

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА  
ИНФОРМАТИЗАЦИИ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
ПСИХОЛОГО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
АСПЕКТЫ**

**И.В. РОБЕРТ**



ИЗДАТЕЛЬСТВО

**БИНОМ**

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение.</b> Влияние тенденций информатизации, массовой коммуникации и глобализации современного общества на образование . . . . .	3
<b>Глава 1.</b> Теоретические основы развития информатизации образования . . . . .	8
1.1. Понятийный аппарат информатизации образования . . . . .	8
1.2. Дидактические возможности информационных и коммуникационных технологий, педагогическая целесообразность их реализации . . .	13
1.3. Современное состояние реализации основных направлений научных исследований в области информатизации отечественного образования . . . . .	18
1.4. Философско-методологические, социально-психологические, педагогические и технико-технологические предпосылки развития информатизации образования . . . . .	36
<b>Глава 2.</b> Методические подходы к использованию технологии Мультимедиа в обучении . . . . .	69
2.1. Особенности применения технологии Мультимедиа в образовании . . . . .	69
2.2. Из истории создания и развития технологии Мультимедиа . . . . .	70
2.3. Инструментальные системы, реализующие возможности технологии Мультимедиа . . . . .	73
2.4. Дидактические возможности систем Мультимедиа, предназначенных для образовательных целей . . . . .	84

<b>Глава 3. Методические аспекты использования технологии Телекоммуникации в образовательных целях</b> . . . . .	86
3.1. Из истории реализации возможностей технологии Телекоммуникации в образовании. . . . .	87
3.2. Возможности использования некоторых видов ресурсов телекоммуникационных сетей в образовательных целях . . . . .	91
3.3. Основные направления использования технологии Телекоммуникации в образовании. . . . .	95
3.4. Единое информационное образовательное пространство на базе глобальных телекоммуникаций. . . . .	101
<b>Глава 4. Реализация возможностей технологии «Виртуальная реальность» в образовании</b> . . . . .	106
4.1. Из истории создания и развития технологии «Виртуальная реальность» . . . . .	109
4.2. Состав и устройства системы «Виртуальная реальность» . . . . .	112
4.3. Возможности систем, реализующих технологию «Виртуальная реальность» . . . . .	114
4.4. Описание объектов и информационного взаимодействия в системах «Виртуальная реальность» . . . . .	119
4.5. Примеры применения систем «Виртуальная реальность» для образовательных целей . . . . .	123
4.6. Опыт реализации возможностей технологии «Виртуальная реальность» в процессе обучения (по материалам итогового отчета о проекте, разработанном в West Denton High School, Newcastle upon Tyne) . . . . .	136
4.7. Перспективы реализации возможностей технологии «Виртуальная реальность» в образовании. . . . .	142

<b>Глава 5.</b> Возможные негативные последствия использования информационных и коммуникационных технологий в образовании . . . . .	146
5.1. Предотвращение возможных негативных медицинских последствий . . . . .	148
5.2. Характеристика возможного негативного психолого-педагогического воздействия . . . . .	149
<b>Глава 6.</b> Теория информационно-коммуникационной предметной среды . . . . .	157
6.1. Информационное взаимодействие образовательного назначения . . . . .	157
6.2. Условия формирования и предпосылки функционирования информационно-коммуникационной среды . . . . .	161
6.3. Изменение парадигмы информационного взаимодействия образовательного назначения, осуществляемого в информационно-коммуникационной предметной среде . . . . .	169
6.4. Технологические решения функционирования информационно-коммуникационной предметной среды . . . . .	178
6.5. Учебная деятельность, реализуемая в информационно-коммуникационной предметной среде . . . . .	181
6.6. Психолого-педагогическое воздействие в условиях функционирования информационно-коммуникационной предметной среды . . . . .	185
<b>Глава 7.</b> Стандартизация в области применения информационных и коммуникационных технологий в процессе изучения общеобразовательных предметов . . . . .	189
7.1. Актуальность проблемы стандартизации применения средств ИКТ в процессе изучения общеобразовательных предметов . . . . .	189

7.2. Цель стандартизации применения средств информационных и коммуникационных технологий в процессе изучения общеобразовательных (учебных) предметов . . . . .	193
7.3. Содержание образовательного стандарта применения средств информационных и коммуникационных технологий в процессе изучения общеобразовательного (учебного) предмета (предметной области) . . . . .	196
7.4. Описание этапов разработки стандарта применения средств информационных и коммуникационных технологий в процессе изучения общеобразовательного (учебного) предмета (предметной области) . . . . .	197
<b>Глава 8.</b> Автоматизация информационного обеспечения научно-педагогических исследований . . . . .	199
8.1. Применение средств информационных и коммуникационных технологий в процессе информационного обеспечения образовательной деятельности и научно-педагогических исследований . . . . .	200
8.2. Обеспечение научно-педагогической информацией в условиях функционирования корпоративной информационной сети научно-образовательного учреждения. . . . .	205
8.3. Автоматизация информационно-методического обеспечения образовательного процесса и организационного управления учебным заведением . . . . .	228
<b>Глава 9.</b> Экспертиза и сертификация педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий . . . . .	253
9.1. Теоретические основы создания, использования и оценки качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. . . . .	253

- 9.2. Основные характеристики и методы оценки электронных изданий учебного назначения . . . . . 264
- 9.3. Организационно-методические подходы к экспертизе и сертификации педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ . . . . . 273
- 9.4. Подтверждение технологических требований к отдельным видам педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. . . . . 280
- 9.5. Координация научных исследований в области оценки качества и сертификации педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ . . . . . 285

**Глава 10.** Методические решения в области подготовки кадров информатизации образования . . . . . 290

- 10.1. Современное состояние подготовки кадров в области проблем информатизации образования . . . . . 290
- 10.2. Структура и содержание комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации образования . . . . . 299
- 10.3. Базовая подготовка кадров информатизации образования . . . . . 306
- 10.4. Организация подготовки кадров информатизации образования . . . . . 313
- 10.5. Функциональные обязанности специалиста в области организации информатизации образования в учебном заведении. . . . . 315

**Глава 11.** Теоретические основы развития информатизации образования в современных условиях информационного общества массовой глобальной коммуникации . . . . . 320

- 11.1. Сравнительные характеристики основных компонентов традиционной педагогической науки и педагогической науки в условиях информатизации образования . . . . . 320

---

11.2. Развитие теоретических основ информатики, информационных и коммуникационных технологий . . . . .	324
<b>Заключение.</b> Направления развития теории и методики информатизации образования . . . . .	329
<b>Приложение.</b> Толковый словарь понятийного аппарата информатизации образования . . . . .	341
<b>Литература</b> . . . . .	387

*Посвящается светлой памяти  
Веньямина Абрамовича Роберт,  
моего отца, наставника и друга*

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Влияние тенденций информатизации, массовой коммуