инструментов в существовавшие ранее традиционные подходы в терапии.* Например, общение клиента и консультанта по электронной почте между сессиями, использование программного обеспечения как приложения к терапии или обсуждение с консультантом важных аспектов онлайн-опыта клиента.

*Развитие разнообразных терапий, осуществляемых посредством компьютера.* Каждая из этих терапий (например, терапия электронной почты, терапия чата и т. п.) может стать областью специализации психолога.

*Кибертерапия* осмысливается как структура, помогающая понять терапевтические элементы различных методов коммуникации, в том числе с помощью информационного и диалогового программного обеспечения онлайн.

Процесс интернет-консультирования имеет двустороннюю содержательную специфику относительно критерия «анонимность/публичность» личности (личностных проявлений) клиента. С одной стороны, в процессе консультирования для клиента практически гарантирована анонимность. С другой стороны, этот процесс для него публичен, поскольку опосредованное компьютером общение в большинстве

случаев имеет характер массовой коммуникации, его следы остаются на серверах, любая информация зафиксирована и т. п. Исключение составляют видеоконференции и сеансы Skype: здесь содержание общения менее доступно для третьих лиц. Если консультирование происходит на форуме или в социальной сети, его могут наблюдать любые участники сетевых сообществ.

Содержательная специфика группового интернет-консультирования заключается в его интерактивном характере. В ходе такого консультирования любой участник сетевого сообщества может вмешаться в этот процесс, размещая комментарии к происходящему, давая оценки смысловому наполнению обсуждаемых тем. Поскольку процесс протекает в режиме реального времени, такой комментарий может даже опередить ответ психолога клиенту.

Другая содержательная особенность интернет-консультирования – его доступность. Клиент испытывает психологическое удобство и физический комфорт, находясь в той ситуации и в тех условиях, которые в наибольшей степени располагают его к получению консультации.

Смысловая специфика интернет-консультирования проявляется в его обучающем характере. Одновременно множество пользователей участвуют в процессе такого консультирования, либо наблюдая за его ходом, либо активно участвуя в нем. Это порождает познавательный эффект.

Другая базовая специфическая смысловая особенность интернет-консультирования – сама профессиональная деятельность психолога-консультанта, практикующего в Интернете. Такому специалисту надо иметь развитую когнитивную личностно-профессиональную составляющую, чтобы добиваться успеха в опосредованной компьютерами коммуникации.

Специфические черты процесса консультирования в сети требуют формирования новой методологии оказания психологической помощи, в том числе адаптации имеющихся психологических техник для применения в принципиально новой жизненной среде. Многие психотерапевтические практики могут быть реализованы средствами Интернета. Теория кризисной интервенции может быть полезна для вмешательства посредством электронной почты. Когнитивно-бихевиоральный подход обеспечивает анализ вербальной информации способами

выявления саморазрушающих верований, подкрепляющих дисфункциональное поведение. Нарративный подход (использование рассказов как основы терапии) способствует установлению доверительных отношений между коммуникантами и позволяет клиентам на основе анализа текстов находить источники собственных сил и уже имеющиеся ресурсы. Терапия, фокусированная на решении (solution-focused therapy), позволяет обсуждать в опосредованной компьютером коммуникации текущие успехи и желательные будущие условия с целью их максимизации. Подход, сосредоточенный на задаче (task-centered approach), позволяет описать проблему в терминах ее пошагового решения. Использование библиотерапии, ведение личного интернет-дневника способствуют активизации творческого потенциала клиента.

В настоящее время ведутся активные поиски самостоятельных, используемых только в интернет-среде практик консультирования. Их анализ и систематизация – актуальные задачи, стоящие перед современными специалистами.

В рамках интернет-консультирования как технологии психологического консультирования оказывается профессиональная психологическая помощь. Клиент может общаться с психологом в режиме онлайн приватно/индивидуально, в режиме офлайн – по электронной почте. Клиент описывает свою проблему с помощью специальной анкеты на сайте психологической помощи. Далее консультант анализирует и предлагает способы решения проблемы.

#### **4.4. Телеконференции как средство активизации познавательной деятельности**

Телеконференция (англ. teleconference) – совещание, участники которого территориально удалены друг от друга; проходит с использованием телекоммуникационных средств. Телеконференции подразделяются на аудиоконференции (с использованием средств передачи голоса) и видеоконференции (с использованием средств видеосвязи). Чаще всего телеконференции используют органы правительства.

Технические средства для проведения телеконференций следующие: веб-камера, экран, устройство ввода голоса, соединение с Интернетом.

Телеконференции (Netnews, Newsgroups), наряду с электронной почтой и FTP, относят к «классическим» видам сервиса Интернета. Телеконференции – сетевой сервис, ориентированный на поддержку коллективных дискуссий, в которых могут принимать участие тысячи пользователей глобальных компьютерных сетей. Основная цель телеконференций – предоставление оперативной информации.

Телеконференция – это возможность для пользователя участвовать вместе с другими пользователями в обсуждении определенной темы. Телеконференцию в классическом понимании можно представить как большую доску объявлений. Абонент, подписанный на определенную телеконференцию, получает статьи по выбранной теме, написанные другими абонентами. В этом смысле телеконференция напоминает периодическое тематическое издание. Однако абонент может послать в конференцию и свою статью, которая станет доступной для всех участников конференции. Это своеобразная доска объявлений, куда можно приколоть свою заметку.

Телеконференции в информационной сети распространяются по серверам этой сети и охватывают всех подписчиков. В случае многих серверов телеконференция иногда называется «эхо телеконференцией» (информация от одного сервера эхом идет к другому). Телеконференции имеют практически все коммерческие информационные сети.

В настоящее время в Интернете ведутся дискуссии более чем в десяти тысячах телеконференций. Каждая телеконференция имеет свое уникальное имя и представляет собой так называемый клуб по интересам. Работа системы телеконференций реализуется с помощью специального программного обеспечения – серверов телеконференций (news-серверов), которые решают следующие задачи:

- предоставление пользователям информации об имеющихся телеконференциях и возможности просмотра их содержания, выбора и получения статей;
- получение от пользователей новых статей и сообщений, отправленных в ответ на ранее появившиеся публикации, и размещение их в соответствующих телеконференциях;
- обмен информацией с другими серверами телеконференций с целью получения и передачи новых публикаций (ретрансляция телеконференций между узлами).

***Рекомендации по организации и проведению учебной телеконференции в школе.*** Некоторые учителя используют телекоммуникации преимущественно для внеклассной работы с учащимися по отдельным экспериментальным проектам. Однако постепенно отечественные школы начинают использовать компьютерные телекоммуникации и непосредственно на уроках в условиях реального учебного процесса.

Для достижения наибольшей эффективности телеконференций в учебном процессе необходимо соблюдение ряда требований:

1) наличие значимой в исследовательском, творческом плане и определенной учебными целями задачи (проблемы), которая может обладать следующими свойствами:

- не имеет определенного решения и поэтому требует коллективного обсуждения для его выработки;
- требует анализа и сравнения существующих точек зрения и выработки определенного суждения на этот счет;
- требует совместного решения или создания какого-либо продукта деятельности;

2) обязательное получение в итоге конференции практически, теоретически, познавательно значимого результата;

3) самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность участников;

4) структурирование содержательной части телеконференции (с указанием поэтапных результатов);

5) использование участниками методов сравнения, анализа, исследования, моделирования, навыков коммуникативного общения и творческого мышления.

*Основные этапы проведения телеконференций.* Учебные телеконференции как часть реального процесса обучения обладают некоторыми особенностями их организации и проведения, в отличие от большинства распространенных телеконференций в Интернете. Во-первых, это строгая учебная направленность обсуждений, как следствие – контроль модератора за деятельностью каждого участника во время работы конференции. Во-вторых, это ограниченность во времени: вследствие тесной связи с временными и тематическими планами обучения в школах учебная телеконференция не может быть слишком затянута (не более 1 – 2 месяцев) и должна иметь конкретное время своего начала и окончания.

Подготовительный этап включает в себя следующее.

1. Выбор темы, постановку целей и задач. Ошибкой является выбор слишком общих тем. Учебная телеконференция должна помочь сформировать у ученика определенную систему знаний по обсуждаемым вопросам, поэтому ясная и четкая постановка учебных целей и задач – необходимое условие. При постановке конкретных целей и задач большую помощь может оказать составление моделей обучаемых до и после проведения телеконференции. В этих моделях должны быть отражены наиболее существенные характеристики участников, отображающие их образовательный уровень как в области обсуждаемого предмета, так и в области информатики (в частности, в области телекоммуникационных технологий), их коммуникативные навыки, уровень общего развития.

2. Определение содержания учебной телеконференции. Согласно поставленным целям и задачам модератор должен отобрать содержание учебной телеконференции и предъявить его в виде структурной схемы. Такая схема представляет собой совокупность основных понятий и проблем для обсуждения с указанием их взаимосвязей. Затем, используя эту схему, модератор планирует предполагаемое развитие обсуждения в телеконференции в виде последовательного перечня основных тематических (проблемных) направлений.

3. Выбор участников учебной телеконференции. Важно определить круг участников (учащиеся каких классов, школ, городов) и формы их участия в конференции (командное, групповое, парное или индивидуальное). Как правило, выделяется основная группа участников (учащиеся, для которых, собственно, и организуется телеконференция) и дополнительная группа (учителя школ, педагоги вузов или просто люди, интересующиеся обсуждаемыми в конференции вопросами). За две-три недели до начала конференции полезно «вывесить» объявление о планируемом мероприятии на веб-сайте школы – организатора учебной телеконференции. После выявления круга участников модератор должен разослать инструкции по проведению данного мероприятия учителям других школ, координирующим работу своей группы.

Эти инструкции должны касаться следующих моментов:

- целей и задач учебной телеконференции, ожидаемых результатов;
- плана проведения обсуждений – сроки, задания, прогноз ожидаемого развития;

- выбора участников, требований к их знаниям и умениям к началу работы телеконференции;
- организации деятельности участников – «вписывание» телеконференции в учебный процесс; формы и способы организации работы участников, режим их работы, расписание каждого проводимого занятия;
  - шаблонов сообщений участников;
  - способов телекоммуникационного взаимодействия;
  - способов оценки работы участников.

Инструкции лучше оформить в виде описания, как сам модератор построит работу со «своими» обучаемыми; они должны содержать достаточное количество примеров. Возможно, координаторы предложат свои дополнения и корректировки. Во время проведения конференции между модератором и координаторами должна поддерживаться постоянная переписка, невидимая для обучаемых, в которой могут обсуждаться возникающие проблемы и пути их решения.

После определения круга участников, минимум за неделю до начала конференции, чтобы иметь запас времени для устранения в случае необходимости обнаруженных технических и организационных проблем, необходимо провести переключку всех участников. Переключка имеет три важные цели: предупреждает о скором начале конференции; проверяет наличие участников; выявляет проблемы (организационные и технические) участников конференции, например недостаточно свободное владение или электронной почтой или другими необходимыми компьютерными и сетевыми технологиями.

Привлечение к телеконференции сторонних участников имеет как положительные, так и отрицательные моменты. В каждом конкретном случае модератор сам, сообразуясь с целями учебной телеконференции, должен определить, насколько и каким образом может быть расширен круг участников.

К положительным моментам такого расширения можно отнести: увеличение количества различных мнений, что, несомненно, должно вызвать оживление дискуссий; учителя и преподаватели могут выступать как эксперты в области обсуждаемых вопросов; повышение мотивации, ответственного отношения и познавательного интереса основных участников.



К отрицательным моментами можно отнести большую вероятность отклонения от намеченных направлений обсуждения и увеличение работы модератора по обработке входящих сообщений.

4. Определение сроков проведения телеконференции. Играет немаловажную роль в успешном ее осуществлении. Даты начала и окончания каждого этапа обсуждения должны быть оговорены с координаторами всех сторон-участников и выбраны оптимальными. Сетевое мероприятие, такое как, например, телеконференция, предполагает присоединение к любой теме обсуждения любого участника в любое время работы конференции. Эта возможность дает, безусловно, большие преимущества в дидактическом и педагогическом плане. Однако, являясь учебной, вписанной в процесс обучения в школе, телеконференция должна тем не менее иметь временные этапы, в течение которых будет происходить обсуждение запланированных модератором вопросов, и быть ограничена по времени.

И все же вероятны ситуации вынужденного смещения сроков. Они могут быть связаны с возникновением некоторых проблем: например, какая-либо группа участников задержалась с высылкой своих сообщений по данному вопросу или по одному из вопросов развернулось расширенное обсуждение, требующее дополнительного времени. В этом случае задача модератора – оценить важность возникшей ситуации: стоит ли продлевать установленные ранее сроки. Быть может, в первом случае сообщений других участников вполне достаточно для того, чтобы считать обсуждение состоявшимся, или обсуждаемый вопрос не столь важен, чтобы ожидать прихода сообщений опаздывающей группы (однако модератору следует выяснить причину подобного молчания и при необходимости высказать свое замечание). Во втором случае развернувшаяся дискуссия, быть может, уведет участников в сторону от целей конференции. Тогда, конечно, выделять дополнительное время не следует. Но если, например, завязавшаяся дискуссия действительно интересна и приносит массу положительных эффектов в решение поставленных в конференции учебных задач, то необходима коррекция временных рамок этапного развития конференции.

Планируя сроки проведения учебной телеконференции, надо обязательно выделить дополнительно по одной-две недели в начале и конце телеконференции. Первые недели будут связаны с решением

проблемы адаптации участников к работе в сетевом режиме, с их укреплением и получением необходимых элементарных навыков работы в сетевой конференции, а также с относительным упорядочением работы всех удаленных участников. Так как подобное сетевое мероприятие не может быть одновременно начато и одновременно завершено всеми участниками, последние недели дадут возможность всем участникам прийти к завершению, работая в выбранном ими режиме.

5. Планирование развития конференции. Несомненно, для успешного хода телеконференции важна детальная разработка схемы ее развития. Модератор еще до начала конференции должен наметить основные вопросы, направления обсуждения, этапы, временные рамки проведения. В его задачи входит составление прогноза содержательного развития и предопределение возможных результатов. Необходимо продумать возможные отклонения в развитии обсуждения и способы их поддержки или ликвидации. По сути, модератор должен быть готов к изменению хода конференции в любой момент времени и иметь запасной вариант для ее продолжения.

Проведение учебной телеконференции. Интеграция учебной телеконференции в учебный процесс – важный и в то же время трудный этап. Действительно, «вписывание» учебной телеконференции в реальный процесс обучения, построенный на классно-урочной системе, требует решения многих проблемных вопросов. Среди них организация деятельности обучаемых во время работы в телеконференции, наличие необходимого количества компьютеров и возможности использования участниками электронной почты и других телекоммуникационных средств.

Проведение занятий во внеурочное время не желательно, так как в этом случае существует большая вероятность того, что участвовать будет не вся группа обучаемых (класс), а лишь заинтересованные. К тому же в этом случае участники не будут ответственно относиться к работе, а будут воспринимать ее как развлечение. Организация работы в учебной телеконференции непосредственно на занятиях создает условия для ответственного отношения и позволяет осуществлять непосредственный контроль деятельности. Учебная телеконференция рассматривается как реальная активная форма организации учебного процесса, а не как внеклассное мероприятие по интересам.

В начале обсуждения каждого тематического направления модератор в своем сообщении участникам очерчивает круг вопросов, которые должны стать основой для дискуссии. Участники высказывают свое мнение по предложенным проблемам, обсуждают сообщения других участников, пытаются найти общее решение.

Возникающие проблемы, связанные с технической оснащенностью, можно решить, найдя подходящие технологии работы. Например, ограниченный доступ в Интернет можно компенсировать следующим образом: преподаватель копирует текущее состояние телеконференции с веб-сайта в файл и затем тиражирует его на машины обучаемых. Участники работают с ним, готовят свои сообщения в каком-либо текстовом редакторе, а в конце занятия отправляют подготовленные сообщения по электронной почте на адрес конференции.

Возможно использование различных моделей организации учебной работы участников конференции. Так, одной из форм может стать так называемая «конференция в конференции», когда на занятии в учебной группе проводится реальное голосовое обсуждение предложенных в телеконференции проблем, а затем участники излагают свои идеи в электронных сообщениях и выносят их на суд виртуальной аудитории телеконференции. Такая форма обладает как положительными, так и некоторыми отрицательными моментами. Так, например, в результате словесных обсуждений вопросов на занятии участники вырабатывают какое-либо общее суждение и в дальнейшем отражают его в своих электронных сообщениях. В результате в телеконференции такие участники перестают быть отдельными индивидуумами и представляют как бы одно целое, выражая одну общую идею, и все их сообщения можно заменить одним. К тому же такая форма требует больших затрат времени, что не всегда оправдано.

Оценка работы участников учебной телеконференции. Один из основных результатов учебной телеконференции – формирование у участников определенной системы знаний, умений и навыков. В этом случае выбор способов оценки и анализа достигнутых участниками результатов становится очень ответственным и важным моментом. Модератор составляет перечень основных знаний, умений и навыков, которые должны быть сформированы в ходе конферен-

ции, определяет их весовые коэффициенты и оценочную шкалу. Перечень таких знаний, умений и навыков поможет модератору (и координаторам сторон-участников) правильно оценить работу каждого участника.

Эти знания, умения и навыки можно представить в виде трех групп, отражающих основные стороны учебной деятельности участников конференции:

- *коммуникативная* – связана с сетевыми коммуникативными знаниями, умениями и навыками, навыками общения в учебной телекоммуникационной среде;

- *образовательная* – связана с учебными целями и задачами по приобретению участниками знаний, умений и навыков в предметной области, обсуждаемой в конференции;

- *организационная* – связана со знаниями, умениями, навыками обучаться и продуктивно работать в данной учебной среде (индивидуальная работа, работа в малых группах, работа в виртуальном классе и пр.).

Существует несколько способов оценки перечисленных выше групп знаний, умений и навыков. Удобный и наглядный способ – ведение диаграмм, в которых по различным параметрам оцениваются приходящие сообщения участников. Параметры выбираются сообразно перечню знаний, умений и навыков, составленному модератором.

Посредством такой диаграммы (обзора) участники получают возможность следить за работой телеконференции в целом и оценивать собственное участие в ней. Модератору важно обращать внимание не только на количество присланных сообщений определенным участником или группой участников, но и на их качество. Участник может «активно» участвовать в конференции, присылая огромное количество малосодержательных, «пустых» писем. Чтобы этого не случилось, необходимо ввести особую систему оценки содержательности, информативности присылаемых сообщений и познакомить с ней всех участников.

Таким образом, итоговая оценка сообщения участника складывается из суммы баллов по перечисленным выше параметрам. Эту систему можно дополнять и корректировать в зависимости от конкретных целей конкретной учебной телеконференции. Оценочные шкалы каждого параметра могут быть различными в зависимости от важности

каждого из них. Систему оценки сообщений полезно оформить в виде таблицы и разместить ее для всеобщего обзора на странице освещения телеконференции. В этом случае любой участник может посмотреть оценку каждого своего сообщения и сделать соответствующие выводы относительно будущих своих выступлений.

В конце конференции, подводя итоги, можно рассчитать коэффициент активности каждого участника, например, по следующей формуле:

$k = \frac{S}{N} Z$ , где  $S$  – суммарная итоговая оценка;  $N$  – сумма баллов,

которую может получить участник при добросовестном участии в конференции;  $Z$  – средняя оценка сообщений каждого участника.

Такая оценка активности участников учитывает не только количество, но и качество присылаемых сообщений. Участникам, не имеющим возможности видеть эти диаграммы на веб-сайте, модератор должен отсылать их по электронной почте каждую неделю (или по окончании определенного этапа).

Если на всем протяжении работы телеконференции модератор заполняет такие таблицы, то в конце конференции и на любом ее этапе и модератор, и сам участник могут реально оценивать работу каждого.

**З а к л ю ч и т е л ь н ы й э т а п.** Подведение итогов прошедшей конференции включает в себя три этапа:

1) анализ и оценку участниками учебной телеконференции результатов своей деятельности, деятельности других участников и работы всей конференции;

2) анализ и оценку модератором:

- деятельности каждого отдельного участника;
- развития учебной телеконференции, соответствия полученных результатов выдвинутым ранее гипотезам;
- своей деятельности как организатора и управляющего ходом конференции;

3) общую оценку эффективности использования учебной телеконференции в процессе изучения рассмотренной учебной темы, выделение направлений дальнейшего развития и совершенствования данной методики.

Примеры проведения подобных конференций можно найти на сайте Московского педагогического государственного университета ([www.mpgu.edu/tcc](http://www.mpgu.edu/tcc) и [www.mpgu.edu/tkf-3](http://www.mpgu.edu/tkf-3)).

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Перечислите способы организации познавательной деятельности с использованием мультимедиа технологий.
2. Назовите активные методы обучения с использованием мультимедиа технологий.
3. Какие принципы применяют для организации познавательной деятельности с использованием мультимедиа технологий?
4. С чего начинается разработка телеконференции?
5. Какие существуют виды исследовательского наблюдения?
6. Что представляет собой глобальная информационная технология?
7. Что такое программное обеспечение?
8. Какие основные свойства и виды информации вы можете выделить?
9. Раскройте понятие «информационные технологии».
10. Что означает понятие «содержание информации»?
11. Чем определяется специфика информации в педагогике и психологии?
12. Как соотносятся термины «информационная технология» и «новая информационная технология»?

### ***Рекомендательный библиографический список***

1. *Гасумова, С. Е.* Информационные технологии в социальной сфере [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Е. Гасумова. – М. : Дашков и К, 2012. – 248 с. – ISBN 978-5-394-01049-1. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394010491.html> (дата обращения: 26.09.2018).

2. *Богдановская, И. М.* Информационные технологии в педагогике и психологии : учеб. для вузов / И. М. Богдановская, Т. П. Зайченко, Ю. Л. Проект. – М. : Питер, 2015. – 300 с. – ISBN 978-5-496-01337-6.

3. *Киселев, Г. М.* Информационные технологии в педагогическом образовании [Электронный ресурс] : учебник / Г. М. Киселев. – М. : Дашков и К, 2012. – 308 с. – ISBN 978-5-394-01350-8. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394013508.html> (дата обращения: 26.09.2018).

## 5. КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

### 5.1. Компьютерный анализ данных в науке и образовании

На современном этапе развития технологий проведения исследования сложно представить себе исследователя, оперирующего логарифмической линейкой или вручную подсчитывающего различные показатели, характеризующие результаты исследования. Компьютерные технологии во многом оптимизировали математическую обработку данных, предоставляя исследователям максимум средств для моделирования изучаемого феномена.

Наибольшую популярность в среде исследователей приобрели программы Excel, SPSS и Statistica. Они предоставляют большие возможности для самого разнообразного анализа, описания и моделирования данных, расчета статистических критериев, построения графиков и гистограмм, презентации полученных результатов.

Статистические методы играют существенную роль при проведении исследования в области педагогики и психологии, поскольку дают исследователю возможность:

- емко, компактно и информативно описывать результаты проведенного исследования;
- устанавливать степень достоверности сходства и различия исследуемых объектов на основании результатов измерений их показателей;
- анализировать структурные связи между различными показателями (явлениями);
  - количественно и качественно описывать эти структуры;
  - выявлять наиболее информативные показатели;
  - классифицировать изучаемые объекты;
  - создавать вероятностные модели изучаемых явлений и прогнозировать значения их показателей и характеристики и др.

Остановимся кратко на характеристиках современных табличных процессоров.

Средства автоматизации работы с большими массивами данных:

- электронные таблицы, включающие в себя обновляемые связи между ячейками данных, что обеспечивает автоматический пересчет данных в ячейках, связанных формульными отношениями с данными других ячеек;

- ячейки электронной таблицы, содержащие данные трех типов: текстовые, числовые и даты. Помимо этого, ячейки могут содержать формулы, в ходе вычисления которых будут представлены числовые результаты формул;

- табличный процессор – программа для управления данными, представленными в форме электронных таблиц. Основное назначение табличного процессора – автоматизация ввода, редактирования и представления данных, а также выполнение вычислительных операций и анализ данных.

Бурное развитие информационных технологий способствовало появлению компьютерных сред, обеспечивающих работу с числовыми данными. Особенно эффективным оказалось использование электронных таблиц или табличных процессоров, позволивших автоматизировать обработку числовых данных и их сводное представление. Эволюция табличных процессоров связана с такими пакетами прикладных программ, как VisiCalc, SuperCalc, Lotus 1-2-3, Quattro Pro, OpenOffice Calc, Microsoft Excel. Табличные процессоры существенно облегчили работу с числовыми данными, сократили время на их обработку, предоставили новые инструменты визуализации числовых данных. Среди табличных процессоров наибольшую популярность приобрел Microsoft Excel, входящий в состав Microsoft Office. К числу достоинств данного прикладного продукта относят:

- относительную простоту освоения и практического использования (по сравнению с пакетами статистических программ);
- значительное число встроенных статистических функций;
- наличие надстройки **Пакет анализа**, содержащей процедуры для решения сложных задач статистического анализа;



- наличие надстройки **Поиск решения**, процедуры **Подбор параметра** и большого числа встроенных функций, формально не относящихся к статистическим, однако позволяющих решать сложные вероятностные и статистические задачи;

- возможность создания пользователем собственных программных модулей для анализа данных на языке Visual Basic for Applications (VBA);

- наглядность статистического анализа данных, выполненного в табличной форме.

Практически все табличные процессоры имеют интерфейс, подчиненный логике эргономичного использования данного типа прикладных программ. Пользователю представлены сведения как о самом рабочем файле, так и о его отдельных элементах. Условно можно обозначить следующую *последовательность элементов рабочего окна* табличного процессора.

1. Строка заголовка, включающая в себя название файла и программы, в которой открыт файл.

2. Ленты команд (строки меню).

3. Строка ввода данных, включающая в себя значок  $f_x$ , позволяющий вызвать **Мастер функций**.

4. Пространство рабочего листа, представляющее собой собственно электронную таблицу.

5. Линейка рабочих листов (рабочих файлов).

6. Строка сообщений.

*Основные элементы табличного документа Excel:*

- рабочая книга, которая представляет собой многостраничный документ, состоящий из рабочих листов (по умолчанию три рабочих листа). Имя рабочей книги обозначено в строке заголовка окна;

- рабочий лист, который представляет собой заготовку таблицы, разграфленную на строки и столбцы. Единичный элемент рабочего листа – ячейка, образованная пересечением строки и столбца. Имя рабочего листа отображается в нижнем левом углу окна;

- ячейки, которые могут включать в себя конкретные данные или формулы. Каждая ячейка имеет уникальное имя, образованное номером строки и именем столбца (например, E8). Уникальное имя необходимо для составления формул.

Рассмотрим использование программы Excel на этапе подготовки эмпирических данных для последующей математической обработки.

Под матрицей исходных данных понимается таблица, состоящая из данных исследования и представляющая собой матрицу размером  $m \times n$ , где  $m$  – число измеряемых показателей (показателями выступают, например, шкалы опросника, пол, возраст испытуемых и т. д.), а  $n$  – число испытуемых.

При сведении данных исследования в единую таблицу каждая строка представляет собой данные одного конкретного испытуемого по всем регистрируемым показателям. Нецелесообразно создавать несколько матриц результатов по отдельным методикам (например, отдельную матрицу по результатам теста Кеттелла, отдельную – по результатам методики исследования самоотношения, отдельную – по результатам рисуночной пробы). Программа Microsoft Excel предоставляет возможности для построения довольно больших матриц (размером 256 показателей на 65 536 испытуемых). К тому же при построении единой матрицы результатов не возникает ситуации, когда данные 1-й строки в разных матрицах относятся к разным испытуемым, что противоречит правильности построения матрицы исходных результатов.

При создании матрицы исходных результатов сначала рекомендуется подготовить заголовки, обозначающие названия методик и регистрируемые показатели. Заголовки полезны на этапе наглядного представления результатов, их создание помогает в целом отформатировать таблицу, придать ей тот вид, который окажется наиболее удобным для последующих операций. Пример заголовков показан на рис. 5.1.

	Показатель 1	Показатель 2	...	Показатель $m$
Испытуемый 1	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1m}$
Испытуемый 2	$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2m}$
Испытуемый 3	$X_{31}$	$X_{32}$	...	$X_{3m}$
...	...	...	...	
Испытуемый $i$	$X_{i1}$	$X_{i2}$	...	$X_{im}$
...	...	...	...	...
Испытуемый $n$	$X_{n1}$	$X_{n2}$	...	$X_{nm}$

a)

	A	B	C	D	E	J	K
1		Методика				Шкала	
2		Показатель 1	Показатель 2	...	Показатель $n$		
3	Исп. 1						
4	Исп. 2						
5	Исп. 3						
6	Исп. 4						
7	Исп. 5						
8	Исп. 6						
9	Исп. 7						

б)

Рис. 5.1. Заголовки матрицы исходных данных

Следующий момент, существенно упрощающий работу с таблицей данных, – закрепление областей. Для того чтобы закрепить области, необходимо выделить ту ячейку, которая будет первой в общем массиве данных. Далее необходимо обратиться к вкладке ленты **Вид** и

выбрать раздел **Закрепить области** (рис. 5.2). Закрепление производится левее и выше выбранной ячейки и позволяет зафиксировать заголовки таблицы и подписи строк, для того чтобы можно было просматривать данные и одновременно видеть заголовки.

	A	B	C	D	E	J
1		Методика				Шкала
2		Показатель 1	Показатель 2	...	Показатель n	
3	Исп. 1					
4	Исп. 2					
5	Исп. 3					
6	Исп. 4					
7	Исп. 5					
8	Исп. 6					
9	Исп. 7					

Рис. 5.2. Выбор ячейки для закрепления областей матрицы исходных данных

Теперь таблица готова к заполнению данными об испытуемых. Иногда при заполнении таблицы исходными данными происходит автоматическое форматирование введенных значений. Тогда значение числа искажается. Например, при введении *10,05* в ячейке отображается *10,май*. Это означает, что Excel автоматически преобразовал введенное число в формат даты. Для того чтобы избежать такого преобразования, необходимо использовать правую часть клавиатуры при отжатой клавише Num Lock. В таком случае число будет введено правильно, т. е. *10,05*.

В Microsoft Excel важно понимать назначение различных визуальных средств, к примеру изображения указателя. Каждый из видов указателя отражает набор конкретных функций и действий.

Фрагмент готовой таблицы показан на рис. 5.3.

	A	F	G	H	I	J	K	M	N	O	P	Q	R				
1		Методика				Шкала		Тест Кеттелла в стенах									
2		Подозрительность	Вербальная агрессия	Обида	Чувство вины	СТ	ЛТ	A	B	C	D	F	G				
10	Исп. 8					1	9	4	4	33	29	12	7	4	13	6	9
11	Исп. 9					4	9	2	5	53	56	13	7	11	9	7	10
12	Исп. 10					2	5	2	6	39	53	10	8	9	9	11	19
13	Исп. 11					1	6	4	1	57	31	10	10	5	7	11	10
14	Исп. 12					4	7	5	4	39	43	11	10	12	7	9	11
15	Исп. 13					1	11	6	6	45	34	4	12	8	7	9	12
16	Исп. 14					3	10	1	7	34	36	8	12	5	7	9	12
17	Исп. 15					6	8	6	2	36	52	8	12	7	5	9	11
18	Исп. 16					3	10	1	5	52	53	5	8	14	12	7	11
19	Исп. 17	1	10	7	2	43	34	6	9	10	7	6	10				

Рис. 5.3. Фрагмент таблицы

Матрица исходных данных создана, можно приступать к анализу данных и их графическому представлению.

**Пример применения методики измерения уровня обученности с использованием Microsoft Excel.** В процессе обучения постоянно ощущается потребность в хорошо разработанных методах измерения уровня обученности в самых различных областях знаний. Грамотное конструирование теста на основе теории тестирования позволит педагогу-исследователю создать инструмент для проведения объективного измерения знаний, умений и навыков по конкретному курсу с необходимой точностью.

В настоящее время существуют два теоретических подхода к созданию тестов: классическая теория и современная теория IRT (Item

Response Theory). Оба подхода базируются на последующей статистической обработке так называемого сырого балла (raw score), т. е. балла, набранного в результате тестирования. Только после проведения многократных статистических обработок можно говорить о создании теста с устойчивыми параметрами качества (надежностью и валидностью).

После сбора эмпирических данных необходима статистическая обработка на ЭВМ. Этап математико-статистической обработки разобьем на ряд шагов.

### *Шаг 1. Формирование матрицы тестовых результатов*

Результаты ответов учеников на задания тестов оцениваются в дихотомической шкале: за каждый правильный ответ учащийся получает один балл, а за неправильный ответ или пропуск задания – нуль баллов (рис. 5.4).

1	Номер	номера заданий									
2	испытуемых	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
7	5	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
8	6	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
9	7	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
10	8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
11	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
12	10	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
13	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15											

Рис. 5.4. Результаты ответов учеников на задания тестов

### *Шаг 2. Преобразование матрицы тестовых результатов*

На втором шаге из матрицы тестовых результатов устраняются строки и столбцы, состоящие только из нулей или только из единиц. В приведенном выше примере (см. рис. 5.4) таких столбцов нет, а строк

только две. Одна из них (нулевая строка) соответствует ответам одиннадцатого испытуемого, который не смог выполнить правильно ни одного задания в тесте.

В этом случае вывод довольно однозначен: тест непригоден для оценки знаний такого ученика. Для выявления его уровня знаний тест необходимо изменить, добавив несколько более легких заданий, которые, скорее всего, выполнит правильно большинство остальных испытуемых группы.

Столь же непригоден, но уже по другой причине, тест для оценки знаний двенадцатого ученика, который выполнил правильно все без исключения задания теста. Для него тест излишне легкий, и не позволяет выявить истинный уровень подготовки. Возможно, двенадцатый ученик знает больше и в состоянии выполнить по контролируемым разделам содержания гораздо более трудные задания, которые не были включены в тест.

Таким образом, на шаге 2 необходимо удалить из матрицы данных 11-ю и 12-ю строки.

*Шаг 3. Подсчет индивидуальных баллов испытуемых и количества правильных ответов на каждое задание теста*

Индивидуальный балл испытуемого получается в результате суммирования всех единиц, полученных им за правильное выполнение задания теста. В Excel для суммирования данных по строке можно воспользоваться кнопкой **Автосумма** на панели инструментов **Стандартная**. Для удобства полученные индивидуальные баллы ( $X_i$ ) приводятся в последнем столбце матрицы результатов (рис. 5.5).

Число правильных ответов на задания теста ( $Y_i$ ) также получается в результате суммирования единиц, но уже расположенных по столбцам (см. рис. 5.5).

*Шаг 4. Упорядочение матрицы результатов*

Значения индивидуальных баллов необходимо отсортировать по возрастанию, для этого в Excel:

1) выделим блок ячеек, содержащих номера испытуемых, матрицу результатов и индивидуальные баллы; начинать выделение необходимо со столбца  $X$  (индивидуальные баллы);

2) на панели инструментов **Стандартная** нажимаем на кнопку **Сортировка по возрастанию**.

Матрица результатов примет вид, изображенный на рис. 5.6.

M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Номер испытуемых	номера заданий										Индивиду- альные баллы (X)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
5	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
6	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4
7	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5
8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
10	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6
число правильных ответов (Y)	9	8	7	6	5	5	3	4	2	1	50

Рис. 5.5. Подсчет индивидуального балла и числа правильных ответов

M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Номер испытуемых	номера заданий										Индивиду- альные баллы (X)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
5	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
6	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4
8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
7	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
10	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
число правильных ответов (Y)	9	8	7	6	5	5	3	4	2	1	50

Рис. 5.6. Упорядоченная матрица результатов

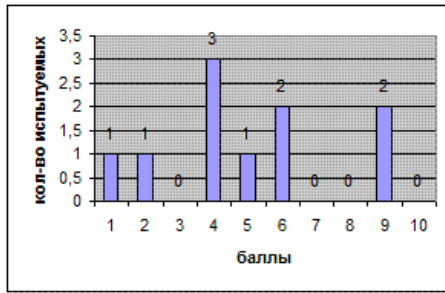
### Шаг 5. Графическое представление данных

Эмпирические результаты тестирования можно представить в виде полигона частот, гистограммы, сглаженной кривой или графика.

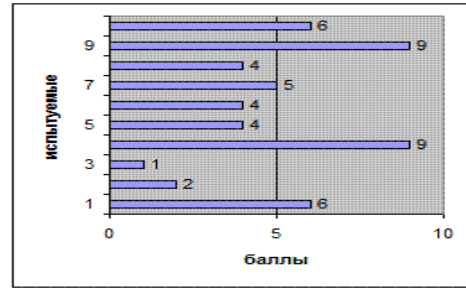
Для построения кривых необходимо упорядочить результаты эксперимента и подсчитать частоту получения баллов (рис. 5.7).







а)



б)

Рис. 5.8. Гистограмма: а – по частотному распределению;  
б – по индивидуальным баллам

При разработке тестов необходимо помнить о том, что кривая распределения индивидуальных баллов, получаемых по репрезентативной выборке, является следствием кривой распределения трудности заданий теста.

В профессионально разработанных нормативно-ориентированных тестах типичен такой результат, когда приблизительно 70 % учеников выполняют правильно от 30 до 70 % заданий теста; а наиболее часто встречается результат 50 %.

*Шаг 6. Определение выборочных характеристик результатов*

На данном этапе необходимо вычислить среднее значение, моду, медиану, дисперсию, стандартное отклонение выборки, асимметрию и эксцесс (рис. 5.9).

	A	L	M
1	<b>Номер</b>	<b>Индивиду-</b>	
2	<b>испытуемых</b>	<b>альные баллы</b>	
3	1	6	
4	2	2	
5	3	1	
6	4	9	
7	5	4	
8	6	4	
9	7	5	
10	8	4	
11	9	9	
12	10	6	
13	<b>среднее</b>		<b>5</b>
14	<b>мода</b>		<b>4</b>
15	<b>медиана</b>		<b>4.5</b>
16	<b>дисперсия</b>		<b>6.889</b>
17	<b>ст. отклонение</b>		<b>2.625</b>
18	<b>ассиметрия</b>		<b>0.277</b>
19	<b>эксцесс</b>		<b>-0.4117</b>

Рис. 5.9. Описательные характеристики выборки

Степень отклонения распределения наблюдаемых частот выборки от симметричного распределения, характерного для нормальной кривой, оценивается с помощью асимметрии. Последнюю легко установить визуально, анализируя полигон частот или гистограмму. Более тщательный анализ можно провести с помощью обобщенных статистических характеристик, предназначенных для оценки величины асимметрии в распределении.

Функция **СКОС** в Excel возвращает асимметрию распределения.

**СКОС** (число 1; число 2),

где число 1 – ссылка на массив данных, содержащих индивидуальные баллы учеников.

При интерпретации полученного значения асимметрии (в нашем случае 0,277) необходимо обратить внимание на то, что оно получилось положительным и небольшим (см. рис. 5.9).

## 5.2. Выбор методов статистической обработки результатов

Основная задача исследователя при выборе методов статистической обработки – нахождение наиболее адекватных способов решения поставленных в исследовании задач и достижение научных целей. В табл. 5.1 приводится классификация статистических методов в соответствии с этапами математической обработки результатов эмпирического исследования.

*Таблица 5.1*

Этапы математической обработки результатов эмпирического исследования и соответствующие им методы

Этап	Методы
Описательная статистика	Табулирование Упорядочивание (ранжирование) Расчет первичных статистик: <ul style="list-style-type: none"> <li>• мер центральной тенденции (среднее, мода, медиана и др.);</li> <li>• показателей вариативности (дисперсия, стандартное отклонение);</li> <li>• показателей формы распределения (показатели асимметрии и эксцесса);</li> <li>• мер ошибок репрезентативности</li> </ul> Группировка данных (построение гистограммы, полигона) Построение среднегрупповых профилей; проверка нормальности распределения

Продолжение табл. 5.1

Этап	Методы
Оценка взаимосвязи исследуемых признаков	<p>Оценка связи между качественными признаками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тетракорический коэффициент корреляции;</li> <li>• коэффициент взаимной сопряженности Пирсона;</li> <li>• коэффициент взаимной сопряженности Чупрова;</li> <li>• коэффициент контингенции</li> </ul> <p>Оценка связи между порядковыми признаками (измерены методом ранжирования) с помощью коэффициентов ранговой корреляции <math>\tau</math> Спирмена, Кендэлла</p> <p>Оценка согласованности мнений экспертов (метод экспертных оценок):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• коэффициент согласованности Спирмена;</li> <li>• коэффициент конкордации Кендэлла</li> </ul> <p>Оценка связи между количественными признаками с помощью коэффициента корреляции <math>r</math> Пирсона</p>
Анализ структуры взаимосвязей	Метод корреляционных плеяд
Выявление различий в уровне исследуемого признака	<p>Параметрический критерий <math>t</math> Стьюдента</p> <p>Непараметрические критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критерий Розенбаума;</li> <li>• критерий Манна – Уитни;</li> <li>• критерий тенденций Крускала – Уоллиса;</li> <li>• критерий тенденций Джонкира</li> </ul>
Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака	<p>Параметрический критерий <math>t</math> Стьюдента</p> <p>Непараметрические критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критерий знаков;</li> <li>• критерий Вилкоксона;</li> <li>• критерий Фридмана;</li> <li>• критерий тенденций Пейджа</li> </ul>
Многофункциональные статистические критерии	<p>Критерий <math>\phi^*</math> – угловое преобразование Фишера</p> <p>Биномиальный критерий <math>m</math></p>
Выявление различий в распределении	<p>Критерий Пирсона</p> <p>Критерий Колмогорова – Смирнова</p> <p>Биномиальный критерий <math>m</math></p>

Окончание табл. 5.1

Этап	Методы
Анализ изменений признака под влиянием контролируемых условий	<p>Один признак:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критерий тенденций Джонкира;</li> <li>• критерий тенденций Пейджа;</li> <li>• однофакторный дисперсионный анализ Фишера</li> </ul> <p>Два признака – двухфакторный дисперсионный анализ Фишера</p>
Исследование явлений, характеризующихся большим количеством признаков	<p>Факторный анализ – выявляет влияние скрытых (латентных) факторов, обуславливающих множественные корреляции</p> <p>Регрессионный анализ – прогнозирует развитие фактора, который имеет тенденцию изменяться через определенный промежуток времени</p> <p>Кластерный анализ – выявляет связь или степень подобия различных объектов по подобию их характеристик (переменных). По определенным статистическим критериям различные сходные объекты (например, испытуемые) объединяются в классы (группы, кластеры и т. д.)</p>

Для выполнения необходимых операций над матрицей исходных данных пользователь может набирать формулы-инструкции, манипулирующие данными рабочего листа. Формулы всегда начинаются с символа «=» (равенство) и содержат математические, статистические или логические операции. Например, можно ввести формулу, которая позволит автоматически высчитывать интегральные показатели теста. При этом формулу можно копировать для всего ряда испытуемых, что существенно сокращает время на обработку тестов. Можно проводить и более сложные вычисления, используя встроенные в табличный процессор функции. Для этого необходимо вызвать **Мастер функций** (рис. 5.10) нажатием кнопки  $f_x$ . **Мастер функций** позволяет выбрать

необходимое математическое действие и диапазон данных, над которыми оно будет осуществляться.

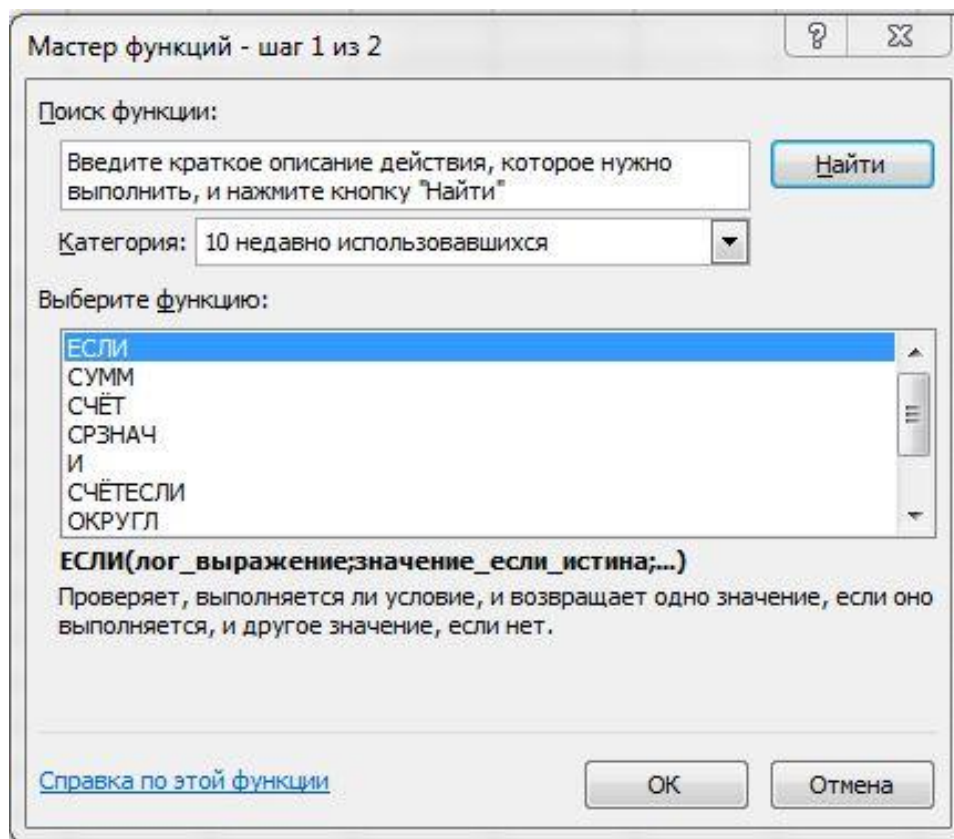


Рис. 5.10. Вид диалогового окна **Мастер функций** Microsoft Excel

Продemonстрируем использование функций на примере определения одной из мер центральной тенденции. Среднее значение представляет собой некоторую центральную точку или типичное значение, вокруг которого концентрируются данные. Оно определяется как результат деления суммы всех значений ряда на их количество. Для начала работы необходимо выделить ячейку, в которую будет введена формула. Лучше всего, если эта ячейка расположена за последним значением ряда. Далее следует вызвать **Мастер функций** и выбрать категорию **Статистические**, в перечне функций выбрать **Срзнач** и нажать **ОК**. На следующем шаге необходимо выбрать аргументы функции, т. е. значения, составляющие ряд первичных данных по показателю, среднее значение которого определяется (рис. 5.11).

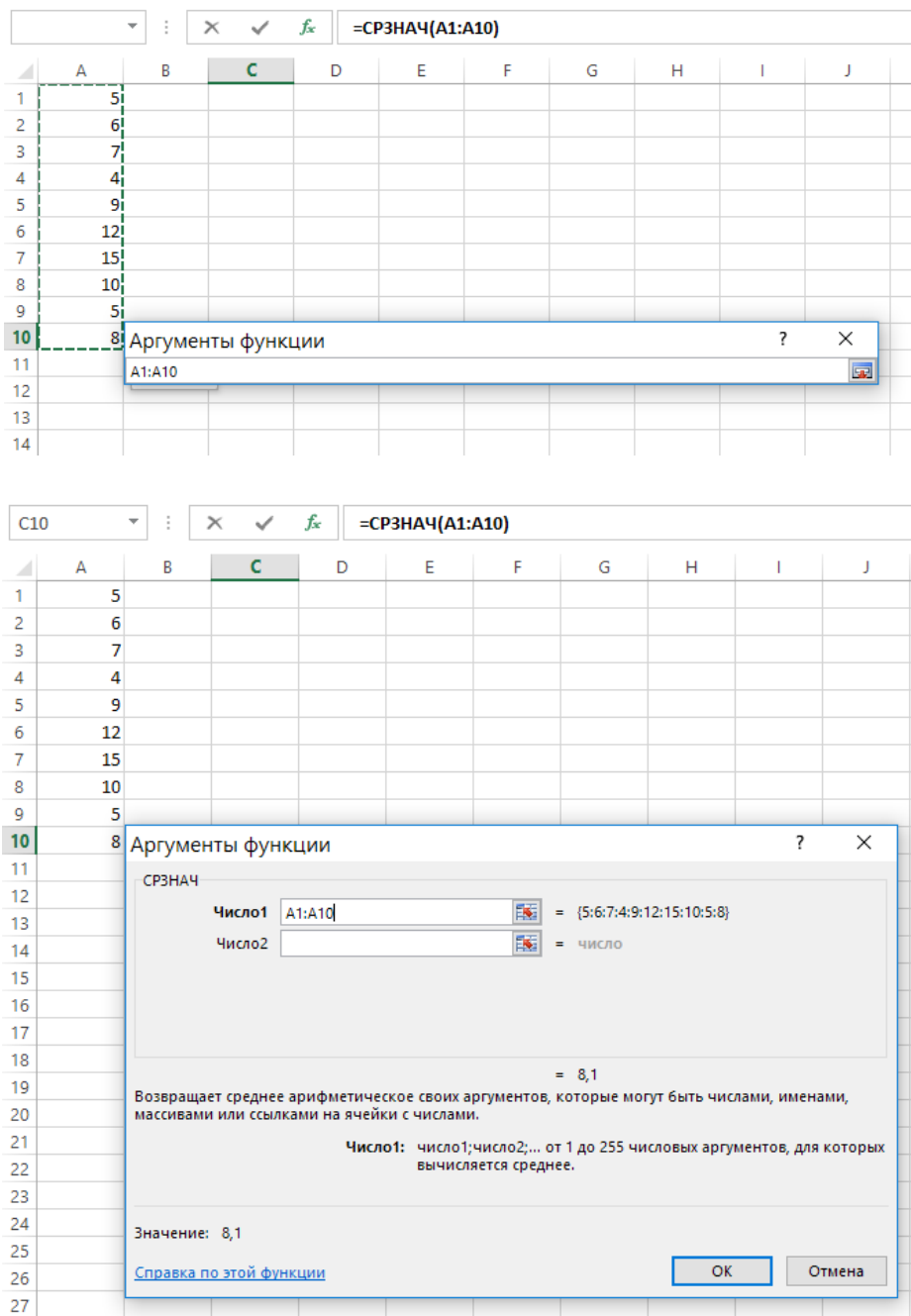


Рис. 5.11. Выбор диапазона аргументов функции

Обычно табличный процессор автоматически определяет диапазон данных на основе заполнения ячеек данными: сверху или левее ячейки, в которой размещается формула. В большинстве случаев этот диапазон верен. Однако если необходимо вычислить среднее значение по отдельным значениям диапазона (например, только по значениям девочек), пользователь может ввести адреса ячеек, выделив их при

нажатой клавише **Ctrl**. Для того чтобы окно **Мастер функций** не мешало обзору данных, его можно свернуть нажатием на значок, расположенный справа в строке задания числовых значений или аргументов функции. Повторное нажатие на этот значок приведет к раскрытию окна. Далее можно нажать **Enter** или **OK** для завершения вычисления среднего значения. Скопировав функцию путем перетягивания мышью маркера заполнения, пользователь может автоматически вычислить средние значения по всем показателям без повторного ввода формул.

Аналогичным способом можно использовать другие статистические и логические функции. Однако расчет более сложной статистики в табличном процессоре Excel – довольно громоздкий и трудоемкий. К тому же обнаружено, что отдельные статистические функции программы содержат ошибки и могут дать некорректные результаты, особенно если объемы данных очень велики. Это требует перепроверки расчетов или использования специализированных статистических пакетов программ.

*Количественная обработка данных в программах Statistica, SPSS.* Специализированные статистические пакеты обладают широкими возможностями обработки данных и позволяют применять самые современные методы математической статистики. Наиболее известны такие программы, как Statistica и Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Они имеют долгую историю и отличную репутацию.

Отличительные черты данных статистических пакетов следующие:

- высокая скорость и точность вычислений;
- широкий набор статистических функций (факторный, регрессионный, кластерный, частотный, дискриминантный многомерный анализ, критерии согласия, расчет статистических характеристик, таблиц сопряженности, корреляций, построение графиков,  $t$ -тесты, большое количество непараметрических критериев и многое другое);
- привычные для пользователей Microsoft Office способы работы с таблицами (ввод и корректировка данных и т. п.);
- легкость конвертации данных в различные электронные таблицы и базы данных и наоборот (импорт и экспорт данных);
- возможность выполнения операций как с числовыми, так и с текстовыми данными;



- широкие графические возможности, позволяющие строить 2D- и 3D-графики, большое количество разнообразных видов и типов диаграмм.

Освоение названных статистических пакетов занимает минимум времени, поскольку пользователю не требуется применять знания в области программирования, необходимые при использовании статистических программ с открытым кодом. Для того чтобы работать с данными приложениями, достаточно понимания стратегий статистической обработки данных и общих навыков работы с электронными таблицами.

Оба статистических пакета имеют много общего, в том числе панели инструментов, способы организации и хранения данных и т. п. Программы SPSS и Statistica – примеры «закрытых» продуктов. Среди статистических пакетов, позволяющих продвинутому пользователю запрограммировать любую произвольно сложную последовательность операций статистического анализа, можно отметить приложения MatLab и R. Они обеспечивают как язык программирования, так и среду для статистических и графических операций и являются программами с открытым кодом.

В настоящее время существует множество учебников, посвященных работе с различными статистическими пакетами. Опишем основные принципы работы с данными в программах Statistica и SPSS (табл. 5.2).

*Таблица 5.2*

Основные принципы работы со специализированными статистическими пакетами Statistica и SPSS

Statistica	SPSS
Файлы	
Файлы данных с расширением .sta, файлы таблиц результатов с расширением .scr, графические файлы с расширением .stg, а также файлы языка SCL с расширением .scl и файлы языка Statistica Basic с расширением .stb	Файлы данных с расширением .sav, графические файлы с расширением .spo, файлы вывода с расширением .spf, исполняемые файлы (редактор синтаксиса) с расширением .sps, файлы редактора скриптов с расширением .sbs

Продолжение табл. 5.2

Statistica	SPSS
Способ ввода данных	
<p><i>Окно файла данных.</i> В последних версиях программы могут быть открыты несколько файлов данных, операции анализа могут осуществляться только с одним активным файлом данных</p> <p><i>Окно вывода таблиц результатов (Scrollsheets)</i></p> <p><i>Окно вывода графиков</i></p> <p><i>Текстовые окна</i> (окна для редактирования программ Statistica Basic или SCL, окна для вывода информации процедурами анализа, отчеты, текстовые файлы)</p>	<p><i>Окно редактора данных.</i> Содержит две вкладки: окно данных и окно переменных, позволяющие редактировать как числовые данные, так и спецификации переменных</p> <p><i>Редактор просмотра результатов.</i> Позволяет отображать на дисплее или скрывать таблицы и рисунки, содержащие результаты статистических вычислений</p> <p><i>Окно редактора синтаксиса.</i> Позволяет сохранять все шаги по преобразованию и трансформации данных</p> <p><i>Окно редактора скриптов (сценариев).</i> Позволяет осуществлять операции по программированию в среде SPSS</p>
<p><i>Импорт данных</i> из других программных источников: Microsoft Access, Microsoft Excel, текстовых файлов и др.</p> <p><i>Ввод данных</i> непосредственно в Statistica при помощи специализированного программного обеспечения (Data Miner)</p> <p><i>Ручной ввод данных</i> в Statistica</p>	<p><i>Импорт данных</i> из других программных источников: Microsoft Access, Microsoft Excel, текстовых файлов и др.</p> <p><i>Ввод данных</i> непосредственно в SPSS при помощи специализированного программного обеспечения (SPSS Data Entry)</p> <p><i>Ручной ввод данных</i> в SPSS</p>
Корректировка и дополнение данных	
<p>Возможен как автоматический пересчет данных, так и ручной ввод исправлений</p>	<p>Возможен как автоматический пересчет данных, так и ручной ввод исправлений</p>
Алгоритмы анализа данных	
<p>Статистический анализ начинается с активизации в строке меню раздела <b>Анализ</b>, содержащего список выполняемых статистических методов. Выбор метода активизирует окно диалога, предлагающее пользователю выбрать переменные для анализа и условия его осуществления</p>	<p>Статистический анализ начинается с активизации в строке меню раздела <b>Анализ</b>, содержащего список выполняемых статистических методов. Выбор метода активизирует окно диалога, предлагающее пользователю выбрать переменные для анализа. После выбора переменных пользователь переходит к выбору условий осуществления анализа, используя командные кнопки <i>Statistics...</i> (Статистика), <i>Charts...</i> (Диаграммы или Графики) и <i>Format...</i> (Формат)</p>

Statistica	SPSS
<b>Экспорт результатов обработки</b>	
<p>Возможно сохранение результатов обработки данных в файле отчета (Report) как для каждого отдельного вида анализа, так и для всей совокупности статистических процедур. Файл отчета может быть сохранен в формате RTF или PDF</p> <p>Любой результат статистического анализа может быть экспортирован в офисные приложения Microsoft Word и Microsoft Excel с помощью буфера обмена</p>	<p>Экспорт результатов обработки данных может быть осуществлен в редакторе просмотра результатов. Пользователь может выбрать как фрагмент представленных результатов, так и все содержимое отчета и скопировать их в офисные приложения Microsoft Word и Microsoft Excel</p>
<b>Графические возможности</b>	
<p>Широкие возможности построения гистограмм, диаграмм рассеяния, графиков средних с ошибками, графиков поверхностей. Построение 2М-графиков, 3М последовательных графиков, 3М XYZ-графиков, категоризованных графиков, графиков пользователя, графиков блоковых данных и многих других</p>	<p>Обширные возможности построения диаграмм различного типа. В программу встроены конструктор диаграмм и панель выбора диаграмм. Эти инструменты позволяют строить диаграммы в интерактивном режиме (изменять выбор переменных, добавлять переменные, задавать новые категории данных и т. д.)</p>

### ***Вопросы и задания для самоконтроля***

1. Опишите основные преимущества использования компьютерных программ для анализа данных педагогического/психологического исследования.
2. Укажите отличительные черты табличного процессора Microsoft Excel.
3. Создайте матрицу исходных данных в Microsoft Excel. Для этого проведите небольшое исследование на выборке из 10 человек.
4. Просчитайте основные статистические функции (среднее, стандартное отклонение, мода, медиана, дисперсия и т. д.).
5. С помощью логических функций определите испытуемых с показателями выше среднего по первым двум исследуемым показателям.

### *Рекомендательный библиографический список*

1. *Богдановская, И. М.* Информационные технологии в педагогике и психологии : учеб. для вузов / И. М. Богдановская, Т. П. Зайченко, Ю. Л. Проект. – М. : Питер, 2015. – 300 с. – ISBN 978-5-496-01337-6.

2. Электронный портфолио в образовании и трудоустройстве [Электронный ресурс] : монография / О. Г. Смолянинова [и др.]. – Красноярск : Сибир. федер. ун-т, 2012. – 152 с. – ISBN 978-5-7638-2709-5. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763827095.html> (дата обращения: 27.09.2018).

3. *Шипилина, Л. А.* Методология и методы психолого-педагогических исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. А. Шипилина. – М. : ФЛИНТА, 2016. – 204 с. – ISBN 978-5-9765-1173-6. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511736.html> (дата обращения: 27.09.2018).

## 6. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА

### 6.1. Информационное общество: предпосылки формирования и социальные последствия

Ученые выделяют два основных теоретико-методологических подхода к информатизации общества:

- *технократический*, при котором информационные технологии считаются средством повышения производительности труда и их использование ограничивается в основном сферами производства и управления;
- *гуманитарный*, при котором информационные технологии рассматриваются как важная часть человеческой жизни, имеющая значение не только для производства и управления, но и для развития социокультурной сферы.

Информатизация современного общества влечет за собой следующие социальные последствия:

- увеличение числа занятых в информационной сфере (производители, обработчики, распространители информации);
- интеллектуализацию многих видов труда;
- повышение требований к общеобразовательной подготовке специалистов;
- появление совершенно новых профессий;
- отмирание существующих профессий (особенно в связи с роботизацией многих рабочих специальностей и внедрением систем искусственного интеллекта).

Очевидно, что информатизация образования становится ключевым условием развития общества.

Информатизация современного общества имеет как положительные, так и отрицательные моменты. Перечислим некоторые опасности и проблемы на пути к информационному обществу:

- реальная возможность разрушения информационными технологиями частной жизни людей и организаций;
- опасность большого влияния на общество со стороны средств массовой информации;
- проблема отбора качественной и достоверной информации при большом ее объеме;

- проблема адаптации людей к среде информационного общества, к необходимости постоянно повышать свой профессиональный уровень;

- столкновение с виртуальной реальностью, имеющее различные психологические и психические последствия для молодежи;

- переход к информационному обществу не приводит к переменам в социальных благах и усиливает социальную напряженность;

- сокращение числа рабочих мест, массовая безработица;

- «информационные войны» – открытое или скрытое информационное воздействие государственных систем друг на друга с целью получения определенного выигрыша в политической или материальной сфере. Основные объекты поражения – информационные инфраструктуры и психология противника.

В 1999 г. по инициативе профильных комитетов Государственной думы была разработана Концепция формирования информационного общества в России. В ней формулируются политические, социально-экономические, культурные и технико-технологические предпосылки и условия перехода к информационному обществу и обосновывается специфика российского пути. В России имеется ряд объективных предпосылок, способствующих переходу к информационному обществу. Среди предпосылок указаны следующие:

- быстрое развитие материальной базы информационной сферы;

- информатизация многих отраслей производства и управления;

- активное вхождение в мировое сообщество;

- подготовленность общественного сознания и др.

Основой российского пути должны явиться:

- информатизация всей системы общего и профессионального образования: от детского сада до высшей школы и последующих форм подготовки и переподготовки специалистов;

- формирование и развитие индустрии информационных и коммуникационных услуг, в том числе домашняя компьютеризация, ориентированная на массового потребителя;

- обеспечение сферы информационных услуг духовным содержанием, отвечающим российским культурно-историческим традициям, в том числе организация мощного русскоязычного сектора в Интернете.

По мере продвижения к информационному обществу все более острой становится проблема защиты права личности, общества и государства на конфиденциальность. В 2000 г. в России была принята Доктрина информационной безопасности Российской Федерации. В ней определены информационные объекты, требующие защиты, национальные интересы в информационной сфере, а также методы обеспечения информационной безопасности страны. К объектам информационной безопасности относятся:

- все виды информационных ресурсов;
- права граждан, юридических лиц и государства на получение, распространение и использование информации, на защиту информации и интеллектуальной собственности;
- система формирования, распространения и использования информационных ресурсов, включающая в себя информационные системы различного класса и назначения, библиотеки, архивы, базы и банки данных;
- информационная инфраструктура, включающая в себя центры обработки и анализа информации, каналы информационного обмена и телекоммуникации, механизмы обеспечения функционирования телекоммуникационных систем и сетей;
- система формирования общественного сознания, базирующаяся на средствах массовой информации и пропаганды.

## **6.2. Цифровизация образовательной среды: основные понятия и функции**

В 2016 г. стартовал федеральный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» в рамках реализации государственной программы «Развитие образования» на 2013 – 2020 гг. Согласно проекту, предполагается модернизировать систему образования и профессиональной подготовки, привести образовательные программы в соответствие с нуждами цифровой экономики, широко внедрить цифровые инструменты учебной деятельности и целостно включить их в информационную среду, обеспечить возможность обучения граждан по индивидуальному учебному плану в течение всей жизни – в любое время и в любом месте.

Цифровизация образования заключается в оснащении образовательных учреждений качественным программным обеспечением, например информационными системами, позволяющими получать доступ к образовательным ресурсам, результатам современных научных исследований и разработок, электронным научным библиотекам на различных языках мира. Однако для этого сначала необходимо обеспечить образовательные учреждения современной техникой – компьютерами с возможностью подключения к сети Интернет.

В образовании цифровизация направлена на обеспечение непрерывности процесса обучения, а также его индивидуализации на основе технологий продвинутого обучения. Устоявшегося определения этого термина пока нет, но в него включают использование в обучении больших данных о процессе освоения отдельным учащимся отдельных дисциплин и автоматическую адаптацию учебного процесса на их основе; использование виртуализации, дополненной реальности, облачных вычислений и многих других технологий.

Сам термин «цифровизация» появился в связи с интенсивным развитием информационно-коммуникационных технологий. Клаус Шваб (основатель и президент Всемирного экономического форума в Давосе), называя первую цифровую революцию 1960 – 1980-х гг. промышленной, полагает, что ее катализатором стало развитие полупроводниковых ЭВМ, в 1960 – 1970-х гг. – персональных компьютеров, в 1990-х гг. – сети Интернет. Он предопределил приближение четвертой промышленной революции, которая также будет цифровой в связи с развитием «вездесущего» и мобильного Интернета, миниатюрных устройств, искусственного интеллекта.

С появлением Интернета в 1982 г. формируется виртуальный мир, наполненный новыми связями, такими как онлайн-игры, социальные сети, соединяющими его с реальным миром. Реальный и виртуальные миры взаимозависимы, и по одному из них можно идентифицировать личность. Их взаимопроникновение формирует гибридный мир, посредством которого совершаются жизненно необходимые действия реального мира с помощью виртуального. Необходимое условие для этого процесса – эффективность информационно-коммуникационных технологий и доступность цифровой инфраструктуры.



Переход от электронно-вычислительных машин к персональным компьютерам длился десятилетия, а сейчас подобные глобальные изменения технологий происходят за месяцы. Первоначально цифровизация сводилась к автоматизации технологий, распространению Интернета, мобильной связи, социальных сетей, появлению смартфонов, росту числа потребителей, применявших новые технологии. Очень быстро цифровые технологии стали частью экономической, политической и культурной жизни человека. В настоящее время цифровизация проникла в образование. Википедия определяет цифровизацию как цифровой способ связи, записи, передачи данных с помощью цифровых устройств, а также как изменение парадигмы общения и взаимодействия людей друг с другом и социумом. По мнению многих ученых, цифровизация – это не только перевод информации в цифровую форму, но и комплексное решение инфраструктурного, управленческого, поведенческого, культурного характера. Таким образом, Интернет и мобильные коммуникации – базовые технологии цифровизации.

Цифровизация образования ведет к его коренной, качественной перестройке, к формированию новых компетенций как обучаемых, так и педагогов.

Доступность информации способствует отысканию и выбору актуального, релевантного и интересного контента, а также требует высоких скоростей его обработки.

В настоящее время неизбежен пересмотр организационных форм учебного процесса: увеличение доли самостоятельной, индивидуальной и коллективной работы учащихся, объема практических и лабораторных работ поискового и исследовательского характера; более широкое проведение внеаудиторных занятий. От учащихся требуется не пассивное восприятие готовых фактов, законов, понятий, суждений, а самостоятельное решение проблемных задач.

Таким образом, происходит переход к конструктивистскому и коннективистскому подходам к обучению. Первый предполагает значительное расширение самостоятельной поисковой деятельности учащихся, а второй – поиск обучаемыми связей между понятиями и явлениями, кажущимися на первый взгляд разрозненными и не связанными между собой. Внедрение новых цифровых технологий в учебно-воспитательный процесс приводит к коренному изменению функций педагога, который становится исследователем, организатором, консультантом.

Цифровые информационные технологии в образовании способствуют:

- индивидуализации учебно-воспитательного процесса с учетом уровня подготовленности, способностей, индивидуально-типологических особенностей усвоения материала, интересов и потребностей обучаемых;
- изменению характера познавательной деятельности учащихся в сторону ее большей самостоятельности и поискового характера;
- стимулированию стремления учащихся к постоянному самосовершенствованию и самостоятельному переобучению;
- усилению междисциплинарных связей в обучении, комплексному изучению явлений и событий;
- повышению гибкости, мобильности учебного процесса, его постоянному и динамичному обновлению;
- изменению форм и методов организации внеучебной жизнедеятельности воспитанников и их досуга.

Следует разделять такие понятия, как компьютерное обучение (КО) и электронное обучение (ЭО). Согласно определению ЮНЕСКО, компьютерное обучение – это такая система обучения, в которой одним из технических средств обучения (ТСО) выступает компьютер. Однако современные разнообразные ТСО развиваются на основе последних достижений макро- и микроэлектроники, поэтому многие специалисты предлагают использовать термин «электронное обучение» – обучение с помощью систем и устройств современной электроники. Различают два основных вида ЭО:

- *рецептивное* – восприятие и усвоение знаний, передаваемых с помощью аудиовизуальных средств (киноустановок, магнитофонов, видеомагнитофонов, телевидения и других подобных ТСО);
- *интерактивное* – обучение в процессе взаимодействия человека и компьютера в диалоговом онлайн-режиме, в экспертных обучающих системах.

В последнее время активно создаются и применяются открытые онлайн-ресурсы, начиная от отдельных заданий, тестов до полномасштабных курсов (модулей) по формированию необходимых компетенций. Динамика развития онлайн-обучения подтверждается ростом доступности онлайн-курсов. Смешанное обучение и онлайн-курсы создают поле безграничных образовательных возможностей, что повышает качество образования для каждого человека независимо от места проживания и умений.

## ***Практическая работа***

### **Анализ сайта образовательного назначения**

**Цель работы:** освоить умение проводить анализ сайтов образовательного назначения.

#### **Порядок выполнения работы**

Используя одну из поисковых систем (например, Yandex), найдите образовательные сайты, связанные с использованием ИКТ в образовании. Проанализируйте один из них по следующему плану.

1. Название сайта, учредитель, адрес (ссылка).
2. С какой целью (для чего) создан?
3. Кому предназначен (аудитория)?
4. Какие ресурсы предлагаются на данном сайте?
5. Имеется ли возможность зарегистрироваться на данном сайте?
6. Имеется ли возможность у зарегистрированного пользователя наполнять сайт информацией?
7. Имеется ли возможность для поиска информации?
8. Какие цифровые объекты содержит сайт?
9. Имеется ли возможность для самообразования, если да, то какая?
10. Сделайте вывод.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Как вы понимаете термины «информатизация общества», «цифровизация образования»?
2. Дайте определение информационного общества.
3. Как вы считаете, в чем заключаются «плюсы» и «минусы» цифровизации образования?
4. Каковы особенности формирования цифровой образовательной среды?
5. В чем сущность конструктивистского и коннективистского подходов к обучению?
6. В чем различие терминов «компьютерное обучение» и «электронное обучение»?

### *Рекомендательный библиографический список*

1. *Захарова, И. Г.* Информационные технологии в образовании : учебник / И. Г. Захарова. – 8-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2013. – 208 с. – ISBN 978-5-7695-9538-7.

2. *Троицкая, Е. А.* Психолого-педагогические основы проектирования информационных систем в образовании : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Дидактические основания образовательной технологии / Е. А. Троицкая, Т. В. Спирина ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2013. – 70 с. – ISBN 978-5-9984-0409-2.

3. *Троицкая, Е. А.* Психолого-педагогические основы проектирования информационных систем в образовании : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Методические аспекты организации учебного процесса средствами информационно-коммуникационных технологий / Е. А. Троицкая, Т. В. Спирина ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 127 с. – ISBN 978-5-9984-0606-5.

4. *Лаптев, В. В.* Методология визуализации / В. В. Лаптев. – М. : Мир, 2011. – 304 с.

## **7. СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ИНФОРМАЦИОННО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ В ОБУЧЕНИИ**

### **7.1. Понятие образовательного электронного издания**

Тенденция современного этапа информатизации образования – всеобщее стремление к интеграции различных компьютерных средств обучения и средств ИКТ, таких как электронные справочники, энциклопедии, обучающие программы, средства автоматизированного контроля знаний обучаемых, компьютерные учебники и тренажеры, в единые программно-методические комплексы, рассматриваемые как образовательные электронные издания и ресурсы (ОЭИ). В данном случае интеграция подразумевает как физическое объединение различных средств ИКТ, имеющих содержательное наполнение, в одно издание, так и подход, согласно которому различные средства информатизации рассматриваются в качестве образовательного электронного издания, а сам этот термин носит собирательный характер.

Определить, что представляет собой образовательное электронное издание, можно опосредованно, через более общее понятие электронного издания. *Электронное издание (ЭИ)* – это совокупность графической, текстовой, цифровой, речевой, музыкальной, видео-, фото- и другой информации. В одном электронном издании могут быть выделены информационные (или информационно-справочные) источники, инструменты создания и обработки информации, управляющие структуры. Электронное издание может быть исполнено на любом электронном носителе, а также опубликовано в электронной компьютерной сети.

*Образовательное электронное издание (ОЭИ)* – электронное издание, содержащее систематизированный материал по соответствующей научно-практической области знаний, обеспечивающее творческое и активное овладение знаниями, умениями и навыками в этой области. Образовательное электронное издание должно отличаться высоким уровнем исполнения и художественного оформления, полнотой информации, качеством методического инструментария, технического

исполнения, наглядностью, логичностью и последовательностью изложения. Образовательное электронное издание не может быть редуцировано к бумажному варианту без потери дидактических свойств.

Благодаря своей специфике ОЭИ существенно повышают качество визуальной информации и аудиоинформации, она становится ярче, красочнее, динамичнее. Огромными возможностями обладают в этом плане современные технологии мультимедиа. Кроме того, при использовании ОЭИ в обучении коренным образом изменяются способы формирования визуальной информации и аудиоинформации. Если традиционная наглядность обучения подразумевала конкретность изучаемого объекта, то при использовании компьютерных технологий становится возможной динамическая интерпретация существенных свойств не только реальных объектов, но и научных закономерностей, теорий, понятий.

## **7.2. Классификация ОЭИ**

В качестве основных параметров для классификации ОЭИ выделяют:

- тип электронного издания;
- предметную образовательную область;
- рекомендуемый уровень образования;
- рекомендуемый тип образовательного процесса;
- рекомендуемую форму образовательного процесса;
- специфику аудитории.

Типы образовательных электронных изданий следующие:

- электронные информационные продукты;
- база данных;
- презентация (демонстрация);
- электронный журнал;
- электронная газета;
- мультимедийная запись;
- электронные представления бумажных изданий и информационных материалов;
- сборник научных трудов, статей;
- газетная/журнальная публикация;
- инструкция;

- стандарт;
- пособие;
- практическое пособие;
- практическое руководство;
- учебник;
- учебное пособие;
- хрестоматия;
- учебно-методическое пособие;
- учебная программа (курса, дисциплины);
- учебный план (курса, дисциплины);
- практикум;
- библиографический справочник;
- проспект;
- каталог;
- альбом, атлас;
- художественное издание;
- альманах;
- антология;
- реферативный сборник;
- экспресс-информация;
- методические указания;
- сборник тестов;
- образовательный стандарт;
- конспект лекций;
- рекламно-техническое описание;
- отчет об УНИР;
- реферат;
- программные продукты;
- автоматизированная система управления учебным заведением;
- автоматизированная информационно-библиотечная система;
- программные средства, обеспечивающие поддержку различных технологий обучения (доска объявлений, дистанционное консультирование и т. д.);
- системное программное обеспечение;
- прикладное программное обеспечение;

- пакет прикладных программ;
- инструментальные средства для создания электронных средств обучения;
- инструментальные средства для создания электронных учебников и обучающих систем;
- инструментальные средства для создания электронных задачников;
- инструментальные средства для создания электронных тренажеров;
- инструментальные средства для создания электронных систем контроля знаний и психофизиологического тестирования;
- инструментальные средства для создания электронных лабораторных практикумов;
- инструментальные средства для создания электронных учебных и восстановительных курсов.

К программно-информационным продуктам относят:

- электронный словарь;
- электронный справочник;
- электронную энциклопедию;
- информационно-поисковую систему;
- информационно-решающую систему;
- экспертную систему;
- электронные средства обучения.

Средства теоретической и технологической подготовки следующие:

- электронный учебник;
- электронная обучающая система;
- электронная система контроля знаний.

Средства практической подготовки следующие:

- электронный задачник;
- электронный тренажер.

Комплексные и вспомогательные средства следующие:

- электронный учебный курс;
- электронный восстановительный курс;
- электронный лабораторный практикум;
- развивающая компьютерная игра;
- средства психофизиологического тестирования.



Специализированные информационные ресурсы сети Интернет следующие:

- виртуальная библиотека;
- поисковая система;
- интернет-каталог;
- сервис рассылки информации;
- интернет-трансляция.

Универсальную классификацию предметных образовательных областей, фиксируемых для каждого образовательного электронного издания и ресурса, определить однозначно невозможно. Это связано в первую очередь с вариативностью тематических направлений, охватываемых различными изданиями. На практике может быть использовано несколько подходов к классификации предметных (образовательных) областей. Наиболее распространена классификация, построенная по тематическим направлениям общего среднего образования.

Применительно к системе обучения в целом образовательные электронные издания и ресурсы можно разделить:

- на ОЭИ, предназначенные для использования в традиционной системе обучения в соответствии со стандартами и программами Министерства образования и науки РФ (в настоящее время Министерство просвещения РФ) по данному учебному предмету (предметной области) общего среднего образования;

- ОЭИ, предназначенные для факультативной работы, углубления знаний по школьной дисциплине;

- ОЭИ – домашние репетиторы;

- ОЭИ, контролирующие и оценивающие результаты учебной деятельности школьников;

- ОЭИ справочного и энциклопедического характера.

По своему методическому назначению образовательные электронные издания и ресурсы и их компоненты можно классифицировать следующим образом:

- *обучающие* (ОЭИ, удовлетворяющие потребности системы обучения в формировании знаний, умений, навыков учебной или практической деятельности, в обеспечении необходимого уровня усвоения учебного материала);

- *тренажеры* (ОЭИ, удовлетворяющие потребности системы обучения в отработке разного рода умений и навыков, повторении или закреплении пройденного материала);
- *контролирующие* (ОЭИ, удовлетворяющие потребности системы обучения в контроле, измерении или самоконтроле обучаемым уровня овладения учебным материалом);
- *информационно-поисковые и информационно-справочные* (ОЭИ, удовлетворяющие потребности системы обучения в сообщении сведений, формировании умений и навыков систематизации информации);
- *демонстрационные* (ОЭИ, удовлетворяющие потребности системы обучения в визуализации изучаемых объектов, явлений, процессов с целью их исследования и изучения);
- *имитационные* (ОЭИ, удовлетворяющие потребности системы обучения в представлении определенных аспектов реальности для изучения структурных или функциональных характеристик);
- *лабораторные* (ОЭИ, удовлетворяющие потребности системы обучения в проведении удаленных экспериментов на реальном оборудовании);
- *моделирующие* (ОЭИ, удовлетворяющие потребности системы обучения в моделировании объектов, явлений, процессов с целью их исследования и изучения);
- *расчетные* (ОЭИ, удовлетворяющие потребности системы обучения в автоматизации различных расчетов и других рутинных операций);
- *учебно-игровые* (ОЭИ, удовлетворяющие потребности системы обучения в создании учебных ситуаций, деятельность обучаемых в которых реализуется в игровой форме);
- *игровые* (ОЭИ, удовлетворяющие потребности системы обучения в организации досуга учащихся, развитии у обучаемых памяти, реакции, внимания и других качеств);
- *коммуникационные* (ОЭИ, удовлетворяющие потребности системы обучения в организации межличностного общения педагогов, администрации, обучаемых, родителей, специалистов, общественности, в организации доступа педагогов и обучаемых к требуемым информационным ресурсам);

- *интегрированные* (ОЭИ, сочетающие в себе комплекс интегрированных средств, удовлетворяющих широкому спектру потребностей системы обучения).

Образовательные электронные издания и ресурсы по характеру размещения на носителях подразделяются:

- *на одном томные* ОЭИ – электронные издания, выпущенные на одном машиночитаемом носителе;

- *много томные* ОЭИ – электронные издания, состоящие из двух или более пронумерованных частей, каждая из которых представлена на отдельном машиночитаемом носителе;

- *электронные серии* – серийные ОЭИ, включающие в себя совокупность томов, объединенных общностью замысла, тематики, целевым назначением и выходящих в однотипном оформлении.

По форме изложения материала образовательные электронные издания и ресурсы могут быть разделены на конвекционные, программированные, проблемные и комбинированные (универсальные).

*Конвекционное ОЭИ* соответствует установившимся традициям классической педагогики и имеет энциклопедический или монографический характер. Подобное ОЭИ реализует информационную функцию обучения.

*Программированное ОЭИ* основано на обучении по системе «стимул – реакция». Такое издание имеет форму разветвленной или линейной программы и ориентировано прежде всего на самостоятельную работу обучаемого, раскрывает основы и методы получения знаний и их взаимодействие с профессиональными навыками.

*Проблемное ОЭИ* базируется на теории проблемного обучения и направлено на развитие логического мышления, стимулирование творческой составляющей восприятия знаний.

*Комбинированное (универсальное) ОЭИ* содержит отдельные элементы перечисленных видов ОЭИ.

Образовательные электронные издания и ресурсы можно классифицировать также по технологии их распространения:

- *локальное ОЭИ* – электронное издание, предназначенное для локального использования; выпускается определенное количество идентичных экземпляров (тираж) на переносимых машиночитаемых носителях;

- *сетевое ОЭИ* – электронное издание, потенциально доступное неограниченному кругу пользователей через телекоммуникационные сети;
- *ОЭИ комбинированного распространения* – электронное издание, которое может использоваться как в качестве локального, так и в качестве сетевого.

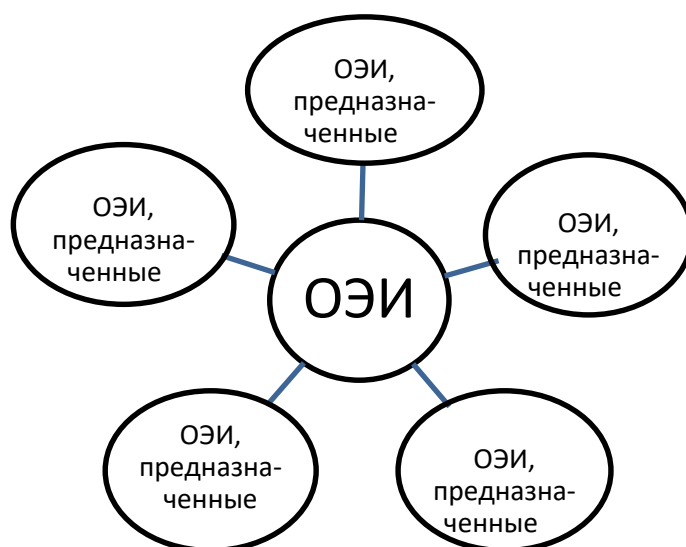
С учетом характера взаимодействия пользователя и ОЭИ различают детерминированные и недетерминированные образовательные электронные издания и ресурсы. *Детерминированное ОЭИ* – электронное издание, параметры, содержание и способ взаимодействия с которым определены издателем и не могут быть изменены пользователем. *Недетерминированное ОЭИ* – электронное издание, параметры, содержание и способ взаимодействия с которым прямо или косвенно устанавливаются пользователем в соответствии с его интересами, целью, уровнем подготовки и т. п. Все изменения производятся на основе информации и с помощью алгоритмов, определенных издателем.

### ***Практическая работа*** **Классификация ОЭИ**

**Цель работы:** сформировать умение проводить классификацию ОЭИ.

#### **Порядок выполнения работы**

1. Приведите классификацию электронных изданий и ресурсов применительно к системе обучения в целом, заполнив следующую схему (см. рисунок).



*Классификация ОЭИ*

2. Приведите классификацию ОЭИ по методическому и дидактическому назначению, заполнив следующую таблицу.

Критерий (параметр) для классификации	Виды ОЭИ	Основные характеристики
По методическому назначению		
По дидактическому назначению		
По характеру размещения на носителях		
По форме изложения материала		
По технологии распространения		
По характеру взаимодействия пользователя и ОЭИ		

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Что отличает образовательные электронные издания от печатных?
2. На какие классы (группы) можно разделить электронные издания и ресурсы применительно к системе обучения в целом?
3. Перечислите значимые с позиции дидактических принципов методические цели, которые наиболее эффективно реализуются с использованием программных средств.

### ***Рекомендательный библиографический список***

1. *Захарова, И. Г.* Информационные технологии в образовании : учебник / И. Г. Захарова. – 8-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2013. – 208 с. – ISBN 978-5-7695-9538-7.

2. *Троицкая, Е. А.* Психолого-педагогические основы проектирования информационных систем в образовании : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Дидактические основания образовательной технологии / Е. А. Троицкая, Т. В. Спирина ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2013. – 70 с. – ISBN 978-5-9984-0409-2.

3. *Троицкая, Е. А.* Психолого-педагогические основы проектирования информационных систем в образовании : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Методические аспекты организации учебного процесса средствами информационно-коммуникационных технологий / Е. А. Троицкая, Т. В. Спирина ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 127 с. – ISBN 978-5-9984-0606-5.

## 8. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

### 8.1. Назначение АОС

Автоматизированные обучающие системы (АОС) представляют собой программно-технические комплексы, включающие в себя методическую, учебную и организационную поддержку процесса обучения, проводимого на базе информационных технологий.

В рамках автоматизированных обучающих систем могут решаться следующие задачи:

- связанные с регистрацией и статистическим анализом показателей усвоения учебного материала: определение времени решения задач, общего числа ошибок и т. д. К этой же группе относятся и задачи управления учебной деятельностью;
- связанные с проверкой уровня знаний, умений и навыков учащихся до и после обучения, их индивидуальных способностей и мотиваций;
- связанные с подготовкой и предъявлением учебного материала, адаптацией материала по уровням сложности, подготовкой динамических иллюстраций, контрольных заданий, лабораторных работ, самостоятельных работ учащихся;
- администрирование системы, доставка учебного материала на рабочие станции и обратная связь с обучаемым.

Известно, что любая программа представляет собой набор алгоритмов (компонентов), которые, взаимодействуя между собой, решают поставленную задачу. При этом программу можно рассматривать как программную систему, если она представляет собой совокупность взаимосвязанных компонентов, каждый из которых выполняет вполне определенные функции. В общем случае любая обучающая программа может считаться программной системой, так как в ней обязательно присутствуют компонент интерфейса пользователя и компонент, реализующий предлагаемую методику. В автоматизированной обучающей системе ряд задач, например отображение информации или анализ правильного ответа, выполняется без участия человека. Каждая АОС имеет определенную структуру, выделенную на основе группы элементов с указанием связей между ними и дающую представление о системе в целом. Отсюда структура системы может быть охарактеризована по имеющимся в ней типам связей.

По структурным признакам взаимодействия обучающей системы с пользователем АОС подразделяют на два базовых класса (рис. 8.1): разомкнутые (без обратной связи) и замкнутые (с обратной связью) системы, которые отличаются принципиальным подходом к процессу обучения.



Рис. 8.1. Классификация структурного построения АОС

## 8.2. АОС без обратной связи

В разомкнутых АОС не учитываются отклики учащихся на поставленные вопросы и не корректируется последовательность предъявления учебного материала. Здесь лишь выполняется определенная, заранее заданная программным путем последовательность изложения урока или контрольных вопросов. Наиболее простые разомкнутые АОС – это системы с презентационной структурой, обеспечивающей последовательное включение звеньев «АОС» и «Учащийся» (рис. 8.2).

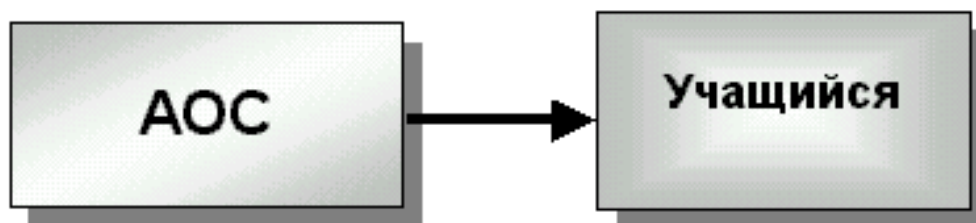


Рис. 8.2. Структурная схема презентационной системы обучения

В АОС данного типа присутствует только прямая информационная связь между системой и учащимся, которому последовательно представляется визуальная информация с монитора ЭВМ. При этом обучаемый находится в режиме пассивного наблюдателя, от которого не требуется никаких откликов при взаимодействии с АОС.

В тестирующих АОС без обратной связи (рис. 8.3) основной упор делается на выявление уровня знаний учащихся в определенный период учебного процесса. Используя различные методики, такие системы предъявляют обучаемому открытый или закрытый вариант вопроса (вопрос с вариантами ответа). От учащегося ожидается отклик в виде ответа (управляющего воздействия) на поставленный вопрос. Ответ фиксируется в блоке фиксатора ошибок. По результатам опроса выставляется определенный балл, который служит критерием для результирующей оценки степени усвоения учащимся требуемого учебного материала.

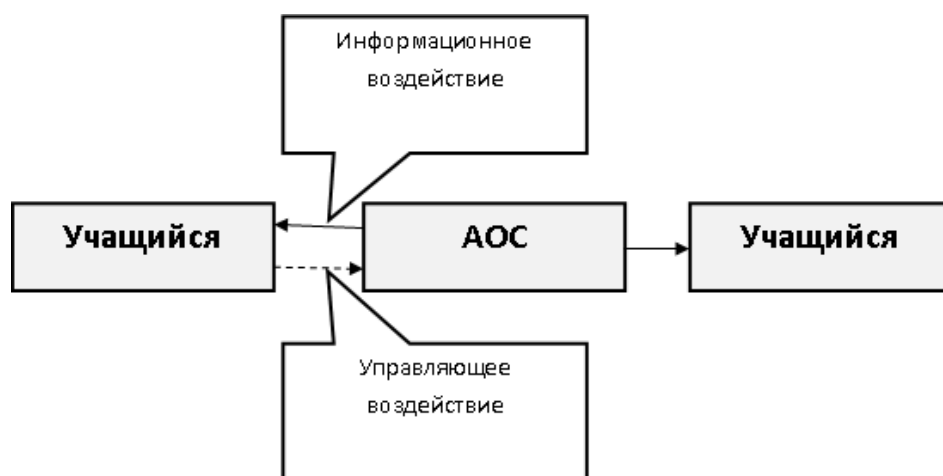


Рис. 8.3. Структурная схема тестирующей системы обучения

### 8.3. АОС с обратной связью

Наиболее широкими функциональными возможностями и высокой эффективностью в учебном процессе обладают АОС, в которых организована обратная связь между учащимся и обучающей системой.

Весьма распространенный тип АОС среди замкнутых систем – имитационные автоматизированные обучающие системы, подразумевающие моделирование реальной ситуации в той или иной сфере предметной области. Элемент обратной связи в виде реакции ученика на



предъявляемый АОС учебный материал – основа непрерывного взаимодействия системы «АОС – обучаемый», так как то или иное воздействие на систему со стороны пользователя сразу ведет к ответной реакции со стороны обучающей системы. Примером подобных АОС могут служить всевозможные игровые тренажеры, имитаторы и т. п. В частности, имитационная программа компании Maxis позволяет имитировать развитие и управление городом. Здесь воспроизводятся различные ситуации, начиная от размещения промышленных предприятий и транспортных сетей и заканчивая моделированием экстремальных ситуаций и путей их ликвидации.

В имитационных АОС используется комплексный подход к обучению. Программа не только обучает, но и одновременно проверяет полученные на текущий момент учащимся знания. Здесь важным фактором обучения служит отклик учащегося на то или иное информационное воздействие. В зависимости от отклика обучающая система может перестроить ход урока в том или ином направлении. В АОС данной структуры очень часто вводят игровые элементы. Как правило, такие АОС рассчитаны на учащихся младших возрастов, для которых игра – важный инструмент обучения. Здесь вопрос (информационное воздействие) ставится в рамках игровой ситуации, на основании которой учащийся может находить верный или неверный выход (отклик). В результате принятого учащимся решения АОС формирует следующий вариант игровой ситуации. Примером такой системы может служить курс обучения английскому языку Bridge to English. Таким образом, замкнутые АОС обеспечивают максимальную гибкость в общении с пользователем.

При реализации любой из ранее рассмотренных структур АОС используются определенные алгоритмические подходы, диктуемые методикой проведения учебного занятия (рис. 8.4). Обычно любая обучающая система представляет собой совокупность порций информации (слайдов), которые в той или иной форме предъявляются ученику. Современная вычислительная техника обладает широкими функциональными возможностями и позволяет использовать в слайдах информацию, представленную в виде обычного текста, графического изображения, аудио- и видеофрагментов. При этом в слайдах можно сосредоточить все средства представления информации, суще-

ствующие в настоящее время для повышения эффективности учебного процесса. В настоящее время как оптимальный вариант в большинстве курсов программированного обучения применяют текстовое и графическое представление информации.



Рис. 8.4. Классификация АОС по принципам алгоритмического построения

При использовании *линейных алгоритмов* в АОС (рис. 8.5) учащемуся согласно методике последовательно предъявляются слайды, заложенные в АОС. В качестве достоинства линейного алгоритма АОС можно отметить простоту разработки такой системы, а в качестве недостатков – трудоемкость раскрытия некоторых тем и невозможность гарантированного закрепления полученных знаний.

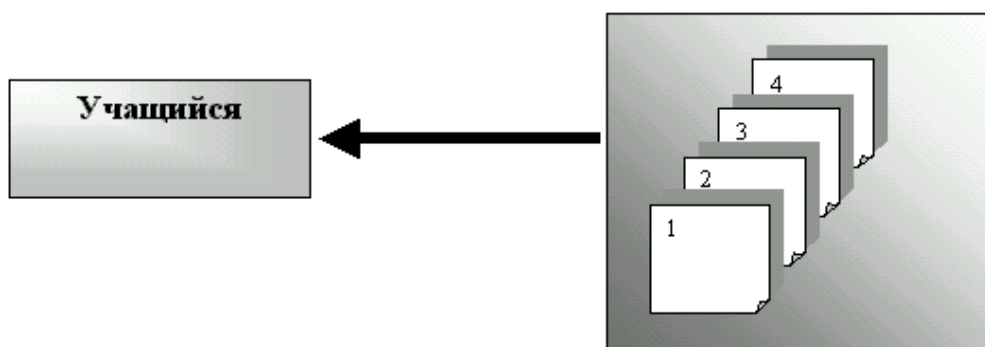


Рис. 8.5. Линейный алгоритм АОС

В АОС, построенных с использованием *нелинейных алгоритмов*, появляется возможность изменять последовательность предъявления слайдов в зависимости от того или иного отклика учащегося на информационное воздействие. Здесь важнейшую роль играют слайды, содержащие вопросы и требующие принятия решения учащимся. В таких слайдах (слайды выбора) используются следующие средства выбора направления обучения.

*Открытые вопросы* – это вопросы, состоящие только из формулировки вопросов. Ответ должен ввести ученик. В качестве ответа выступает числовое значение, которое может быть однозначным или лежать в некотором заданном допустимом диапазоне. Не допускаются в качестве ответов на открытые вопросы символьные строки, содержащие буквы, пробелы и другие символы, так как в этом случае затруднено определение правильности ответа из-за возможных ошибок пользователя при вводе информации (например, ввод двух пробелов вместо одного). Обучающая программа определяет правильность ответа и выбирает ту или иную дальнейшую последовательность предъявления слайдов.

*Закрытые вопросы* – это вопросы, состоящие из формулировки вопросов и нескольких вариантов ответа. Ученику ставится задача выбрать один или несколько правильных вариантов ответа. Допускается от трех до шести вариантов ответа, причем правильными могут быть некоторые, все или только один из ответов. Не допускается ситуация, когда все ответы на закрытый вопрос неправильные. В закрытых вопросах нельзя применять открытые варианты, например формулировку «другие ответы», хотя допускается формулировка «нет правильных ответов». Выбирать можно только из предлагаемого списка ответов. Правильность ответа можно засчитывать по сумме правильно выбранных вариантов или по одному правильно выбранному варианту. В соответствии с результатом ответа обучающая программа выбирает ту или иную последовательность слайдов для дальнейшего предъявления.

*Гиперссылки* – новый способ выбора последовательности предъявления слайдов, осуществляемый самим учеником. Применяются в курсах программированного обучения, созданных с использованием методов международной сети Интернет. Определенная часть слайда ставится в соответствие другому слайду. При указании пользователем на эту гиперссылку обучающая программа открывает поставленный в соответствие этой гиперссылке слайд.

Нелинейные алгоритмы делятся на циклические, направленные и комбинированные. *Циклические алгоритмы* предполагают повторный возврат к слайдам, отражающим темы, которые учащийся недостаточно усвоил. Как показано на рис. 8.6, если ученик принимает неверное решение, то АОС может снова предъявить слайды, которые уже были показаны, для повторного прохождения темы или ее закрепления.

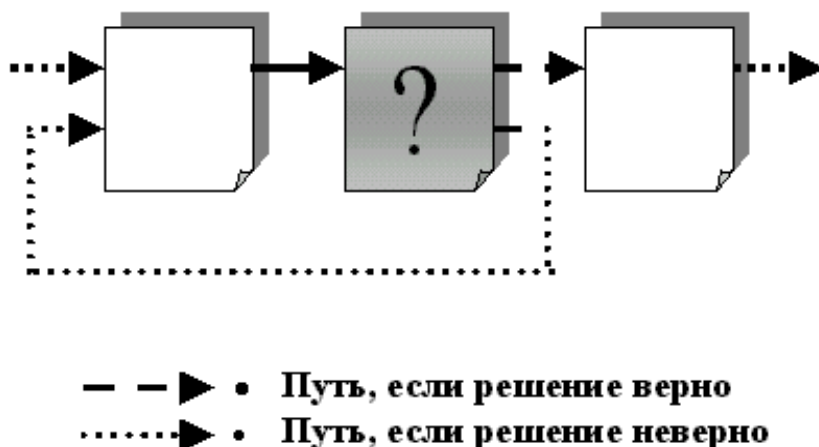


Рис. 8.6. Циклический алгоритм АОС

*Направленные алгоритмы* (рис. 8.7) также предполагают слайды выбора, однако в зависимости от принятого учащимся решения выбирается та или иная последовательность и возврата обратно не предполагается. В *комбинированных алгоритмах* используются оба принципа. По результатам решения, принятого учащимся для ответа на вопрос слайда выбора, АОС изменяет последовательность предъявления слайда, однако на  $N$ -м шаге возможен возврат к предыдущим слайдам.

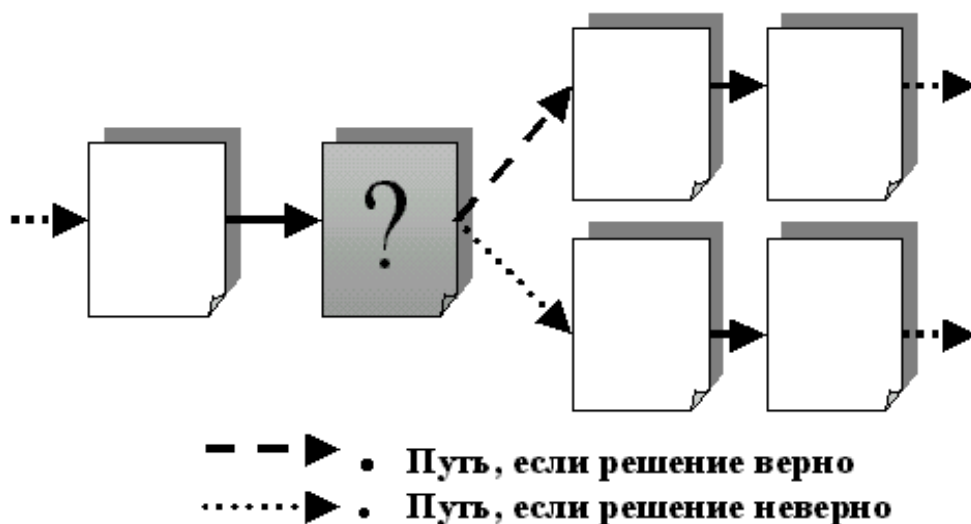


Рис. 8.7. Направленный алгоритм АОС

Таким образом, каждая из рассмотренных структур позволяет предъявлять учебный материал в соответствии с последовательностью, которая обеспечивает приемлемое представление учебного материала согласно требованиям предметной области.

Принципы классификации алгоритмического и структурного построения охватывают практически весь спектр существующих АОС и позволяют автоматизировать процесс построения обучающих систем путем разработки стандартных программных элементов.

### *Практическая работа*

## Создание тренажера в программе PowerPoint

**Цель работы:** освоить технологию создания тренажеров в Microsoft PowerPoint.

### Порядок выполнения работы

**1. Создание слайдов с вопросом и несколькими вариантами ответа.** Первый шаг заключается в создании нескольких слайдов с вопросами. В заголовке слайда введите вопрос. Перейдите в **Автофигуры** и в разделе **Управляющие кнопки** выберите **Управляющая кнопка: настраиваемая** (рис. 8.8).

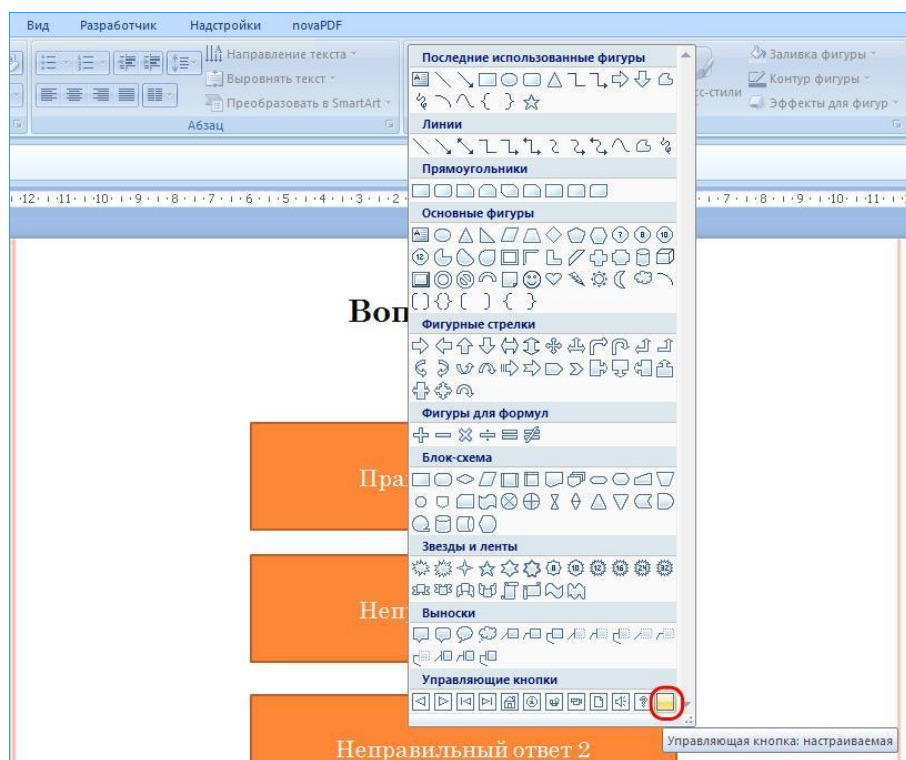
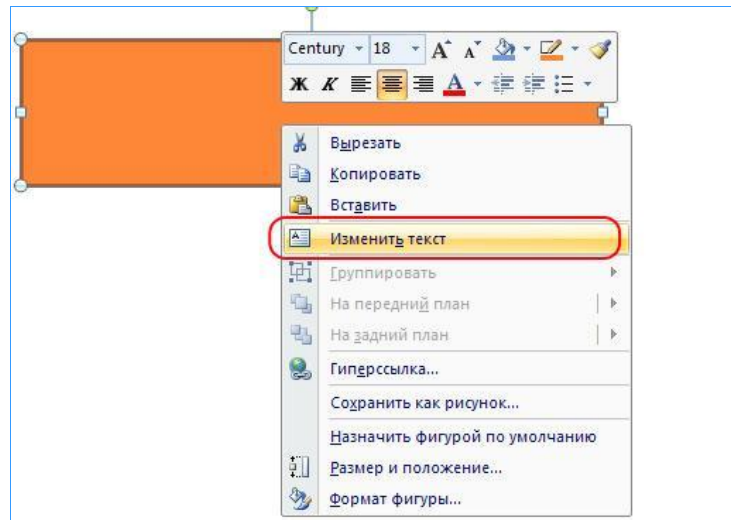


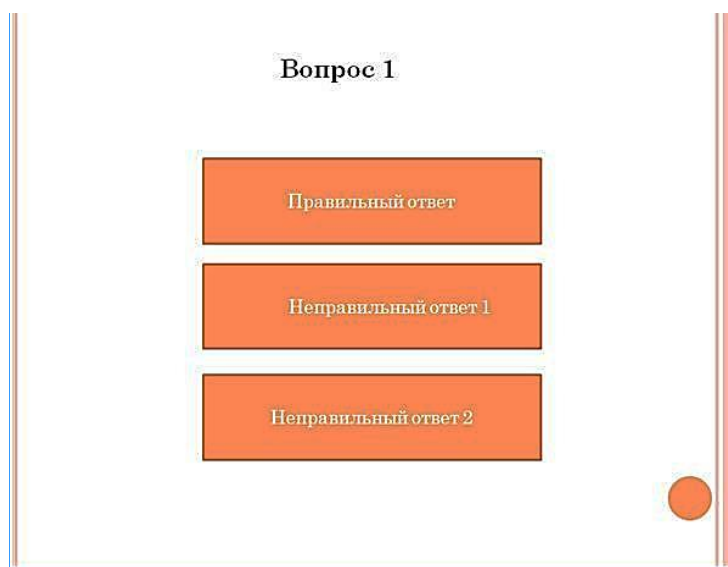
Рис. 8.8. Управляющая кнопка: настраиваемая

Щелкните по слайду. Появится диалоговое окно **Настройка действия** и соответствующая кнопка. Окно закройте, щелкнув **Отмена**, а кнопку поместите в нужное место, задав ее размер с учетом того, что туда будет вставлен текст. Щелкните по кнопке правой кнопкой мыши для вызова контекстного меню и выберите **Изменить текст** (рис. 8.9).



*Рис. 8.9. Вызов контекстного меню и выбор опции **Изменить текст***

Появится курсор ввода текста. Введите правильный вариант ответа. Продублируйте кнопку два раза и измените текст на неправильные варианты ответа. Таким образом сделайте еще два слайда. Должно получиться несколько слайдов примерно такого вида (рис. 8.10).



*Рис. 8.10. Вид слайда*

**2. Создание макросов.** Когда слайды с вопросами и ответами готовы, можно переходить к созданию макросов. Для этого непосредственно в PowerPoint используем редактор Visual Basic. В PowerPoint 2007 г. и более поздних версиях для перехода в редактор необходимо сначала открыть еще один пункт меню – **Разработчик** (по умолчанию он не отображается). Для этого проделайте следующие шаги.

1. Откройте меню **Настройка панели быстрого доступа – Другие команды** (рис. 8.11).

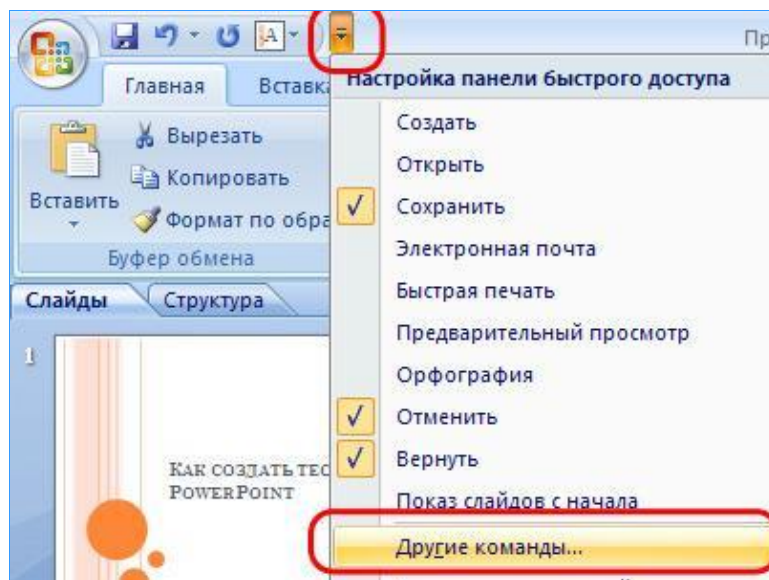


Рис. 8.11. Меню **Настройка панели быстрого доступа**

2. В диалоговом окне **Параметры PowerPoint** выберите пункт **Основные** и поставьте галочку **Показывать вкладку «Разработчик» на ленте** (рис. 8.12).

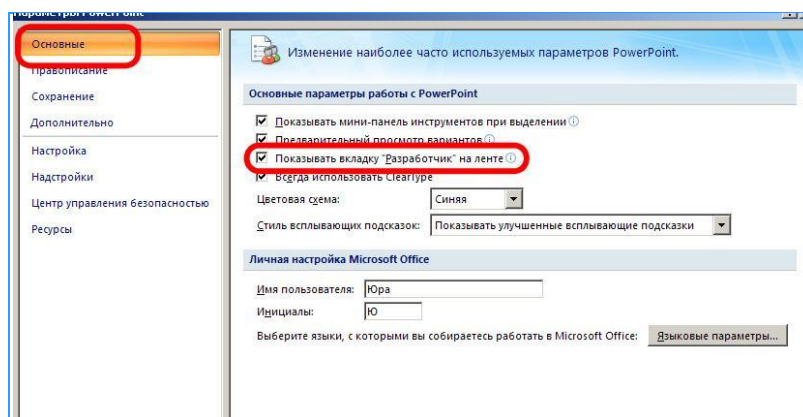


Рис. 8.12. Вкладка **«Разработчик»** на ленте



3. Перейдите во вкладку **Разработчик** и выберите **Visual Basic** (рис. 8.13).

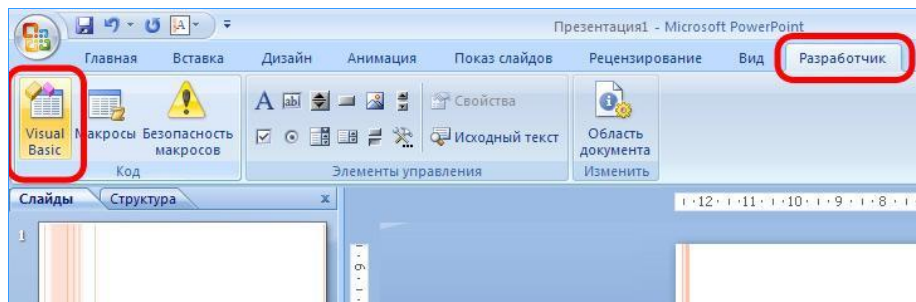


Рис. 8.13. Вкладка *Visual Basic*

Редактор откроется в новом окне. Создайте три макроса. Щелкните **Insert – Module** (рис. 8.14).

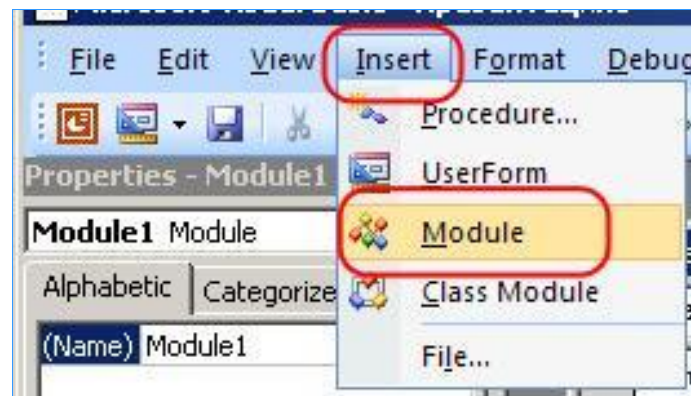


Рис. 8.14. Вкладки *Insert – Module*

Вставьте код для неправильного ответа (рис. 8.15):  
*Sub Wrong()  
MsgBox ("Ответ неверный. Попробуйте еще раз")  
End Sub*

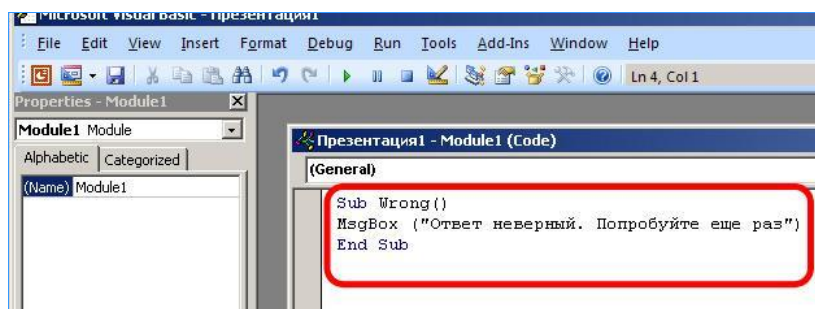


Рис. 8.15. Вставка кода для неправильного ответа



Далее выберите фрагмент кода для правильного ответа (рис. 8.16):

```
Sub Right()  
MsgBox ("Все верно")  
SlideShowWindows(1).View.Next  
End Sub
```

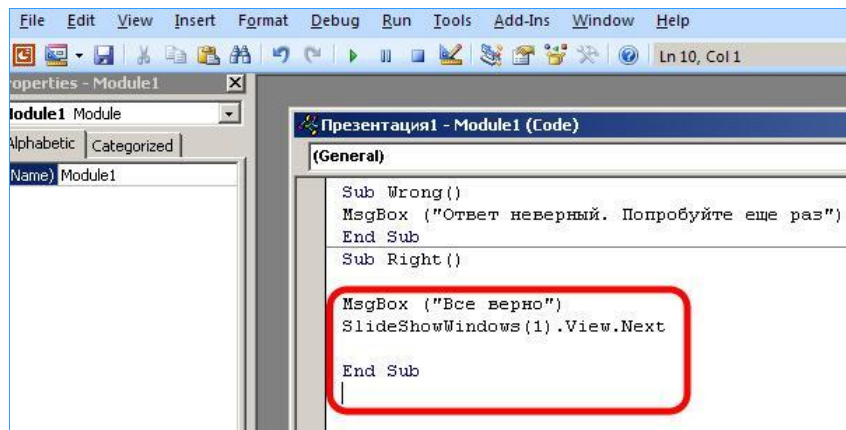


Рис. 8.16. Вставка кода для правильного ответа

Фрагменты схожи, только во втором есть переход к следующему слайду. Для того чтобы презентация не завершилась выходом на последнем слайде, добавьте для правильного ответа следующий код:

```
Sub RightLast()  
MsgBox ("Поздравляем!")  
End Sub
```

В итоге получается следующее (рис. 8.17).

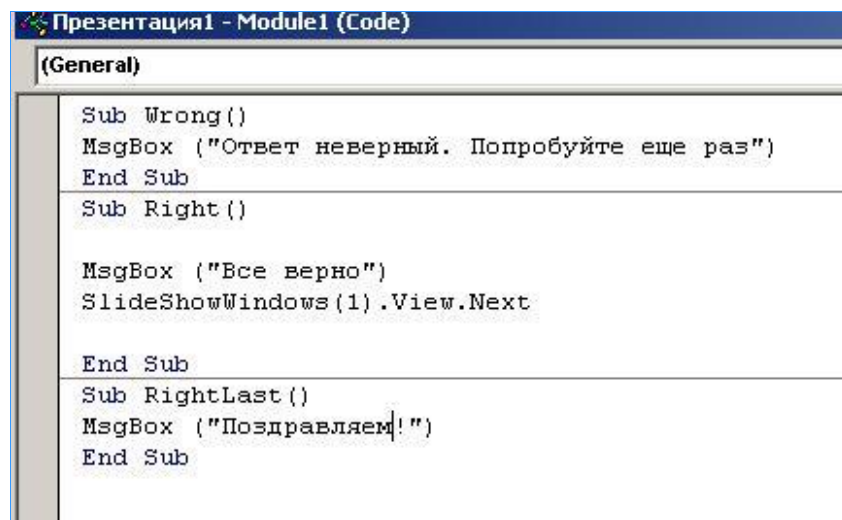
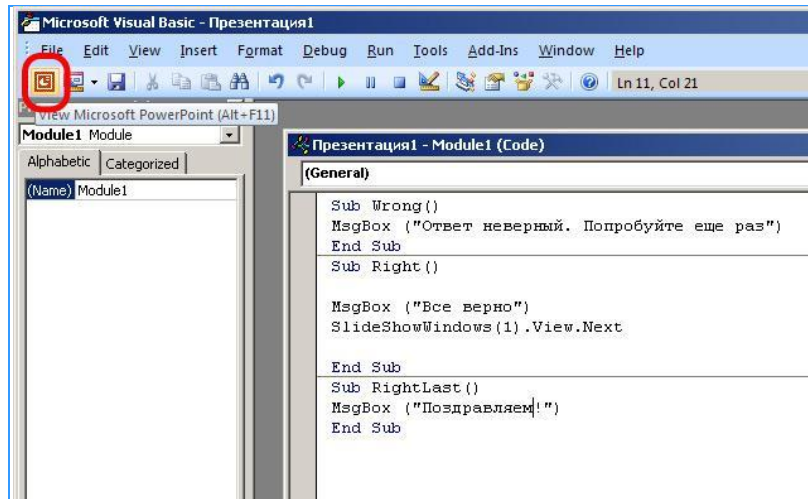


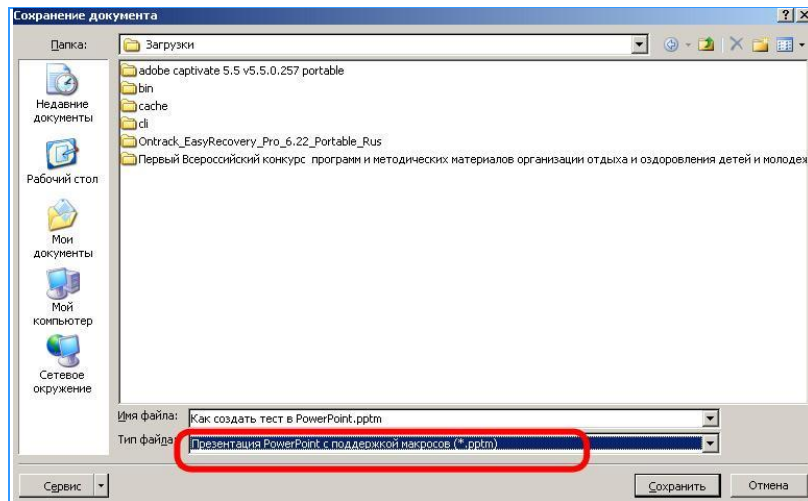
Рис. 8.17. Добавление кода для правильного ответа

**3. Подключение макросов для кнопок.** Перейдите из редактора Visual Basic в PowerPoint. Для этого щелкните по значку **View Microsoft PowerPoint** (рис. 8.18):



*Рис. 8.18. Значок View Microsoft PowerPoint*

Редактор Visual Basic оставьте открытым в фоновом режиме. В PowerPoint сохраните презентацию, это коснется и макросов (рис. 8.19).



*Рис. 8.19. Сохранение файла как презентации с поддержкой макросов*

Перейдите к кнопке с правильным ответом. Щелкните правой кнопкой мыши по кнопке и выберите **Гиперссылка** из контекстного меню. Появится диалоговое окно **Настройка действия**. Выберите **Запуск макроса – Right**. Таким образом, фрагмент кода для правильного ответа подключен к кнопке.

Такую же процедуру проделайте для всех кнопок с неправильным ответом, только подключайте макрос **Wrong**. Прежде чем перейти к оставшимся слайдам и назначить соответствующие макросы на кнопках этих слайдов, проверьте работоспособность кнопок на первом слайде. Для этого запустите презентацию в режиме просмотра и нажмите на неправильный ответ. Должно появиться сообщение «Ответ неверный. Попробуйте еще раз». Нажмите **ОК**, чтобы закрыть окно. Проверьте другие неправильные ответы на слайде, чтобы убедиться, что они также работают. Наконец, выберите правильный ответ. В этом случае сообщение должно показать, что выбран правильный ответ. Нажмите кнопку **ОК** и слайд-шоу автоматически перейдет к следующему слайду.

Если первый слайд работает нормально, то проверьте остальные. На последнем слайде назначьте для правильного ответа макрос **RightLast**, чтобы по завершении слайд-шоу остаться на последнем слайде. В случае правильного ответа на последнем слайде должно появиться сообщение «Поздравляем!», и пользователь остается на этом слайде после нажатия кнопки **ОК**.

**4. Финальные настройки.** Для предотвращения пропуска в тесте вопросов без ответов выберите **Показ слайдов – Настройка демонстрации**. В диалоговом окне **Настройка демонстрации** выберите **Автоматический (полный экран)**. Нажмите кнопку **ОК**. Эта установка дает возможность выйти из презентации только по клавише **ESC** (рис. 8.20).

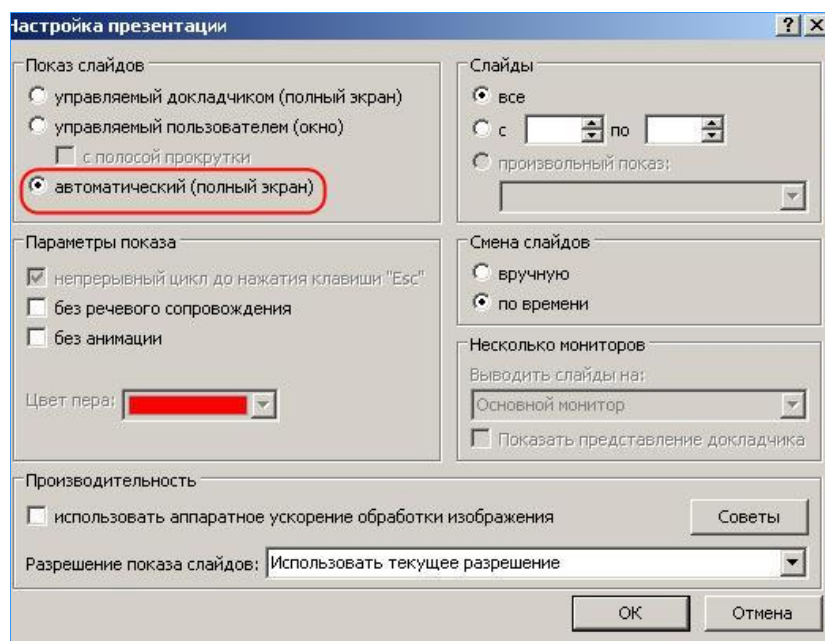


Рис. 8.20. Настройка презентации

Перейдите в режим слайд-шоу и проверьте тест. Убедитесь, что все работает правильно. *Обратите внимание!* При запуске файла с макросом вы можете получить предупредительное сообщение о том, что файл содержит макросы. Это сделано в целях безопасности. Для того чтобы макросы работали, необходимо выбрать опцию **Включить это содержимое**.

### ***Вопросы и задания для самоконтроля***

1. Приведите классификацию АОС по принципам алгоритмического построения.
2. Изобразите структурную схему тестирующей системы обучения.
3. Приведите классификацию структурного построения АОС.

### ***Рекомендательный библиографический список***

1. *Захарова, И. Г.* Информационные технологии в образовании : учебник / И. Г. Захарова. – 8-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2013. – 208 с. – ISBN 978-5-7695-9538-7.

2. *Троицкая, Е. А.* Психолого-педагогические основы проектирования информационных систем в образовании : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Дидактические основания образовательной технологии / Е. А. Троицкая, Т. В. Спирина ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2013. – 70 с. – ISBN 978-5-9984-0409-2.

3. *Троицкая, Е. А.* Психолого-педагогические основы проектирования информационных систем в образовании : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Методические аспекты организации учебного процесса средствами информационно-коммуникационных технологий / Е. А. Троицкая, Т. В. Спирина ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 127 с. – ISBN 978-5-9984-0606-5.

## **9. ЗАЩИТА ДОКУМЕНТОВ ПАРОЛЕМ В MICROSOFT WORD 2010**

### **9.1. Понятие пароля и критерии его стойкости**

Пароль – секретная последовательность символов, связанная с субъектом и известная только ему, позволяющая его аутентифицировать, т. е. подтвердить соответствие реальной сущности субъекта предъявляемому им при входе идентификатору. Пароль – способ ограничения доступа к книге, листу или части листа.

Исследования показывают, что около 40 % всех пользователей выбирают пароли, которые легко угадать автоматически, например 123, admin, user и т. п. Такие пароли считаются слабыми и уязвимыми.

При выборе пароля для защиты документа необходимо руководствоваться следующими критериями стойкости пароля:

- пароль не должен быть слишком коротким, поскольку это упрощает его взлом полным перебором. Наиболее распространенная минимальная длина – от шести до восьми символов. По той же причине он не должен состоять из одних цифр;
- пароль не должен состоять только из общедоступной информации о пользователе, т. е. пароль не должен содержать адрес пользователя, его псевдоним, имена родственников, телефонный номер или другой очевидной информации;
- пароль не должен быть словарным словом или простым их сочетанием, это упрощает его подбор по словарю. Исключением является выбор определенного количества слов из списка определенной длины с помощью генератора случайных чисел;
- необходимо периодически менять пароль и делать это не по графику.

В качестве общих рекомендаций к составлению пароля можно назвать: использование сочетания слов с цифрами и специальными символами (#, \$, \* и т. д.), использование малораспространенных или несуществующих слов, соблюдение минимальной длины.

В Microsoft Word длина пароля не должна превышать 255 букв, цифр, пробелов и других символов. При вводе пароля учитывается регистр букв.

## 9.2. Управление доступом к документам Microsoft Word

В Microsoft Word 2010 предусмотрено несколько уровней защиты, позволяющих управлять доступом к документам:

- *пометить как окончательный*. Это помогает пользователю сообщить о том, что он предоставляет для совместного использования окончательную версию документа. Кроме того, это позволяет предотвратить внесение в документ случайных изменений рецензентами или читателями;
- *зашифровать паролем*. Это позволяет ограничить доступ к документу, предоставив его только «доверенным» пользователям;
- *ограничить редактирование*. Чтобы предотвратить внесение редакторами содержимого случайных изменений в документ, можно ограничить возможности форматирования и изменения файла;
- *ограничить разрешения для пользователей*. Для ограничения разрешений Word позволяет использовать идентификатор Windows Live ID или учетную запись Microsoft Windows;
- *добавление цифровой подписи*. Цифровые подписи используются для проверки подлинности цифровых данных, например документов, сообщений электронной почты и макросов, с помощью криптографии. Они создаются путем ввода или на основе изображения.

Все уровни защиты не взаимоисключающие, а взаимодополняющие друг друга.

### *Практическая работа*

#### **Создание текстового документа в Microsoft Word 2010**

**Цель работы:** изучить основные принципы работы с текстовыми документами в Microsoft Word.

#### **Порядок выполнения работы**

1. Перейдите в свой рабочий каталог и создайте документ Microsoft Word. Если каталог не существует, его необходимо создать в каталоге, указанном преподавателем. Открыть созданный документ. Документ также будет создан при обычном запуске текстового редактора Word.

2. Создайте текстовый документ, представленный далее.

Министерство образования и науки РФ

Владимирский государственный университет

Лабораторная работа №1. Текстовый редактор Word для Windows.

Текстовый редактор Word - это мощный современный инструмент для создания разного рода текстов. Чем бы вы не занимались в жизни, вам довольно часто приходится писать: сочинения, статьи, служебные записки, письма, отчеты. Все это можно назвать одним словом - документы. В простых документах нет ничего кроме текста. С помощью Word вы сможете быстро преобразовать обычный текст в сложный документ, содержащий рисунки, диаграммы, таблицы, указатели, оглавления, сноски и многое другое.

Электронные учебные пособия

К лабораторным работам имеются электронные учебные пособия, согласно тематике лабораторных работ. Электронные учебные пособия (ЭУП) находятся на сайте Информационной образовательной сети, по www-адресу: <http://dfirm.vpti.vladimir.ru>. Для того чтобы воспользоваться ЭУП, необходимо запустить Web-браузер (Internet Explorer или Netscape Navigator) и в строке адрес (location) ввести www-адрес сайта Информационной образовательной сети. Чтобы получить доступ к ЭУП необходимо ввести имя (uniuser) и пароль (unipassword). ЭУП находятся в учебном разделе, подразделе дисциплины. Далее нужно выбрать пункт "Электронные учебные пособия" по выбранной дисциплине.

Управление в ЭУП

Оглавление - оглавление выбранной главы.

Контрольные вопросы - список контрольных вопросов по выбранной главе.

Практические задания - практические задания по выбранной главе.

Тест - небольшое тестовое задание для контроля знаний с пояснениями ответов.

Глоссарий - удобное средство поиска нужной информации по ключевым фразам.

Стрелка "Назад" - переход к содержанию ЭУП.



Отредактируйте созданный текстовый документ согласно следующим требованиям. Определите стили текста (схема использования стилей представлена на рис. 9.1):

1) стиль «Заголовок 1»: шрифт Arial, 12 пт, полужирный, выравнивание по центру, межстрочный интервал 2; 2) стиль «Заголовок 2»: шрифт Courier New, 10 пт, полужирный, выравнивание по левому краю, межстрочный интервал 1,2, отступ первой строки абзаца 1,5 см; 3) стиль «Обычный»: шрифт Times New Roman, 11 пт, обычный, выравнивание по ширине, межстрочный интервал 1,5, отступ первой строки абзаца 1,5 см.



Рис. 9.1. Схема использования стилей в документе

Определите параметры страницы: 1) поля: верхнее 2,0 см; нижнее 2,0 см; левое 2,5 см; правое 2,5 см; 2) размер бумаги: формат А4 (210 × 297 мм), альбомное расположение листа.

Определите параметры колонок: колонки одинаковой ширины, с разделителем, промежуток 1 см.

Определите параметры списка: списки маркированные, маркер списка «—», отступ маркера 1 см, отступ текста 1,5 см.



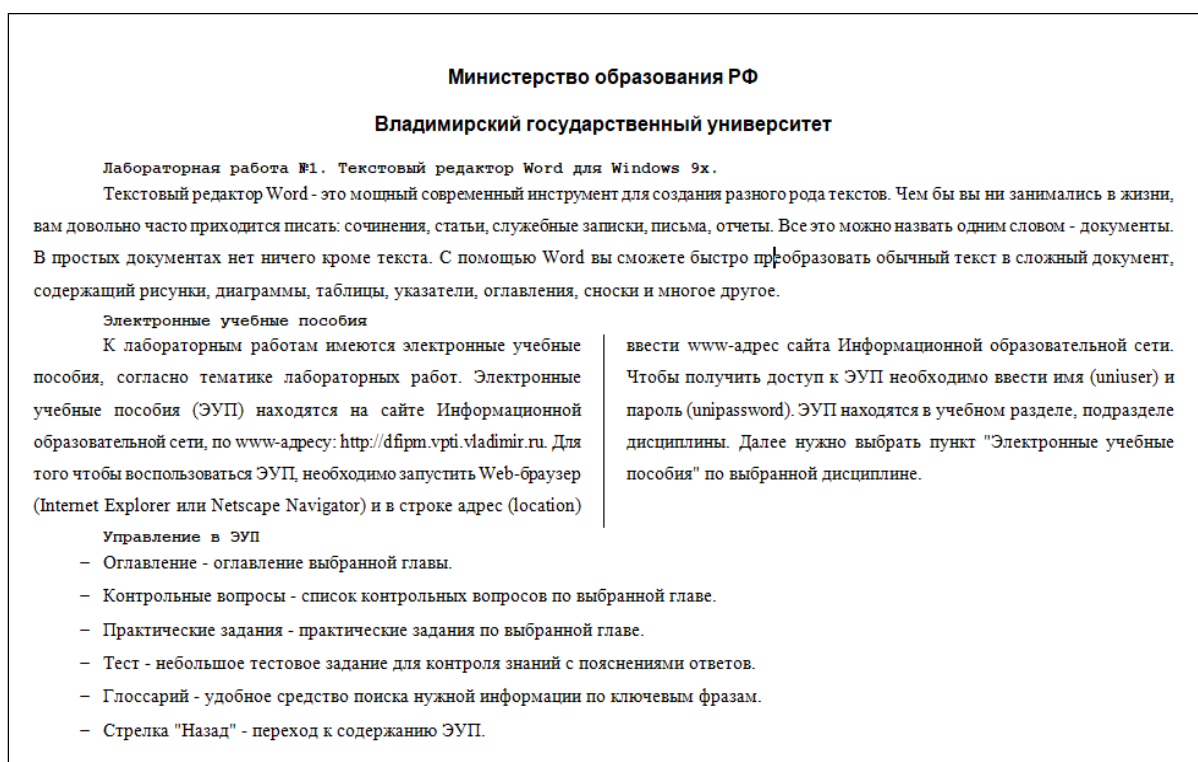
Определите параметры нумерации страницы: положение – вверху страницы, выравнивание – справа.

Определите параметры колонтитулов: верхний колонтитул содержит полное имя файла, дату; нижний – ФИО, номер группы.

Весь текст документа должен быть размещен на одной странице.

3. Используя средства редактора Microsoft Word, исправьте ошибки в тексте.

4. Сохраните документ (в своем рабочем каталоге) и представьте файл преподавателю для проверки (рис. 9.2).



*Рис. 9.2. Результат создания и редактирования документа*

5. Выйдите из текстового редактора Microsoft Word.

### ***Практическая работа***

## **Защита документа паролем в Microsoft Word 2010**

**Цель работы:** изучить основные методы защиты документа паролем в Microsoft Word 2010.

## Порядок выполнения работы

**1. Защита открытого документа паролем.** Выполните следующие действия.

1. Откройте файл документа предыдущей практической работы. Для открытого документа выберите вкладку **Файл – Сведения – Защитить документ – Зашифровать паролем** (рис. 9.3).

2. В окне **Шифрование документа** (рис. 9.4) введите пароль. Нажмите кнопку **ОК**.

*Примечание:* при вводе пароля следует строго следить за регистром и раскладкой клавиатуры. Нажатием на одни и те же клавиши в русской и английской раскладке клавиатуры вводят различные символы. Убедитесь в том, что при первом вводе пароля не нажата клавиша **CAPS LOCK**.

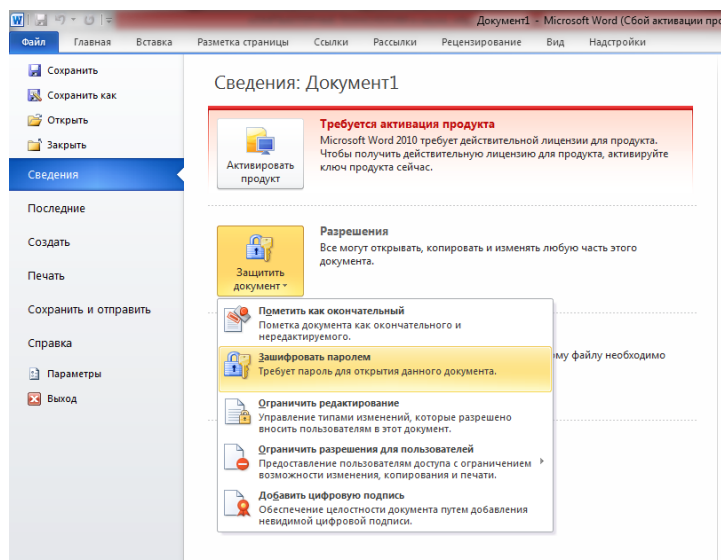


Рис. 9.3. Защита документа паролем

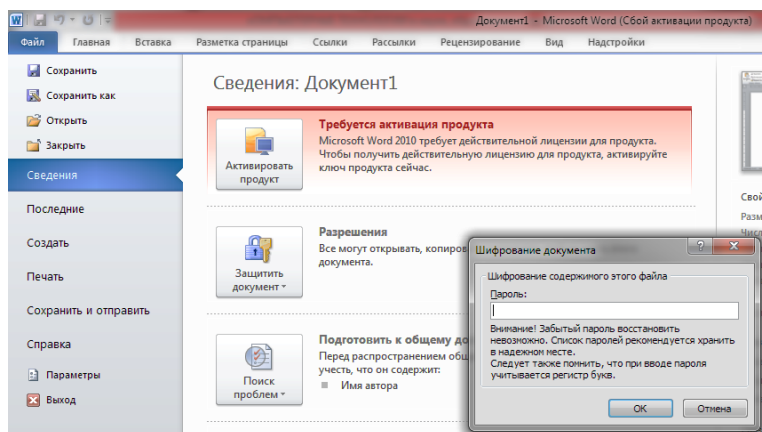


Рис. 9.4. Окно ввода пароля

3. В окне **Подтверждение пароля** (рис. 9.5) введите пароль ещё раз и нажмите кнопку **ОК**.

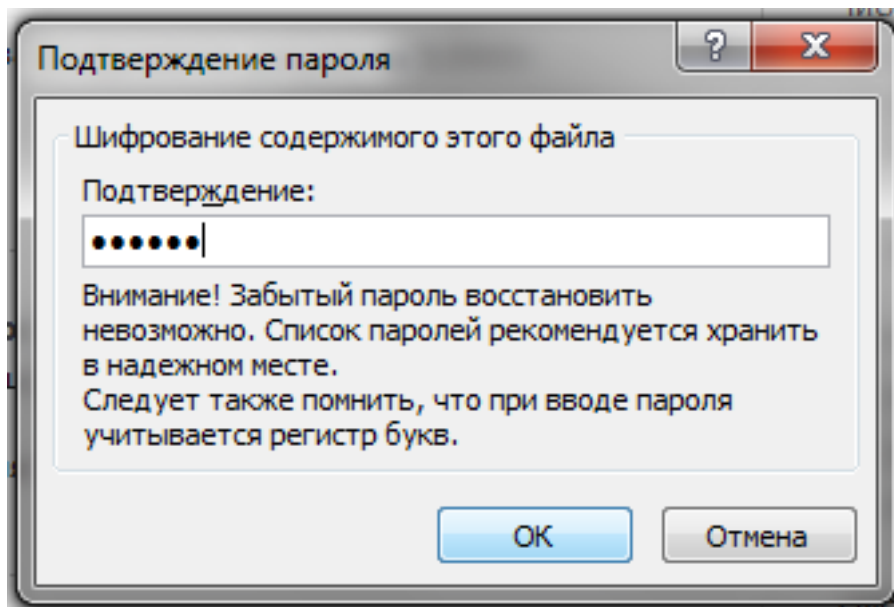


Рис. 9.5. Окно **Подтверждение пароля**

*Примечание:* пароль начнет действовать после сохранения и закрытия файла. В случае утраты пароля приложению Microsoft Word не удастся восстановить данные. При открытии защищенного файла или снятии защиты появляется окно для ввода пароля. В случае неправильного ввода пароля выводится соответствующее сообщение. Следует нажать кнопку **ОК** и попытаться ввести правильный пароль.

4. Сохраните файл под своей фамилией, например *Иванов\_пароль*, и закройте Microsoft Word.

5. Проверьте успешность защиты документа паролем. Для этого откройте документ и введите неверный пароль в окне **Пароль** (рис. 9.6).

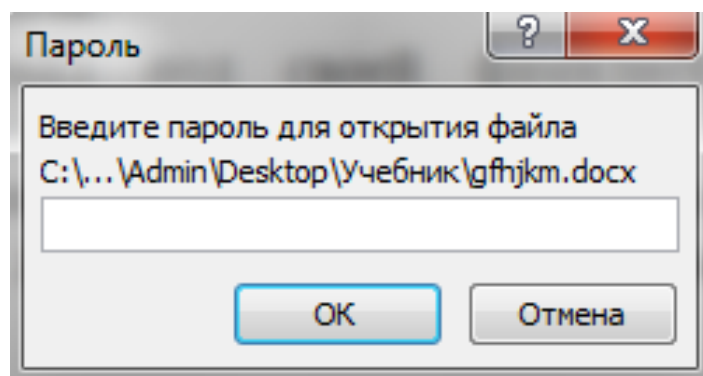


Рис. 9.6. Поле для введения неверного пароля

6. В ответ на ввод неправильного пароля появится ошибка «Указан неверный пароль» (рис. 9.7). Нажмите кнопку **ОК** и закройте Microsoft Word.

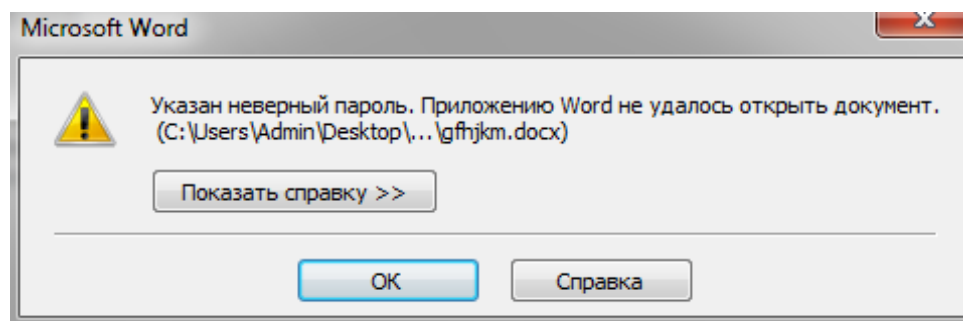


Рис. 9.7. Окно вывода ошибки при введении пароля

7. Откройте документ и введите верный пароль в окне **Пароль**. При правильности ввода документ будет успешно открыт.

8. Снимите пароль, установленный через **Защиту документа**. Для этого выполните действия:

- для открытого документа выберите вкладку **Файл – Сохранить как**. Введите имя файла, например *Иванов\_без пароля*;
- для открытого документа с именем *Иванов\_без пароля* выберите вкладку **Файл – Сведения – Защитить документ – Зашифровать паролем**;
- в окне **Шифрование документа** (см. рис. 9.4) очистите поле пароля. Нажмите кнопку **ОК** (отказ от пароля начнет действовать после сохранения и закрытия файла);
- сохраните файл и закройте Microsoft Word.

**2. Установка пароля на документ при сохранении файла.** Выполните следующие действия.

1. Откройте файл, например *Иванов 12*. Файл должен открываться без ввода пароля.

2. Выберите вкладку **Файл – Сохранить как**.

3. В окне **Сохранение документа** нажмите кнопку **Сервис** и выберите команду **Общие параметры** (рис. 9.8).

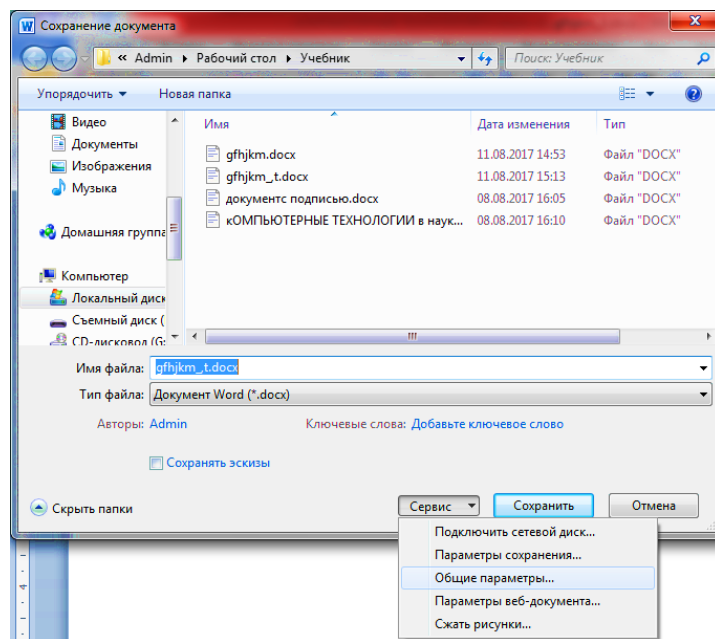


Рис. 9.8. Вкладка *Сервис* окна *Сохранение документа*

4. В окне **Общие параметры** (рис. 9.9), в поле **Пароль для открытия файла** введите пароль для открытия документа. Установите флажок **Рекомендовать доступ только для чтения** для ограничения доступа к файлу. Нажмите кнопку **ОК**.

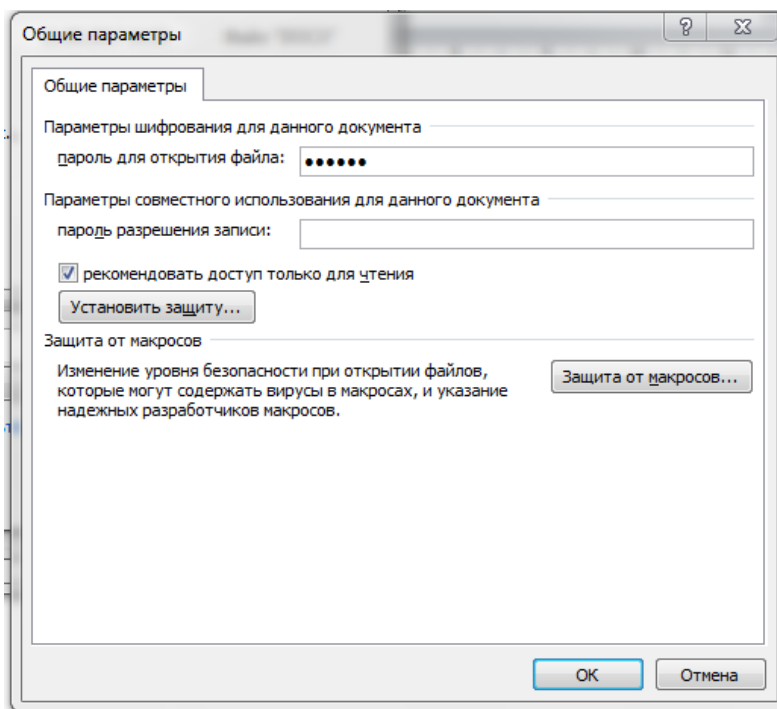


Рис. 9.9. Окно *Общие параметры*

5. В окне **Подтверждение пароля** (см. рис. 9.5) введите пароль еще раз и нажмите кнопку **ОК**.

6. Нажмите **Сохранить** в окне **Сохранение документа**. Нажмите кнопку **Да** в окне **Подтвердить сохранение в виде**. Закройте Microsoft Word.

7. Откройте текстовый редактор, введите придуманный вами пароль. Сохраните файл под вашей фамилией, например *Иванов\_пароль при сохранении*. Закройте текстовый редактор.

8. Проверьте успешность защиты документа паролем. Для этого:

- откройте ваш документ и введите верный пароль в окне **Введите пароль**;
- при открытии документа выйдет запрос на способ открытия (рис. 9.10). Нажмите кнопку **Нет**, чтобы открыть файл в полнофункциональном режиме (для открытия файла в режиме только для чтения необходимо нажать кнопку **Да**).

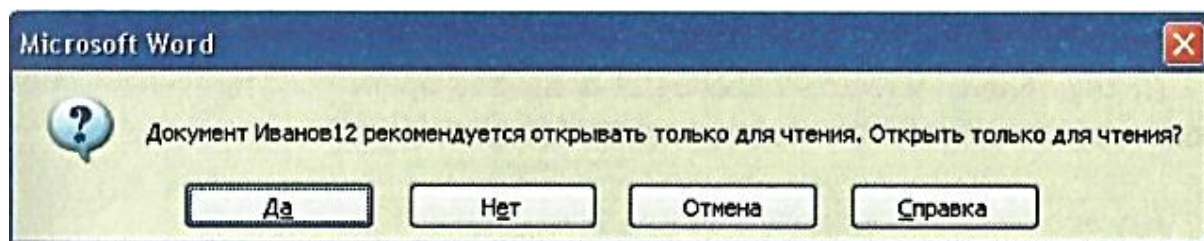


Рис. 9.10. Окно запроса на способ открытия документа

9. Снимите пароль, установленный при сохранении файла. Для этого выполните действия:

- для открытого документа выберите вкладку **Файл – Сохранить как**;
- введите имя файла *Иванов\_без пароля при сохранении*;
- в окне **Сохранение документа** нажмите кнопку **Сервис** и выберите команду **Общие параметры** (см. рис. 9.8);
- в окне **Общие параметры** очистите поля **Пароль для открытия файла** и **Пароль разрешения записи** (если он был установлен), снимите флажок **Рекомендовать доступ только для чтения**. Нажмите кнопку **ОК**.

10. Закройте текстовый редактор Microsoft Word.

11. Представьте преподавателю на проверку все созданные файлы.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Что такое пароль?
2. Для чего используется пароль?
3. Перечислите и поясните критерии стойкости пароля.
4. Назовите общие рекомендации к составлению пароля.
5. Перечислите уровни защиты документа, реализуемые в Microsoft Word 2010.
6. Как установить пароль на документ при сохранении файла?
7. Как защитить документ от редактирования в Microsoft Word 2010?
8. Как снять пароль с документа в Microsoft Word 2010?

### ***Рекомендательный библиографический список***

1. Обучение Word [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.teachvideo.ru/course/212> (дата обращения: 18.10.2018).

2. Защита документов Word 2010 от редактирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.depit.ru/zashita-documentov-word-2010/> (дата обращения: 18.10.2018).

## 10. ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСИ К ДОКУМЕНТУ В MICROSOFT WORD 2010

### 10.1. Понятие электронной цифровой подписи

*Особенности рукописной подписи.* Один из основных реквизитов обычных документов – рукописная подпись. Она подтверждает факт взаимосвязи между сведениями, содержащимися в документе, и лицом, подписавшим документ, т. е. является одним из средств идентификации личности. В основу использования рукописной подписи как средства идентификации положена гипотеза об уникальности личных биометрических параметров человека.

Применение рукописной подписи не лишено известных недостатков. Так, например, её степень защиты совершенно недостаточна. В тех случаях, когда требуется повышенная достоверность сведений, изложенных в документе, применяют дополнительные средства. К примеру, на финансовых документах необходимы две рукописные подписи, а также печать юридического лица. Там, где и этого недостаточно, используют заверяющую подпись руководителя уполномоченного органа, например отдела кадров или подразделения нотариата. Дальнейшее повышение достоверности документов возможно путем использования специальных бланков, имеющих особые средства защиты.

Характерная особенность рукописной подписи – её неразрывная физическая связь с носителем информации: рукописная подпись возможна только на документах, имеющих материальную природу. Электронные документы, имеющие логическую природу, к этой категории не относятся. Таким образом, при совершении сделок, факт которых удостоверяется рукописной подписью, стороны-участники должны находиться либо в непосредственном контакте, либо в опосредованном контакте через материальный носитель и услуги сторонних организаций (служб доставки). Из неразрывной связи между подписью и материальным носителем документа вытекает необходимое различие между оригиналами и копиями документов, полученными средствами копиро-



вально-множительной техники. Копии отличаются по свойствам от оригиналов и потому либо имеют меньшую юридическую силу, либо должны проходить дополнительные заверяющие процедуры.

Отметим также функциональный недостаток рукописной подписи. Он связан с тем, что рукописная подпись обеспечивает только идентификацию документа, т. е. подтверждает его отношение к лицу, поставившему подпись, но ни в коей мере не обеспечивает аутентификацию документа, т. е. его целостность и неизменность. Без специальных дополнительных мер защиты рукописная подпись не гарантирует тот факт, что документ не подвергся содержательным изменениям в ходе хранения или транспортировки.

***Особенности электронной цифровой подписи.*** В отличие от рукописной электронная цифровая подпись (ЭЦП) имеет не физическую, а логическую природу: это последовательность символов (кодов), которая позволяет однозначно связать автора документа, содержание документа и владельца ЭЦП. Логический характер электронной подписи делает её независимой от материальной природы документа. С её помощью можно помечать, а впоследствии аутентифицировать документы, имеющие электронную природу (исполненные на магнитных, оптических, кристаллических и иных носителях, распределенные в компьютерных сетях и т. п.). Свойства ЭЦП, выгодно отличающие её от рукописной подписи, следующие:

- *защищённость.* При использовании сертифицированных средств ЭЦП защитные свойства электронной подписи выше, чем рукописной. Более того, ей можно дать объективную оценку, основанную не на гипотезе об уникальности биометрических параметров человека, а на строгом математическом анализе;

- *масштабируемость.* Свойство вытекает из возможности объективной оценки защитных свойств ЭЦП. Так, например, в гражданском документообороте возможно применение простейших средств ЭЦП, в служебном документообороте – сертифицированных средств, а если речь идет о классифицированной информации, имеющей ограничительные реквизиты, необходимо применение специальных средств ЭЦП;

- *дематериализация документации.* Независимость ЭЦП от носителя позволяет использовать ее в электронном документообороте. В случае применения ЭЦП возможны договорные отношения между удаленными юридическими и физическими лицами без прямого (или опосредованного) физического контакта. Это свойство ЭЦП лежит в основе электронной коммерции;

- *равнозначность копий.* Логическая природа ЭЦП позволяет не различать копии одного документа и сделать их равнозначными. Снимается естественное различие между оригиналом документа и его копиями, полученными в результате тиражирования (размножения);

- *дополнительная функциональность.* В основе механизма работы средств ЭЦП лежат криптографические средства, которые позволяют расширить функциональные свойства подписи. В отличие от рукописной электронная подпись может выступать не только средством идентификации, но и средством аутентификации документа. В электронный документ, подписанный ЭЦП, нельзя внести изменения, не нарушив подпись. Факт несоответствия подписи содержанию документа обнаруживается программными средствами, и участник электронной сделки получает сигнал о неадекватности документа и подписи;

- *автоматизация.* Механизм обслуживания ЭЦП основан на программных и аппаратных средствах вычислительной техники, поэтому он хорошо автоматизируется. Все стадии обслуживания (создание, применение, удостоверение и проверка ЭЦП) автоматизированы, что значительно повышает эффективность документооборота. Это свойство ЭЦП широко используется в электронной коммерции.

## **10.2. Правовое обеспечение электронной цифровой подписи**

В редакции от 23.06.2016 г. федерального закона (от 06.04.2011 г.) № 63-ФЗ «Об электронной подписи» используются следующие понятия:

- 1) *электронная подпись* – информация в электронной форме, которая присоединена к другой информации в электронной форме (подписываемой информации) или иным образом связана с такой информацией и используется для определения лица, подписывающего информацию;

2) *сертификат ключа* проверки электронной подписи – электронный документ или документ на бумажном носителе, выданный удостоверяющим центром либо доверенным лицом удостоверяющего центра и подтверждающий принадлежность ключа проверки электронной подписи владельцу сертификата ключа проверки электронной подписи;

3) *квалифицированный сертификат ключа* проверки электронной подписи (далее – квалифицированный сертификат) – сертификат ключа проверки электронной подписи, выданный аккредитованным удостоверяющим центром или доверенным лицом аккредитованного удостоверяющего центра либо федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным в сфере использования электронной подписи;

4) *владелец сертификата ключа* проверки электронной подписи – лицо, которому в установленном федеральным законом порядке выдан сертификат ключа проверки электронной подписи;

5) *ключ электронной подписи* – уникальная последовательность символов, предназначенная для создания электронной подписи;

6) *уникальный ключ проверки* электронной подписи – уникальная последовательность символов, однозначно связанная с ключом электронной подписи и предназначенная для проверки подлинности электронной подписи (далее – проверка электронной подписи);

7) *удостоверяющий центр* – юридическое лицо, индивидуальный предприниматель либо государственный орган или орган местного самоуправления, осуществляющие функции по созданию и выдаче сертификатов ключей проверки электронных подписей, а также иные функции, предусмотренные федеральным законом;

8) *аккредитация удостоверяющего центра* – признание уполномоченным федеральным органом соответствия удостоверяющего центра требованиям федерального закона;

9) *средства электронной подписи* – шифровальные (криптографические) средства, используемые для реализации хотя бы одной из следующих функций: создание электронной подписи, проверка электронной подписи, создание ключа электронной подписи и ключа проверки электронной подписи;

10) *средства удостоверяющего центра* – программные и (или) аппаратные средства, используемые для реализации функций удостоверяющего центра;

11) *участники электронного взаимодействия* – осуществляющие обмен информацией в электронной форме государственные органы, органы местного самоуправления, организации, а также граждане;

12) *корпоративная информационная система* – информационная система, участники электронного взаимодействия в которой составляют определенный круг лиц;

13) *информационная система общего пользования* – информационная система, участники электронного взаимодействия в которой составляют неопределенный круг лиц и в использовании которой этим лицам не может быть отказано.

В качестве видов электронных подписей, отношения в области использования которых регулируются законом, выделяют простую электронную подпись и усиленную электронную подпись. Различают усиленную неквалифицированную электронную подпись и усиленную квалифицированную электронную подпись.

*Простая электронная подпись* – это электронная подпись, которая посредством использования кодов, паролей или иных средств подтверждает факт формирования электронной подписи определенным лицом.

*Неквалифицированная электронная подпись* – это электронная подпись, которая:

- получена в результате криптографического преобразования информации с использованием ключа электронной подписи;
- позволяет определить лицо, подписавшее электронный документ;
- позволяет обнаружить факт внесения изменений в электронный документ после момента его подписания;
- создается с использованием средств электронной подписи.

*Квалифицированная электронная подпись* – это электронная подпись, которая соответствует всем признакам неквалифицированной электронной подписи и следующим дополнительным признакам:

- ключ проверки электронной подписи указан в квалифицированном сертификате;
- для создания и проверки электронной подписи используются средства электронной подписи, получившие подтверждение соответствия требованиям, установленным законом.

При использовании неквалифицированной электронной подписи сертификат ключа проверки электронной подписи может не создаваться, если соответствие электронной подписи признакам неквалифицированной электронной подписи, установленным законом, может быть обеспечено без использования сертификата ключа проверки электронной подписи.

На основании п. 1 ст. 4 федерального закона № 63-ФЗ участники электронного взаимодействия вправе использовать электронную подпись любого вида по своему усмотрению, если законодательство РФ не закрепляет использования конкретного вида подписи в соответствии с целями её использования.

С 1 июля 2013 г. электронная цифровая подпись приравнена к усиленной квалифицированной. Также ст. 6 федерального закона «Об электронной подписи» утверждает, что документ, подписанный квалифицированной электронной подписью, признается равнозначным документу на бумажном носителе, подписанному собственноручной подписью, если нормы законодательства не требуют составления документа исключительно на бумаге.

Запрещено составлять и использовать в электронном виде документы строгой отчетности, требования к оформлению которых жестко закреплены в нормах законодательства РФ. Согласно п. 5.7 ГОСТ Р 6.30-2003 типографским способом в обязательном порядке должны изготавливаться бланки документов, имеющие в качестве реквизита государственный герб РФ или герб субъектов РФ. Использование ксерокопий данных бланков для создания документов не допускается.

Для решения задач межкорпоративного электронного документооборота можно использовать усиленную квалифицированную электронную подпись. Получить сертификат квалифицированной электронной подписи можно в любом аккредитованном Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ удостоверяющем центре.

Электронными подписями можно воспользоваться для подписи документов Microsoft Office двумя различными способами:

- добавить *видимые строки подписи* в документ для ввода одной или более цифровых подписей. Изображение этой подписи может быть напечатано вместе с документом;
- добавить *невидимую цифровую подпись* в документ, чтобы гарантировать подлинность, целостность и происхождение документа.

Документ, подписанный цифровой подписью, становится доступен только для чтения. Если файл был сохранен повторно, то подписи недействительны.

### ***Практическая работа*** **Формирование электронной подписи к документу в Microsoft Word 2010**

**Цель работы:** изучить способы добавления электронной подписи в текстовом редакторе Microsoft Word 2010.

#### **Порядок выполнения работы**

1. Изучите теоретическую часть.
2. Выполните задания.
3. Представьте результат работы (файл отчета) на проверку преподавателю.

***1. Создание подписи в графическом редакторе Microsoft Paint.***  
Выполните следующие действия.

1. Создайте папку на диске C:/ (или другом доступном локальном диске).
2. Откройте программу Microsoft Paint.
3. С помощью инструмента **Карандаш** (вкладка **Главная** – **Инструменты**) изобразите свою подпись.
4. С помощью инструментов **Выделить** и **Обрезать** уменьшите лист до размеров подписи. Образец подписи представлен на рис. 10.1.
5. Сохраните файл под именем *Подпись.jpg* в своей папке на локальном диске.

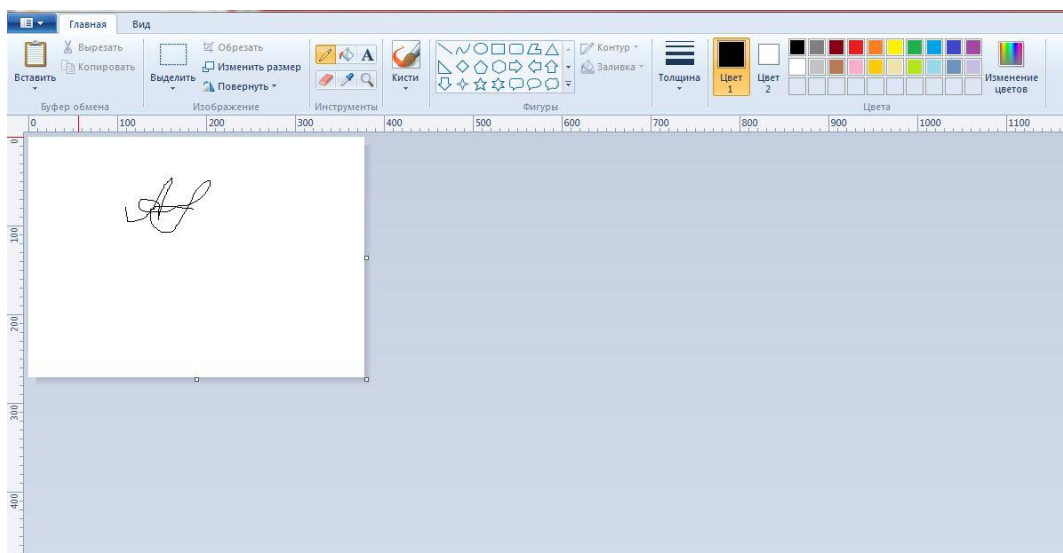


Рис. 10.1. Образец подписи в Microsoft Paint 2010

## 2. Создание документа в текстовом редакторе Microsoft Word.

1. Запустите Microsoft Word.

2. Создайте документ согласно образцу текста, представленного ниже. Внесите в текст данные по своему усмотрению, указав текущую дату.

**ДОВЕРЕННОСТЬ № \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_

*(место составления)*

\_\_\_\_\_

*(дата выдачи прописью)*

\_\_\_\_\_

*(полное наименование доверителя)*

ИНН \_\_\_\_\_ КПП \_\_\_\_\_ ОГРН \_\_\_\_\_

юридический адрес \_\_\_\_\_,

зарегистрирован \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

в лице \_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_

*(должность, ФИО полностью, паспортные данные, место проживания)*

действующего на основании \_\_\_\_\_

*(наименование документа)*

№ \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., доверяет:  
(реквизиты документа)

\_\_\_\_\_  
(должность, ФИО полностью)

дата рождения «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., место рождения \_\_\_\_\_, гражданство \_\_\_\_\_, ИНН (при наличии) \_\_\_\_\_, адрес места жительства (регистрации) или места пребывания: \_\_\_\_\_, документ, удостоверяющий личность, \_\_\_\_\_ серия \_\_\_\_\_  
(наименование документа)

№ \_\_\_\_\_, выдан \_\_\_\_\_  
(реквизиты документа) (наименование органа, выдавшего документ)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(дата выдачи)

\_\_\_\_\_  
(код подразделения)

представлять интересы \_\_\_\_\_  
(наименование доверителя)

В \_\_\_\_\_  
(наименование организации, госоргана)

по всем вопросам, связанным с \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(указать сферу деятельности)

В целях выполнения представительских функций доверенному лицу предоставляются следующие полномочия:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_  
(указать необходимые полномочия)

5. Совершать иные законные действия, связанные с выполнением данного поручения.  
Полномочия по данной доверенности не могут быть переданы другим лицам.



Доверенность выдана сроком до «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(указать дату окончания срока действия доверенности)

Подпись лица, получившего доверенность, удостоверяю:

---

(подпись)

(ФИО полностью)

Оформите документ согласно следующим требованиям:

- 1) параметры страницы: ориентация страницы – книжная; верхнее, нижнее и правое поля по 2 см, левое 2,5 см;
- 2) текст: шрифт Times New Roman, 14 пт, межстрочный интервал – одинарный.
3. Сохраните файл в своей папке под своей фамилией, например *Иванов 3\_1*.

**3. Добавление строки подписи в документ.** *Настройка строки подписи.* Выполните следующие действия.

1. Поместите указатель мыши справа от слова *Подпись*.
2. На вкладке **Вставка** в группе **Текст** раскройте список **Строка подписи** и выберите пункт **Строка подписи Microsoft Office** (рис. 10.2).



Рис. 10.2. Вкладка **Строка подписи**

3. В появившемся информационном окне нажмите кнопку **ОК**.
4. В диалоговом окне **Настройка подписи** (рис. 10.3) введите сведения, которые будут отображены под строкой подписи: полное имя подписывающего лица, его должность и адрес электронной почты, а также необходимые инструкции для подписывающего лица.

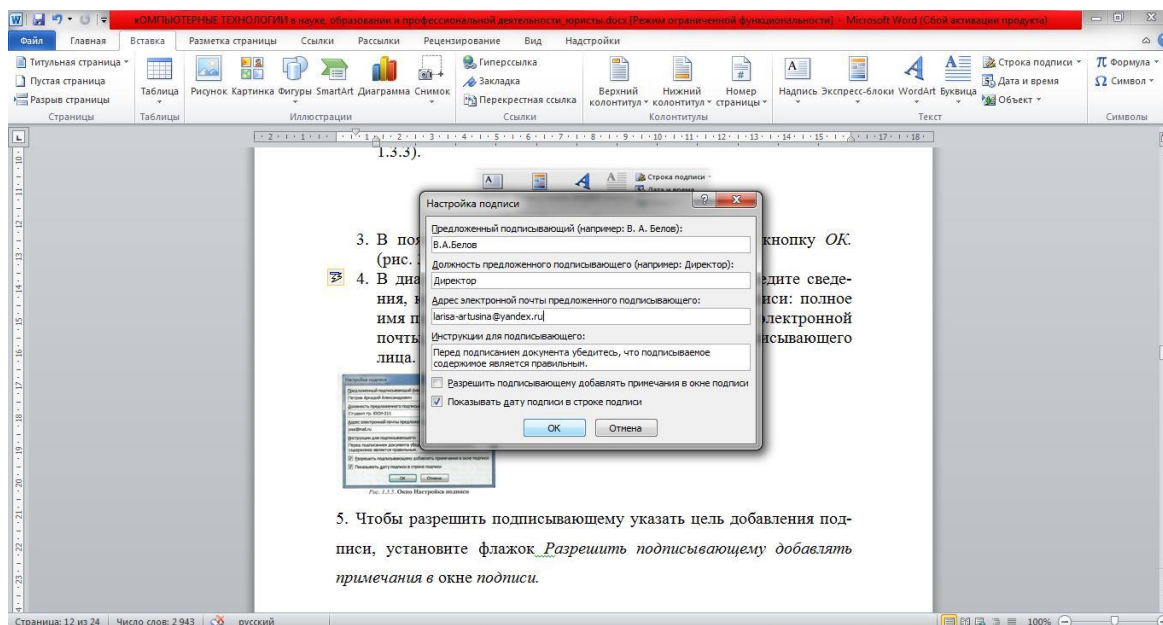


Рис. 10.3. Настройка подписи

5. Чтобы разрешить подписывающему указать цель добавления подписи, установите флажок **Разрешить подписывающему добавлять примечания в окне подписи**.

6. Для отображения даты подписи вместе с подписью установите флажок **Показывать дату подписи в строке подписи**.

7. Нажмите кнопку **ОК**. В документ будет добавлен графический объект, представляющий строку подписи (рис. 10.4).

**X**

---

В.П. Белов  
Директор

Рис. 10.4. Строка подписи в документе

*Добавление подписи в строку подписи.* Выполните следующие действия.

1. Дважды щелкните мышью в документе по строке подписи, в которую требуется ввести подпись.

2. В окне диалога **Подписание** (рис. 10.5) выберите рисунок для использования в качестве подписи, введите цель подписания документа и при необходимости измените тему сертификата. Нажмите кнопку **ОК**.

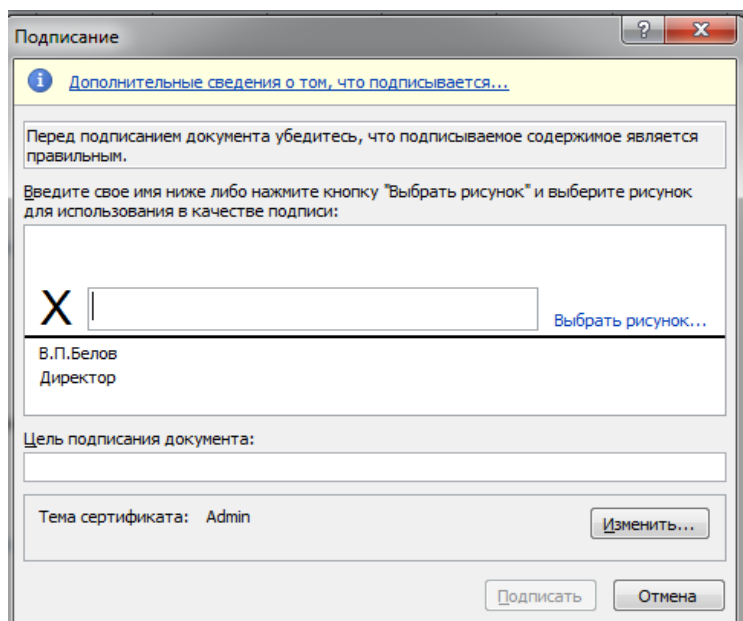


Рис. 10.5. Диалоговое окно **Подписание**

3. Сохраните файл в своей папке под именем *Доверенность\_фамилия\_отчет\_1* (например, *Доверенность\_Иванов\_отчет\_1*).

4. Откройте файл с именем *Доверенность\_Иванов\_отчет\_1*. С документом, содержащим электронную подпись (рис. 10.6), можно работать в режиме **Только для чтения** (после того как в документе появилась подпись, он автоматически помечается как *Окончательный*).



Рис. 10.6. Внешний вид подписи

5. Просмотрите свойства подписи и её сертификат, включите их в отчёт. Для этого:

- дважды щелкните мышью в документе по области **Подписи**;
- свойства подписи будут отображены в соответствующем окне **Состав подписи** (рис. 10.7);
- выберите строку **Дополнительные сведения, которые будут включены в подпись**;
- копию окон поместите в отчёт.

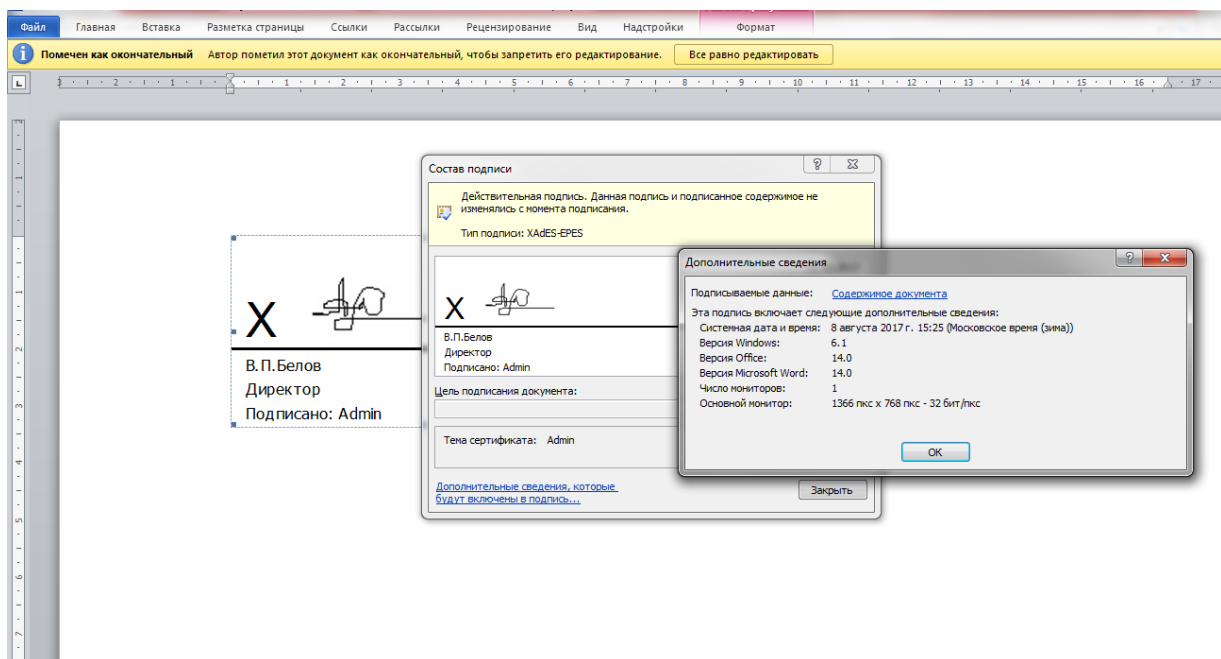


Рис. 10.7. Окна *Состав подписи*

6. Для просмотра сертификата, использовавшегося при создании подписи, нажмите кнопку **Просмотр** (рис. 10.8).
7. Копию окна сертификата поместите в отчёт.

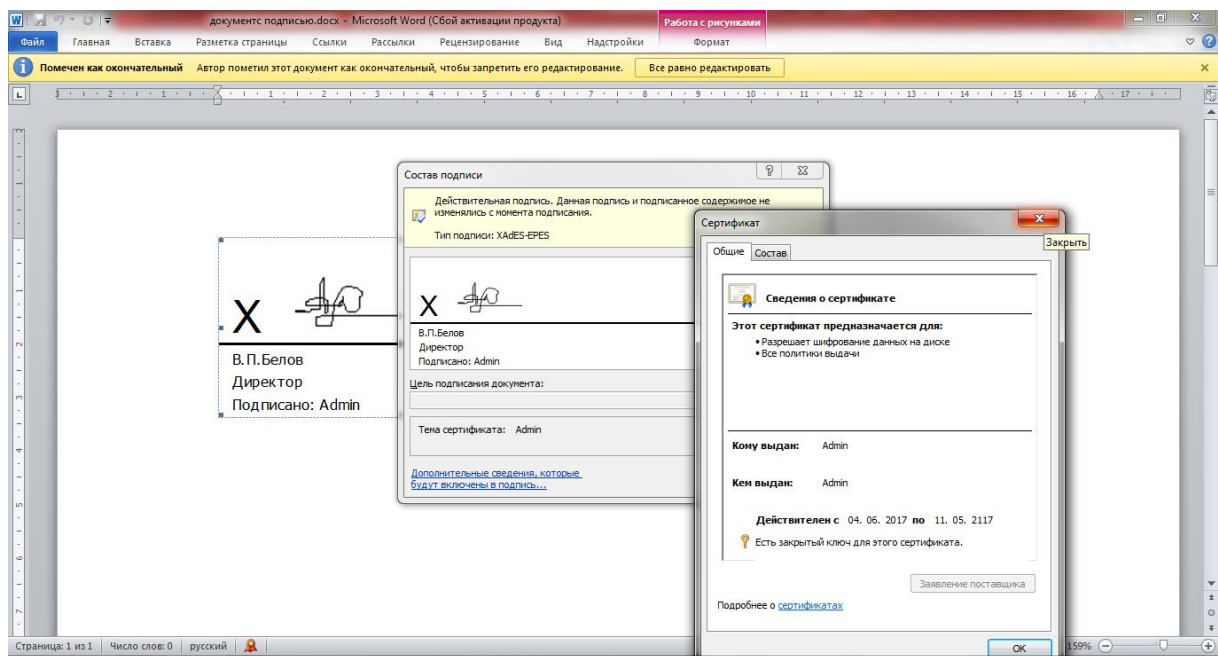
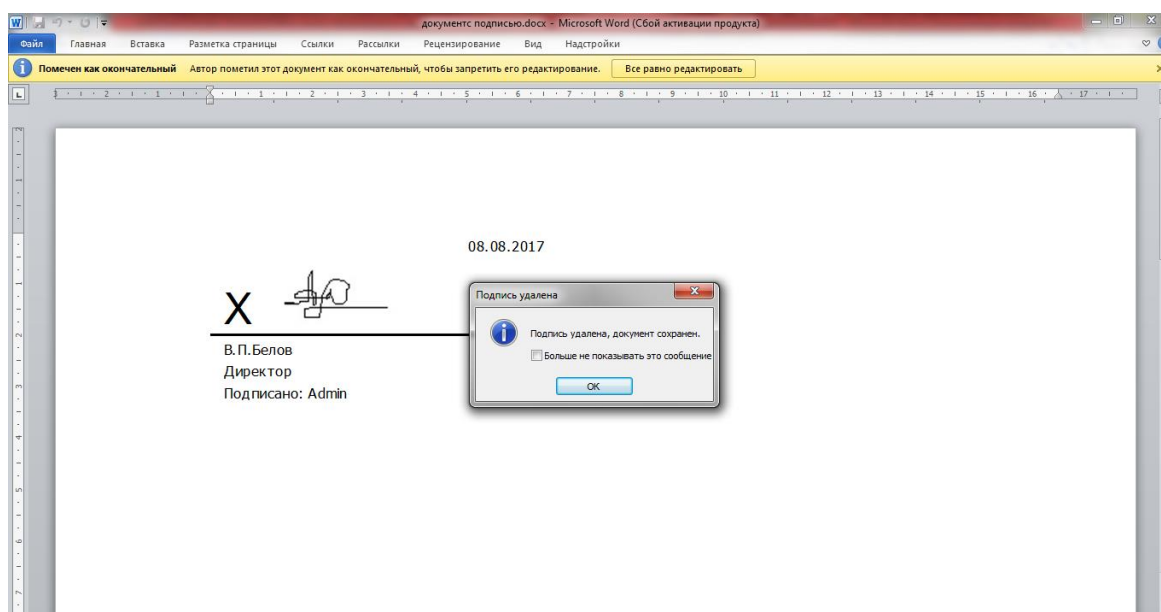


Рис. 10.8. Окно *Сертификат подписи*

*Добавление прозрачной, или невидимой, цифровой подписи. Выполните следующие действия.*

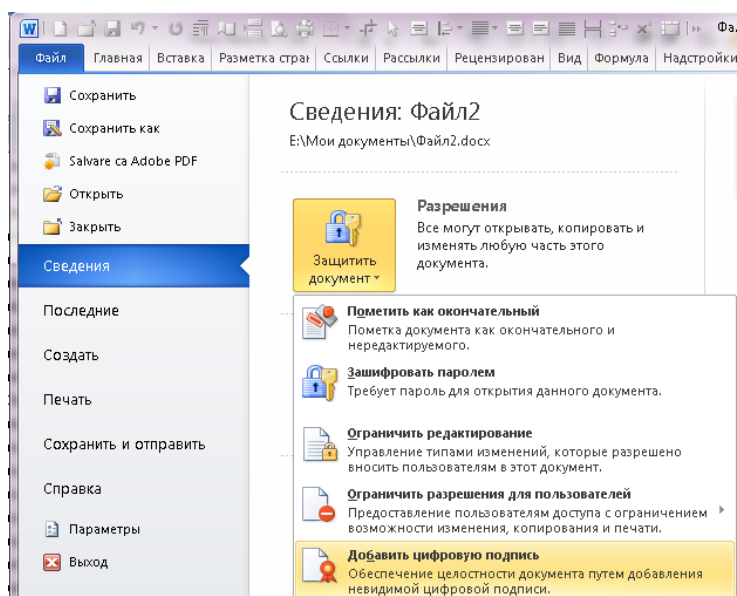
1. В документе доверенности нажмите на кнопку **Все равно редактировать** и в диалоговом окне нажмите **Да** (рис. 10.9).



*Рис. 10.9. Окно программы Microsoft Word с удалённой подписью*

2. Откройте вкладку **Файл**, выберите элемент **Сведения**.

3. В разделе **Разрешения** нажмите кнопку **Защитить документ**, выберите в меню команду **Добавить цифровую подпись** (рис. 10.10).



*Рис. 10.10. Добавление невидимой цифровой подписи*

4. В окне **Подписание** в поле **Цель подписания документа** можно ввести информацию о назначении данной подписи, например последняя редакция документа. Нажмите кнопку **Подписать**.

5. При необходимости выбора цифрового сертификата для подписи нажмите кнопку **Изменить** и в окне **Выбор сертификата** выберите необходимый сертификат.

6. Ознакомьтесь с информационным сообщением и нажмите кнопку **ОК**.

7. Ознакомьтесь с изменениями в элементе **Сведения** вкладки **Файл**, копию экрана занесите в отчет. Закройте доверенность.

8. Сохраните файл под именем *Доверенность\_Иванов\_отчет\_2* и закройте Microsoft Word.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Что такое электронная подпись?
2. Для чего используется электронная подпись?
3. Как работает электронная подпись?
4. Какие существуют виды электронных подписей?
5. Можно ли проверить полномочия лица, подписавшего документ от имени организации электронной цифровой подписью?
6. Как подписать электронной подписью документ средствами Microsoft Word?
7. Каким образом можно подписать документ Microsoft Word несколькими электронными подписями?
8. Каким образом можно удалить электронную подпись в документе Microsoft Word?

### ***Рекомендательный библиографический список***

1. *Груздева, Л. М.* Информационные технологии в профессиональной деятельности : метод. указания по выполнению практ. работ / Л. М. Груздева, С. Л. Лобачев, А. А. Чеботарева. – М. : Юрид. ин-т МИИТа, 2015. – 130 с.

2. Обучение Word [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.teachvideo.ru/course/212> (дата обращения: 18.10.2018).

3. Защита документов Word 2010 от редактирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.depit.ru/zashita-documentov-word-2010/> (дата обращения: 18.10.2018).

## 11. ЗАЩИТА КНИГ ПАРОЛЕМ В MICROSOFT EXCEL 2010

### 11.1. Управление доступом к документам в Microsoft Excel 2010

В Microsoft Excel 2010 предусмотрено несколько уровней защиты, позволяющих управлять доступом к документам (рис. 11.1):

- *пометить как окончательный.* Это помогает пользователю сообщить о том, что он предоставляет для совместного использования окончательную версию документа. Кроме того, это позволяет предотвратить внесение в документ случайных изменений рецензентами или читателями;

- *зашифровать паролем.* Это позволяет ограничить доступ к документу, предоставив его только «доверенным» пользователям. *Пароль* – способ ограничения доступа к книге, листу или части листа. В Microsoft Excel длина пароля не должна превышать 255 букв, цифр, пробелов и других символов. При вводе пароля учитывается регистр букв;

- *защитить текущий лист.* Это позволяет включить защиту паролем, чтобы разрешить или запретить пользователям выделять, форматировать, вставлять, удалять, сортировать и редактировать области таблицы;

- *защитить структуру книги.* Это позволяет заблокировать структуру книги, чтобы пользователи не могли добавлять или удалять листы или отображать скрытые листы. Это также позволяет запретить пользователям изменять размер или положение окон листа. Защита структуры и окна книги распространяется на всю книгу;

- *ограничить разрешения для пользователей.* Для ограничения разрешения Excel позволяет использовать идентификатор Windows Live ID или учетную запись Windows;

- *добавление цифровой подписи.* Цифровые подписи используются для проверки подлинности цифровых данных, например документов, сообщений электронной почты и макросов, с помощью криптографии. Они создаются путем ввода или на основе изображения и позволяют обеспечить подлинность, целостность и неотрекаемость.

Все уровни защиты не взаимоисключающие, а взаимодополняющие друг друга.



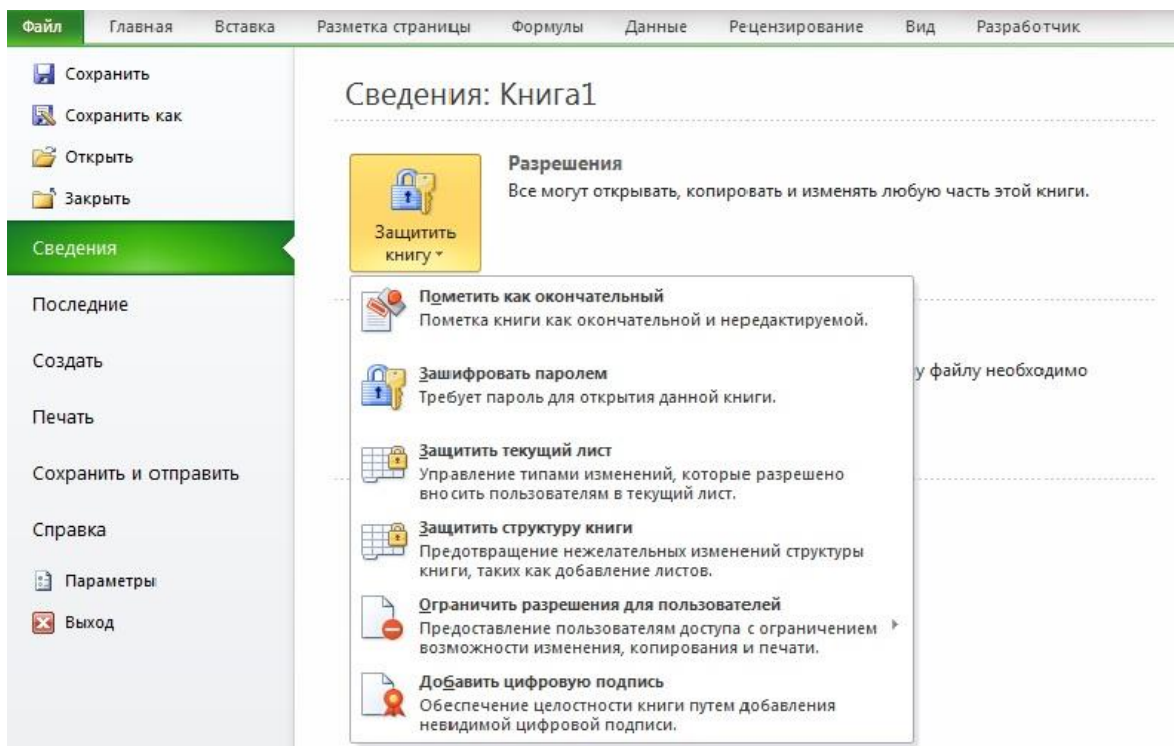


Рис. 11.1. Вкладка **Файл** – **Сведения**

## 11.2. Защита книги или листа в Microsoft Excel 2010 от изменения

Запретить редактирование различных элементов в документах Excel можно с помощью инструментов защиты книги (защищает глобальные элементы: листы и окна документов) или защиты листов (ограничивает работу со столбцами/строками, а также специальными элементами).

Для настройки защиты книги на вкладке **Рецензирование** нажмите кнопку **Защитить книгу** (рис. 11.2) В открывшемся окне выберите элементы, которые следует защищать: структуру (количество листов, наличие невидимых листов) и окна (размер, количество и расположение окон книги). Нужно выбрать хотя бы один элемент из двух. После этого необходимо ввести пароль и его подтверждение.

*Примечание:* защищенные элементы книги невозможно изменить, не зная пароля. Для того чтобы иметь возможность их менять, не снимая защиты, кликните по кнопке **Защитить книгу** и введите пароль.



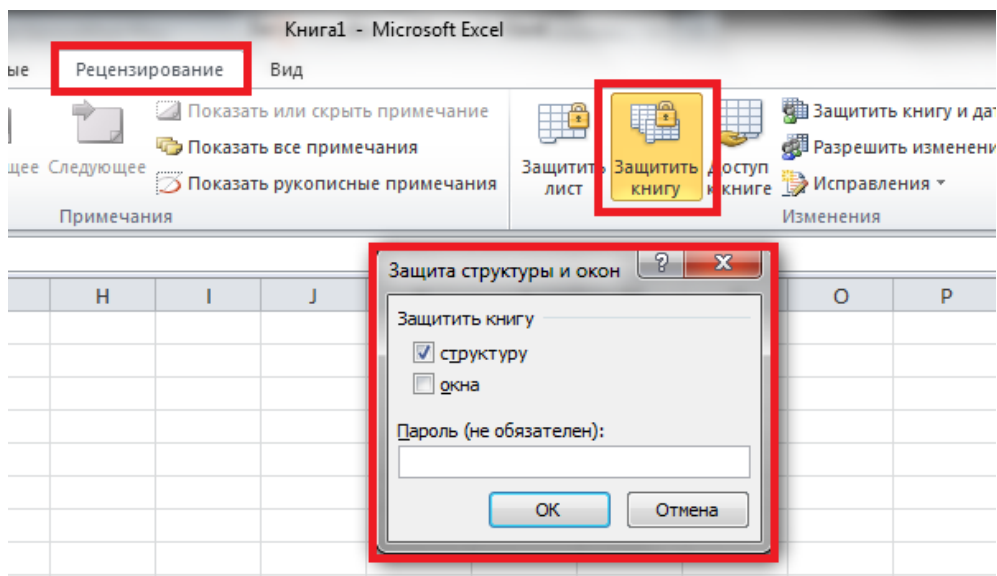


Рис. 11.2. Настройка защиты книги

Для защиты элементов листа на вкладке **Рецензирование** нажмите кнопку **Защитить лист** (рис. 11.3). В нижней части появившегося окна отобразится список. Отметьте действия, которые будут разрешены пользователям. Убедитесь, что стоит флажок **Защитить лист и содержимое защищаемых ячеек**, введите пароль и нажмите **ОК**. Excel покажет окно с просьбой ввести пароль ещё раз для подтверждения.

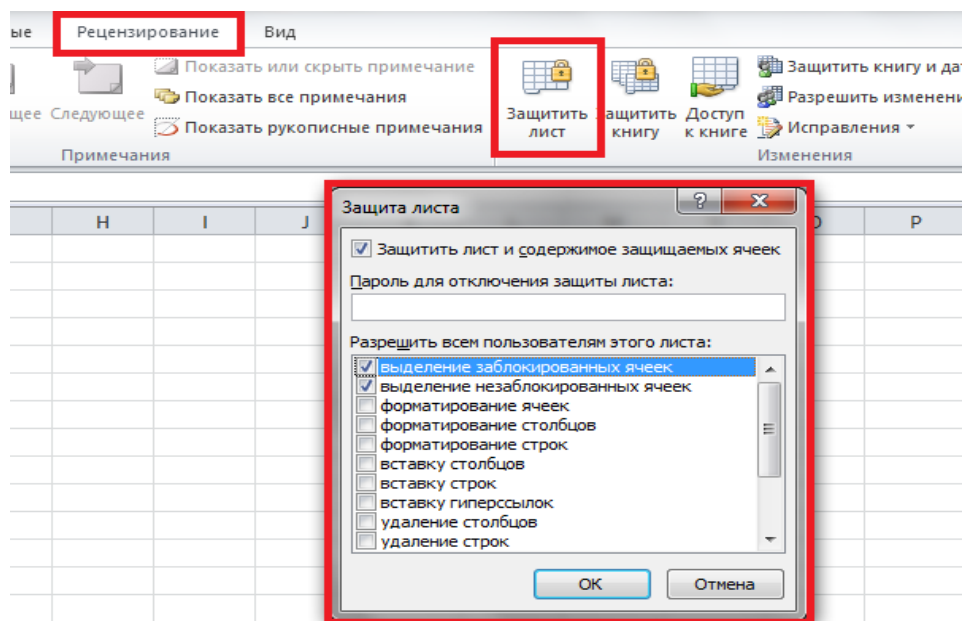


Рис. 11.3. Окно Защита листа

**Снятие защиты с книги в Microsoft Excel 2010.** Пароль невозможно восстановить штатными средствами Office. Для изменения защищенных элементов необходимо на вкладке **Рецензирование** в группе **Изменения** выбрать команду **Снять защиту с листа**. При необходимости ввести пароль.

### **Практическая работа**

#### **Создание таблицы с расчётными формулами и защита паролем книги в Microsoft Excel 2010**

**Цель работы:** изучить основные принципы работы с электронными таблицами в Microsoft Excel 2010 и способы защиты книг паролем.

#### **Порядок выполнения работы**

1. Выполните задания.
2. Представьте результат работы (файл отчета) на проверку преподавателю.

**1. Построение таблицы вычисления зарплаты с учетом прогрессивного налога и числа детей.** С месячного дохода до 6000 руб. налог не удерживается, от 6000 руб. – удерживается в сумме 13 %, от 20 000 руб. – 15 %, от 50 000 руб. – 20 %, от 100 000 руб. – 30 %. Налог удерживается не со всей суммы заработка, а с величины, меньшей на один минимальный размер оплаты труда (МРОТ) на каждого ребенка (иждивенца):

$$SumOB = D - KolD * MROT,$$

где *SumOB* – сумма обложения; *D* – доход; *KolD* – количество детей; *MROT* – минимальный размер оплаты труда.

**Примечание:** в каждом регионе России устанавливается региональный МРОТ, его величина приближена к общероссийскому, но в некоторых субъектах РФ он значительно выше. По данным на 2017 г.,

в Москве он составлял 17 642 руб., во Владимире – 8 500 руб., в Белгородской области – 8 700 руб.

Если доход мал, а детей много, сумма обложения может оказаться отрицательной. В этом случае она принимается равной нулю, и налог не удерживается. Процент налога находят с помощью функции поиска **ГПРО**), определяющей ближайшее меньшее к облагаемой сумме. Тогда

$$Nalog = PrNalog * SumOB,$$

где *Nalog* – величина налога; *PrNalog* – процент налога; *SumOB* – сумма обложения.

*Справочная информация:* функция **ГПРО**) выполняет поиск значения в первой строке таблицы или массива значений и возвращает значение, находящееся в том же столбце в заданной строке таблицы или массива. Функция **ГПРО**) используется, когда сравниваемые значения расположены в первой строке таблицы данных, а возвращаемые – на несколько строк ниже. Если сравниваемые значения находятся в столбце слева от искомым данным, следует использовать функцию **ВПРО**). Буква «Г» в аббревиатуре «ГПРО» означает «горизонтальный».

Синтаксис функции **ГПРО**): *ГПРО (искомое\_значение, таблица, номер\_строки, [интервальный\_просмотр])*.

Выполните следующие действия.

1. Запустите Excel. Сохраните файл под своей фамилией, например *Иванов\_налог*.

2. Переименуйте *Лист1*, дав ему имя *Прогрессивный подходный налог*.

3. Составьте таблицы исходных данных, представленные ниже.

#### Исходные данные

Сумма	0,00 р.	6 000,0 р.	20 000,00 р.	50 000,00 р.	100 000,00 р.
Налог	0 %	13 %	15 %	20 %	30 %
МРОТ	7 800 р.				

## Расчет налогов

№	ФИО	Кол-во детей	Доход	Сумма обложения	Процентная ставка	Налог	Сумма к выдаче
1	Арсентьев А. А.	0	5 800 р.				
2	Белов Е. А.	1	12 000,00 р.				
3	Белый С. В.	2	15 000,00 р.				
4	Вахрушев Р. К.	1	25 000,00 р.				
5	Демидов А. В.	3	33 000,00 р.				
6	Жуков Л. Ю.	0	50 500,00 р.				
7	Иванов И. И.	0	28 000,00 р.				
8	Крылов М. Е.	2	8 700,00 р.				
9	Кузнецов К. К.	1	120 000,00 р.				
10	Петров П. Л.	1	43 000,00 р.				

4. Отформатируйте таблицы согласно следующим требованиям:
  - в ячейках C5, E5, F5 и H5 включен режим *Перенос по словам*;
  - в ячейках C2:G2, C4 и D6:D16, E6:E16, G6:G16, H6:H16 установлен *денежный формат*;
  - в ячейках C3:G3, F6:F15 установлен *процентный формат*, число десятичных знаков 0;
  - для ячеек B2:B4 и A5:H5 выбрана заливка *Светло-коричневый*.
5. Для нахождения *Суммы обложения* в ячейку E6 введите формулу **ЕСЛИ** (D6<C6\*\$C\$4; 0; D6-C6\*\$C\$4).
6. Скопируйте формулу из E6 в ячейки E7:E15.
7. Для нахождения *Процентной ставки* в ячейку F6 введите формулу **ГПР** (E6; \$C\$2:\$G\$3; 2).
8. Скопируйте формулу из F6 в ячейки F7:F15.
9. Для нахождения *Налога* в ячейку G6 введите формулу =D6\*F6.
10. Скопируйте формулу из G6 в ячейки G7:G15.
11. Для нахождения *Суммы к выдаче* в ячейку H6 введите формулу =D6-G6.
12. Скопируйте формулу из H6 в ячейки H7:H15.

13. Для нахождения *Итого* в ячейку С16 введите формулу СУММ(С6:С15).

14. Аналогичным образом заполните ячейки D16, E16, G16 и H16. Результаты вычислений представлены на рис. 11.4.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Сумма	0,00р.	6 000,00р.	20 000,00р.	50 000,00р.	100 000,00р.	
3		Налог	0%	13%	15%	20%	30%	
4		МРОТ	5 865,00р.					
5	№	ФИО	Количество детей	Доход	Сумма обложения	Процентная ставка	Налог	Сумма к выдаче
6	1	Арсентьев А.А.	0	5 800,00р.	5 800,00р.	0%	0,00р.	5 800,00р.
7	2	Белов Е.А.	1	12 000,00р.	6 135,00р.	13%	1 560,00р.	10 440,00р.
8	3	Белый С.В.	2	15 000,00р.	3 270,00р.	0%	0,00р.	15 000,00р.
9	4	Вахрушев Р.К.	1	25 000,00р.	19 135,00р.	13%	3 250,00р.	21 750,00р.
10	5	Демидов А.В.	3	33 000,00р.	15 405,00р.	13%	4 290,00р.	28 710,00р.
11	6	Жуков Л.Ю.	0	50 500,00р.	50 500,00р.	20%	10 100,00р.	40 400,00р.
12	7	Иванов И.И.	0	28 000,00р.	28 000,00р.	15%	4 200,00р.	23 800,00р.
13	8	Крылов М.Е.	2	8 700,00р.	0,00р.	0%	0,00р.	8 700,00р.
14	9	Кузнецов К.К.	1	120 000,00р.	114 135,00р.	30%	36 000,00р.	84 000,00р.
15	10	Петров П.П.	1	43 000,00р.	37 135,00р.	15%	6 450,00р.	36 550,00р.
16		Итого	11	341 000,00р.	279 515,00р.		65 850,00р.	275 150,00р.
17								

Рис. 11.4. Результаты вычислений к заданию

## 2. Защита книги паролем. Выполните следующие действия.

1. Для открытой книги выберите вкладку **Файл – Сведения – Защитить книгу – Зашифровать паролем**.

2. В окне **Шифрование документа** (рис. 11.5) введите пароль. Нажмите кнопку **ОК**.

*Примечание:* при вводе пароля следует строго следить за регистром и раскладкой клавиатуры. Нажатием на одни и те же клавиши в русской и английской раскладке клавиатуры вводят различные символы. Убедитесь в том, что при первом вводе пароля не нажата клавиша **CAPS LOCK**.

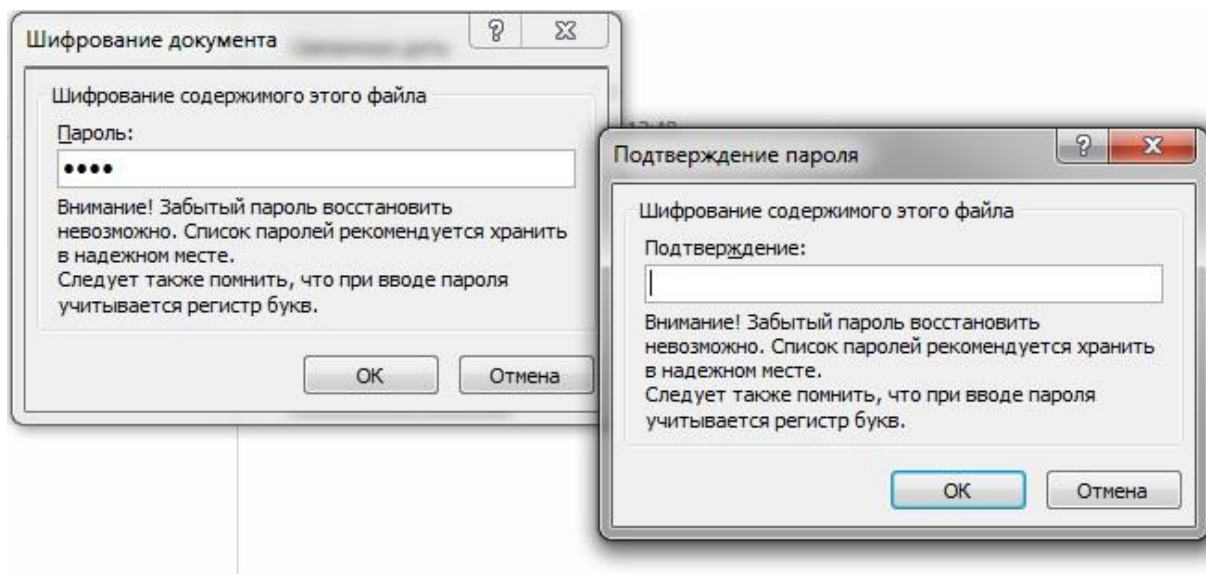


Рис. 11.5. Ввод и подтверждение пароля

3. В окне **Подтверждение пароля** (см. рис. 11.5) введите пароль еще раз и нажмите кнопку **ОК**.

*Примечание:* пароль начнет действовать после сохранения и закрытия файла. В случае утраты пароля приложению Microsoft Excel не удастся восстановить данные. При открытии защищенного файла или снятии защиты выводится окно для ввода пароля, в котором необходимо ввести пароль. В случае неправильного ввода пароля выводится соответствующее сообщение. Следует нажать кнопку **ОК** и попытаться ввести правильный пароль.

4. Сохраните файл и закройте Microsoft Excel.
5. Проверьте успешность защиты книги паролем. Для этого:
  - откройте книгу и введите неверный пароль в окне **Введите пароль** (рис. 11.6);
  - в ответ на ввод неправильного пароля появится ошибка *Неверный пароль*. Нажмите кнопку **ОК** и закройте книгу;
  - откройте книгу и введите верный пароль в окне **Введите пароль**. При правильности ввода книга будет успешно открыта.

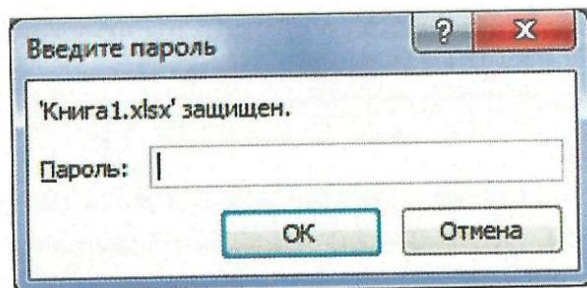


Рис. 11.6. Окно ввода пароля

### 3. Снятие пароля, установленного через Защиту документа.

Выполните следующие действия.

1. Для открытого документа выберите вкладку **Файл – Сохранить как**.
2. Введите имя файла, например *Иванов\_без пароля*.
3. Для открытого документа с именем *Ваша фамилия\_без пароля* выберите вкладку **Файл – Сведения – Защитить книгу – Зашифровать паролем**.
4. В окне **Шифрование документа** очистите поле пароля и нажмите кнопку **ОК**.

*Примечание:* отказ от пароля начнет действовать после сохранения и закрытия файла.

5. Сохраните файл и закройте Microsoft Excel.

**4. Установление пароля на книгу при сохранении файла.** Выполните следующие действия.

1. Откройте файл с именем *Ваша фамилия\_без пароля*.
2. Выберите вкладку **Файл – Сохранить как**.
3. Введите имя файла, например *Иванов\_пароль\_файл*.
4. В окне **Сохранение документа** нажмите кнопку **Сервис** и выберите команду **Общие параметры** (рис. 11.7).

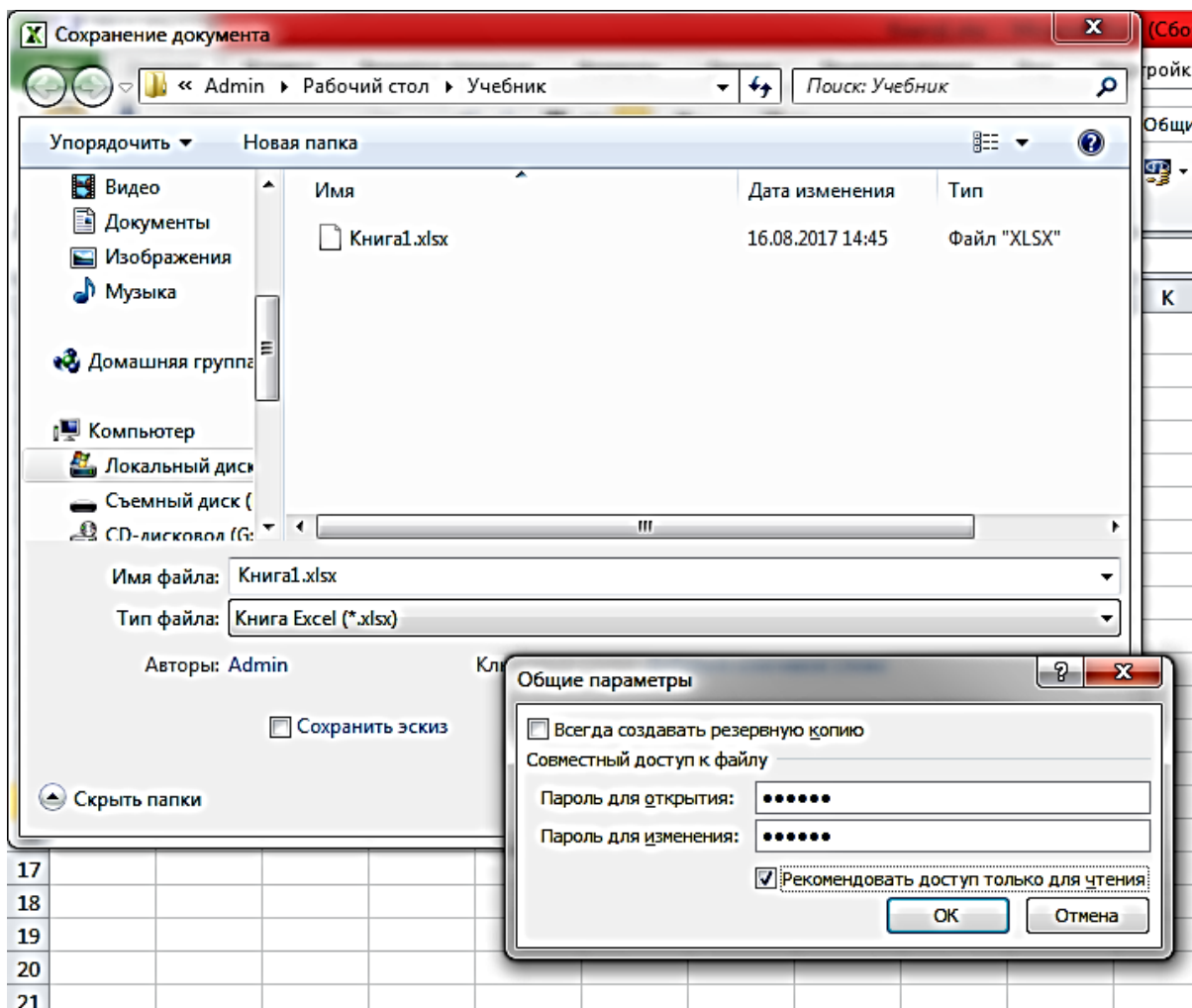


Рис. 11.7. Вкладка **Общие параметры** окна **Сохранение документа**

5. В окне **Общие параметры** в поле **Пароль для открытия** введите пароль для открытия документа.

*Примечание:* если необходимо запретить свободное редактирование документа, в поле **Пароль для изменения** введите пароль для редактирования документа.

6. Установите флажок **Рекомендовать доступ только для чтения** для ограничения доступа к файлу. Нажмите кнопку **ОК**.

7. В окне **Подтверждение пароля** введите пароль еще раз и нажмите кнопку **ОК**.

8. Нажмите **Сохранить** в окне **Сохранение документа**. Нажмите кнопку **Да** в окне **Подтвердить сохранение в виде**.



9. Закройте Microsoft Excel.

10. Проверьте успешность защиты книги паролем. Для этого откройте вашу книгу и введите верный пароль в окне **Введите пароль**.

**5. Снятие пароля, установленного при сохранении файла.** Выполните следующие действия.

1. Для открытого документа выберите вкладку **Файл – Сохранить как**.

2. Введите имя файла, например *Иванов\_без пароля\_файл*.

3. В окне **Сохранение документа** нажмите кнопку **Сервис** и выберите команду **Общие параметры**.

4. В окне **Общие параметры** очистите поля **Пароль для открытия** и **Пароль для изменения** (если он был установлен), снимите флажок **Рекомендовать доступ только для чтения**. Нажмите кнопку **ОК**.

5. Сохраните файл и закройте Microsoft Excel.

6. Представьте преподавателю на проверку все созданные файлы.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какие уровни защиты, позволяющие управлять доступом к документам, предусмотрены в Microsoft Excel 2010?
2. Что такое пароль и каковы правила его формирования в Microsoft Excel 2010?
3. Каким образом можно снять защиту с листа (книги) в Microsoft Excel 2010?

### ***Рекомендательный библиографический список***

1. *Груздева, Л. М.* Информационные технологии в профессиональной деятельности : метод. указания по выполнению практ. работ / Л. М. Груздева, С. Л. Лобачев, А. А. Чеботарева. – М. : Юрид. ин-т МИИТа, 2015. – 130 с.

2. Кильдишов, В. Д. Использование приложения MS Excel для моделирования различных задач [Электронный ресурс] : практ. пособие / В. Д. Кильдишов. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. – 156 с. – ISBN 978-5-91359-145-6. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591456.html> (дата обращения: 17.09.2018).

3. Защита книги или листа в Excel 2010 от изменения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.depit.ru/zashita-knigi-ili-lista-v-excel-2010/> (дата обращения: 19.10.2018).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие информационных технологий фактически революционизировало различные сферы общественного производства, науки, культуры, образования и общественно-политической жизни. Изменения ждут нас и в ближайшем будущем, и уже описаны одним из выдающихся руководителей конца XX в., основателем всемирно известной корпорации Microsoft Б. Гейтсом.

Курс «Компьютерные технологии в науке и образовании» знакомит магистрантов с современными новейшими технологиями — наиболее важными показателями развития общества, создающими потенциал будущего в науке и образовании. Он освещает проблемы становления человека в новой интерактивной образовательной среде, формирует потребность и практическое умение самостоятельно создавать новое коммуникативное пространство, вырабатывать современные способы культурной трансляции знаний как в сетевом пространстве Интернета, так и в межличностном общении.

Использование компьютерной техники дает возможность студентам во время занятий выполнить гораздо больше задач, чем при традиционных формах обучения.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АИТ – автоматизированная информационная технология  
АОС – автоматизированная обучающая система  
АРМ – автоматизированное рабочее место  
БД – база данных  
ВС – вычислительная система  
ИВС – информационная вычислительная сеть  
ИВТ – информационная вычислительная техника  
ИКТ – информационно-коммуникационные технологии  
ИЛМ ПрО – информационно-логическая модель предметной области  
ИО – информационный объект  
ИП – информационный процесс  
ИР – информационный ресурс  
ИТ – информационная технология  
КО – компьютерное обучение  
НИТ – новые информационные технологии  
ОИТ – обеспечивающая информационная технология  
ООМ – объектно ориентированное моделирование  
ОС – операционная система  
ОЭИ – образовательные электронные издания  
ПК – персональный компьютер  
ПО – программное обеспечение  
ПрО – предметная область  
САПР – системы автоматизированного проектирования  
СИИ – системы искусственного интеллекта  
СНИТ – средства новых информационных технологий  
СОПР – системы обеспечения принятия решений

СУБД – система управления базами данных  
ТСО – технические средства обучения  
ФИТ – функциональная информационная технология  
ЦИР – цифровой информационный ресурс  
ЦОР – цифровой образовательный ресурс  
ЦЭД – цифровой электронный документ  
ЦЭР – цифровой электронный документ  
ЭВМ – электронно-вычислительная машина  
ЭД – электронный документ  
ЭИ – электронное издание  
ЭО – электронное обучение  
ЭС – экспериментальные системы  
ЭЦП – электронная цифровая подпись

## ГЛОССАРИЙ

**Алгоритм** – точное и понятное указание исполнителю совершить конечную последовательность действий, направленных на достижение заданной цели или решение поставленной задачи.

**Алгоритмизация** – разработка алгоритма решения задачи.

**Аппаратный интерфейс** – устройство, обеспечивающее согласование между отдельными блоками вычислительной системы.

**Арифметическо-логическое устройство** – часть процессора, предназначенная для выполнения арифметических и логических операций.

**Архивация данных** – организация хранения данных в удобной и легкодоступной форме, снижающая затраты на хранение и повышающая общую надежность информационного процесса.

**Архитектура ЭВМ** – общее описание структуры и функций ЭВМ на уровне, достаточном для понимания принципов работы и системы команд ЭВМ. Архитектура не включает в себя описание деталей технического и физического устройства компьютера.

**База данных** – хранящаяся во внешней памяти ЭВМ совокупность взаимосвязанных данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы их описания, хранения и обработки.

**Базовая аппаратная конфигурация** – типовой набор устройств, входящих в вычислительную систему. Включает в себя системный блок, клавиатуру, мышь и монитор.

**Базовое программное обеспечение** – совокупность программ, обеспечивающих взаимодействие компьютера с базовыми аппаратными средствами.

**Валидность теста** – соответствие между степенью выраженности интересующего свойства личности и методом его измерения. Содержательная валидность представляет собой соответствие теста содержанию контролируемого учебного материала; функциональная валидность – соответствие теста оцениваемому уровню деятельности.

**Внешняя память** – память большого объема, служащая для длительного хранения программ и данных.

**Вычислительная сеть (компьютерная сеть)** – соединение двух и более компьютеров с помощью линий связи с целью объединения их ресурсов.

**Группировка** – измерение, в котором вся совокупность объектов наблюдения группируется в несколько рангов, достаточно ясно отличающихся друг от друга по степени измеряемого признака.

**Дистанционное образование** – комплекс образовательных услуг, ориентированный на удовлетворение образовательных потребностей пользователей на основе специализированной информационно-образовательной среды, представляющей собой системно организованную совокупность средств передачи данных, информационных ресурсов, протоколов взаимодействия, аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения.

**Дистанционное обучение** – модель обучения, основанная на образовательном взаимодействии удаленных друг от друга педагогов и учащихся с использованием информационно-коммуникационных технологий. Характерные признаки дистанционного обучения – гибкость, адаптивность, модульность, интерактивность, координирование, контролирование, выбор технологий.

**Документ Windows** – любой файл, обрабатываемый с помощью приложений, работающих под управлением операционной системы Windows.

**Драйвер** – программа, обеспечивающая взаимодействие компьютера с внешним устройством.

**Жесткий магнитный диск** – внешняя память компьютера, предназначенная для постоянного хранения данных, программ операционной системы и часто используемых пакетов программ.

**Запрос** – объект, служащий для извлечения данных из таблиц и предоставления их пользователю в удобном виде.

**Защита данных** – комплекс мер, направленных на предотвращение утраты, воспроизведения и модификации данных.

**Интернет-технологии (сетевые технологии)** – универсальные технологии, обеспечивающие доступ в систему дистанционного обучения как обучаемых, так и преподавателей и использующие педагогически организованную телекоммуникационную поддержку учебного процесса для интерактивного взаимодействия между субъектами учебного процесса.

**Интерфейс** – набор правил, с помощью которых осуществляется взаимодействие.

**Информатизация образования** – процесс обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования современных информационно-коммуникационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания.

**Информатизация общества** – глобальный социальный процесс, особенность которого заключается в том, что доминирующими видами деятельности в сфере общественного производства становятся сбор, накопление, обработка, хранение, передача и использование информации, осуществляемые на основе современных средств вычислительной техники и информационного обмена.

**Информационная культура** – относительно целостная система профессиональной и общей культуры человека, связанная с ними едиными категориями и включающая в себя следующие компоненты: культуру общения и сотрудничества в области информатики и ИКТ; компетентность и свободную ориентацию в сфере информационных технологий; использование ИКТ для наиболее эффективного решения профессиональных задач; знание и выполнение основных правовых норм регулирования информационных отношений, осознание ответственности за действия, совершаемые с помощью средств ИКТ.

**Информационная технология обучения** – подсистема технологии обучения, представляющая собой, с одной стороны, набор технических средств, в качестве которых взяты информационные и коммуникационные технологии, а с другой – область знаний, связанную с закономерностями, принципами и организацией учебного процесса в целях его эффективного построения.



**Информационное общество** – общество, в котором большинству граждан созданы оптимальные условия для реализации прав и удовлетворения информационных потребностей на основе использования информационных ресурсов.

**Информационно-коммуникационная технология обучения** включает в себя организацию учебного процесса и познавательной деятельности учащихся и управление ими с использованием компьютерной техники, программного и методического обеспечения, коммуникационной образовательной среды для получения определенных, заведомо ожидаемых результатов.

**Информационно-предметная среда** – совокупность условий, способствующих активному информационному взаимодействию между преподавателем и обучаемыми, ориентированными на выполнение разнообразных видов деятельности в рамках определенной технологии обучения. Включает в себя средства и технологии сбора, накопления, хранения, обработки, передачи учебной информации, средства представления и извлечения знаний, обеспечивает их взаимосвязь и функционирование организационных структур педагогического воздействия.

**Информационно-учебная деятельность** – это деятельность, основанная на информационном взаимодействии между обучаемыми, преподавателем и средствами новых информационных технологий, направленная на достижение учебных целей. При этом предполагается выполнение следующих видов деятельности: регистрация, сбор, накопление, хранение, обработка информации об изучаемых объектах, явлениях, процессах.

**Информационные технологии (1)** – комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; методы взаимодействия людей с вычислительной техникой и производственным оборудованием, их практические приложения, а также социальные, экономические и культурные аспекты данной проблемы.

**Информационные технологии (2)** – совокупность методов, аппаратных и программных средств сбора, хранения, обработки, передачи и представления информации, позволяющая расширить знания людей, повысить надежность и оперативность управления техническими и социальными процессами, снизить трудоемкость процессов использования информационных ресурсов.

**Информационный образовательный ресурс** – широкое понятие, охватывающее различные виды информационных ресурсов, используемых в образовании. Различают учебно-методическую литературу (печатную), наглядные средства обучения, технические средства обучения и средства информационно-коммуникационных технологий, лабораторное оборудование и т. д.

**Компьютер** – универсальное электронное программно управляемое устройство для хранения, обработки и передачи информации.

**Компьютерная информатика** – естественно-научная дисциплина, занимающаяся вопросами сбора, хранения, передачи, обработки и отображения информации с использованием средств вычислительной техники.

**Компьютерная сеть** – см. вычислительная сеть.

**Компьютерный вирус** – специально написанная программа, производящая действия, не санкционированные пользователем.

**Курсор** – световая метка на экране, обозначающая место активного воздействия на рабочее поле.

**Локальная сеть** – компьютеры, расположенные в пределах одного или нескольких рядом стоящих зданий и объединенные с помощью кабелей и разъемов.

**Машинно зависимый язык** – язык программирования, зависящий от типа компьютера. Включает в себя набор команд, выполняемых процессором.

**Медиаграмотность** (от англ. media literacy) – способность использовать, анализировать, оценивать и передавать медиатексты, а также движение, призванное помочь людям понимать, создавать и оценивать культурную значимость аудиовизуальных и печатных текстов.

**Медиаобразование** (от англ. media education) – обучение теории и практическим умениям для овладения современными средствами массовой коммуникации; процесс развития личности с помощью и на материале средств массовой коммуникации (медиа) с целью формирования культуры общения с медиа, творческих, коммуникативных способностей, критического мышления, умений полноценного восприятия, интерпретации, анализа и оценки медиатекстов.

**Медиатека** – интегрированная библиотека или центр учебных ресурсов, предоставляющие пользователям различные виды изданий: печатные (книги, периодические издания), аудиовизуальные (видеокассеты), электронные (на CD- и DVD-дисках).

**Метод портфолио** – средство оценивания и учета достижений обучаемых; способ фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений учащегося; систематический сбор доказательств, используемых преподавателем и учащимися для мониторинга навыков обучаемых.

**Микропроцессор** – сверхбольшая интегральная схема, выполняющая функции процессора. Микропроцессор создается на полупроводниковом кристалле (или нескольких кристаллах) путем применения сложной микроэлектронной технологии.

**Многозадачная операционная система** – операционная система, управляющая распределением ресурсов вычислительной системы между приложениями и обеспечивающая возможность одновременного выполнения нескольких приложений, возможность обмена данными между приложениями и совместного использования программных, аппаратных и сетевых ресурсов вычислительной системы несколькими приложениями.

**Монитор** – устройство визуального представления данных.

**Мультимедиа** (от англ. multimedia – многосредность, множество сред) – с одной стороны, совокупность программных и аппаратных средств, обеспечивающих такое представление информации, при котором человек воспринимает ее сразу несколькими органами чувств одновременно; а с другой – современная компьютерная информационная технология, позволяющая объединить в компьютерной системе текст, звук, видеоизображение, графическое изображение и анимацию.

**Мультимедиа средства** – программные и аппаратные средства компьютера, поддерживающие звук и цвет.

**Открытое образование** – система организационных, педагогических и информационно-коммуникационных технологий, обеспечивающих процесс индивидуального обучения на основе свободного выбора учащимися содержания образования, конечного результата, способов деятельности для его достижения.

**Парадигма** – система идей, взглядов, понятий, фундаментальных научных установок, принятых в определенный исторический период.

**Педагогический мониторинг** – форма организации сбора, обработки, хранения и распространения информации о качестве образовательного процесса, обеспечивающая непрерывное слежение за его содержанием и прогнозирование его развития.

**Педагогический тест** – это система взаимосвязанных заданий определенной формы, расположенных по возрастанию трудности, которая дает возможность измерить уровень подготовки испытуемых и оценить структуру этой подготовки.

**Программирование** – составление последовательности команд, которая необходима для решения поставленной задачи.

**Программно-аппаратный интерфейс** – интерфейс между программным и аппаратным обеспечением.

**Программный интерфейс** – интерфейс между разными видами программного обеспечения.

**Ранжирование** – порядковое измерение, когда изучаемые объекты располагаются в ряд (упорядочиваются) по степени выраженности какого-либо качества.

**Рейтинг** (от англ. rating – оценка) – численная характеристика какого-либо качественного понятия; индивидуальный суммарный индекс ученика, устанавливаемый на каждом этапе текущего, рубежного и итогового контроля знаний.

**Реляционная база данных** – база данных, содержащая информацию, организованную в виде таблиц.

**Система управления базой данных** – комплекс программных средств, предназначенных для создания новой структуры базы, наполнения ее содержимым, редактирования содержимого и его визуализации.

**Системное программное обеспечение** – совокупность программ, обеспечивающих взаимодействие прочих программ вычислительной системы с программами базового уровня и непосредственно с аппаратным обеспечением.

**Средства информатизации образования** – средства новых информационных технологий, используемые вместе с учебно-методическими, нормативно-техническими и организационно-конструктивными материалами, обеспечивающие реализацию оптимальной технологии и их педагогически целесообразное использование.

**Средства новых информационных технологий** – программно-аппаратные средства и устройства, обеспечивающие операции по сбору, накоплению, хранению, обработке, передаче информации. К ним относят: ЭВМ и их периферийное оборудование; устройства для преобразования текстовой, графической, мультимедийной и других видов информации; современные средства связи (локальные и глобальные вычислительные сети); системы искусственного интеллекта; системы машинной графики; программные комплексы.

**Табличный процессор (электронная таблица)** – прикладная программа, предназначенная для хранения данных различных типов в табличной форме и их обработки.

**Текстовый процессор** – прикладная программа, предназначенная для создания, редактирования и форматирования текстовых документов.

**Текстовый редактор** – прикладная программа, предназначенная для ввода текстов в компьютер и их редактирования.

**Телевизионно-спутниковая технология (ТВ-технология)** – способ использования телевизионных лекций с консультациями у преподавателей-консультантов (тьюторов) по месту жительства обучающихся по телефону или сети Интернет.

**Тестирование** (от англ. test – опыт, проба) – метод диагностики уровня подготовки испытуемых и способ оценки структуры подготовки, использующий стандартные вопросы и задачи, которые имеют определенную шкалу значений.

**Технология** (от греч. téchnē – мастерство, искусство и logos – понятие, учение) – совокупность знаний о способах и средствах осуществления процессов.

**Формализация данных** – приведение данных, поступающих из разных источников, к одинаковой форме, что позволяет сделать их сопоставимыми между собой.

**Художественная фасилитация** – это активизация процессов познания и самопознания личности посредством постижения художественных текстов.

**Цифровизация** – цифровой способ связи, записи, передачи данных с помощью цифровых устройств, а также изменение парадигмы общения и взаимодействия людей друг с другом и социумом.

**Цифровой образовательный ресурс** – информационный образовательный ресурс, хранимый и передаваемый в цифровой форме: цифровой видеофильм, редактор звуковых файлов, цифровое описание книги и т. д.

**Шкала** – это средство фиксации результатов измерения свойств объектов путем упорядочения их в определенную числовую систему, в которой отношение между отдельными результатами выражено соответствующими числами.

**Шкала интервалов (интервальное измерение)** – такое присвоение чисел объектам, когда определено расстояние между объектами и предусмотрена общая для всех объектов постоянная единица измерения.

**Шкала наименований (номинальная)** используется для отличия одного объекта от другого; в ней нет количественных соотношений между объектами, поэтому ее можно считать классификацией, а не измерением.

**Шкала порядка** (порядковая, ранговая, ординальная) предназначена для измерения (обозначения) степени различия какого-либо признака или свойства у разных объектов.

**Шкалирование** – это операция упорядочения исходных эмпирических данных путем перевода их в шкальные оценки.

**Электронное обучение** – это реализация образовательных программ с использованием информационно-образовательных ресурсов, информационно-коммуникационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу информационно-образовательных ресурсов и взаимодействие участников образовательного пространства.

**Электронное средство учебного назначения** – программное средство, в котором отражается некоторая предметная область, реализуется технология ее изучения, обеспечиваются условия для осуществления различных видов учебной деятельности.

**Электронный учебный курс** – это программное приложение, обеспечивающее обучаемому возможность не только самостоятельно или с помощью преподавателя получить знания по выбранной специальности или направлению, но и закрепить необходимые навыки и умения посредством интерактивного интерфейса и встроенных функций оценки качества усвоения.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>1. Введение в дисциплину</b> .....	5
1.1. Понятие компьютерных технологий .....	5
1.2. История развития вычислительной техники и алгоритмических идей.....	10
1.3. Современные информационные технологии.....	11
1.4. Значение компьютерных технологий в современном обществе, науке и образовании .....	15
1.5. Проблемы информатизации профессиональной деятельности человека .....	19
<i>Вопросы для самоконтроля</i> .....	23
<i>Рекомендательный библиографический список</i> .....	23
<b>2. Компьютерные технологии в научной деятельности</b> .....	25
2.1. Понятие познания. Виды познания .....	25
2.2. Информационный процесс как основа познавательной деятельности.....	30
2.3. Теоретическое знание как модель предметной области .....	33
2.4. Методы научного познания и их совершенствование на базе вычислительной техники .....	41
2.5. Компьютерное моделирование .....	46
2.6. Краткая характеристика направлений использования компьютерных технологий в научной и образовательной деятельности.....	54
2.7. Особенности компьютеризации различных сфер научной деятельности.....	63
2.8. Компьютерные технологии в гуманитарных науках.....	65
<i>Вопросы для самоконтроля</i> .....	68
<i>Рекомендательный библиографический список</i> .....	68



<b>3. Цели и задачи использования информационно-коммуникационных технологий в образовании .....</b>	<b>70</b>
3.1. Информатизация образования как фактор развития общества ....	70
3.2. Основные направления внедрения средств коммуникационных технологий в процесс образовательного взаимодействия .....	82
3.3. Коммуникационные технологии в структуре педагогической деятельности .....	88
<i>Вопросы для самоконтроля.....</i>	<i>91</i>
<i>Рекомендательный библиографический список.....</i>	<i>92</i>
<b>4. Сетевые средства и системы коммуникации в гуманитарных науках .....</b>	<b>93</b>
4.1. Общая классификация видов сетевых информационных технологий.....	93
4.2. Использование интернет-ресурсов и компьютерных баз данных в поиске научной литературы .....	99
4.3. Технологии виртуального консультирования. Онлайн-консультирование.....	105
4.4. Телеконференции как средство активизации познавательной деятельности.....	108
<i>Вопросы для самоконтроля.....</i>	<i>118</i>
<i>Рекомендательный библиографический список.....</i>	<i>118</i>
<b>5. Компьютеризированный эксперимент.....</b>	<b>119</b>
5.1. Компьютерный анализ данных в науке и образовании.....	119
5.2. Выбор методов статистической обработки результатов.....	131
<i>Вопросы и задания для самоконтроля .....</i>	<i>139</i>
<i>Рекомендательный библиографический список.....</i>	<i>140</i>
<b>6. Проблемы и перспективы информатизации и цифровизации общества .....</b>	<b>141</b>
6.1. Информационное общество: предпосылки формирования и социальные последствия .....	141

6.2. Цифровизация образовательной среды:	
основные понятия и функции .....	143
<i>Практическая работа</i>	
Анализ сайта образовательного назначения.....	147
Вопросы для самоконтроля.....	147
Рекомендательный библиографический список.....	148
<b>7. Средства информационно-коммуникационных технологий</b>	
<b>в реализации информационных и информационно-деятельностных</b>	
<b>моделей в обучении.....</b>	<b>149</b>
7.1. Понятие образовательного электронного издания .....	149
7.2. Классификация ОЭИ.....	150
<i>Практическая работа</i>	
Классификация ОЭИ.....	156
Вопросы для самоконтроля.....	157
Рекомендательный библиографический список.....	157
<b>8. Автоматизированные обучающие системы.....</b>	<b>158</b>
8.1. Назначение АОС.....	158
8.2. АОС без обратной связи .....	159
8.3. АОС с обратной связью .....	160
<i>Практическая работа</i>	
Создание тренажера в программе PowerPoint.....	165
Вопросы и задания для самоконтроля .....	172
Рекомендательный библиографический список.....	172
<b>9. Защита документов паролем в Microsoft Word 2010.....</b>	<b>173</b>
9.1. Понятие пароля и критерии его стойкости.....	173
9.2. Управление доступом к документам Microsoft Word.....	174
<i>Практическая работа</i>	
Создание текстового документа в Microsoft Word 2010 .....	174

<i>Практическая работа</i>	
Защита документа паролем в Microsoft Word 2010 .....	177
<i>Вопросы для самоконтроля</i> .....	183
<i>Рекомендательный библиографический список</i> .....	183
<b>10. Формирование электронной подписи к документу в Microsoft Word 2010 .....</b>	<b>184</b>
10.1. Понятие электронной цифровой подписи .....	184
10.2. Правовое обеспечение электронной цифровой подписи .....	186
<i>Практическая работа</i>	
Формирование электронной подписи к документу в Microsoft Word 2010 .....	190
<i>Вопросы для самоконтроля</i> .....	198
<i>Рекомендательный библиографический список</i> .....	198
<b>11. Защита книг паролем в Microsoft Excel 2010 .....</b>	<b>199</b>
11.1. Управление доступом к документам в Microsoft Excel 2010....	199
11.2. Защита книги или листа в Microsoft Excel 2010 от изменения .....	200
<i>Практическая работа</i>	
Создание таблицы с расчётными формулами и защита книг паролем в Microsoft Excel 2010 .....	202
<i>Вопросы для самоконтроля</i> .....	209
<i>Рекомендательный библиографический список</i> .....	209
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>211</b>
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>212</b>
<b>ГЛОССАРИЙ .....</b>	<b>214</b>

*Учебное издание*

АРТЮШИНА Лариса Андреевна  
СПИРИНА Татьяна Венедиктовна  
ТРОИЦКАЯ Елена Анатольевна

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Учебно-практическое пособие

Редактор Т. В. Евстюничева  
Технический редактор А. В. Родина  
Корректор О. В. Балашова  
Компьютерная верстка Л. В. Макаровой  
Выпускающий редактор А. А. Амирсейидова

Подписано в печать 28.12.18.  
Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 13,25. Тираж 50 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.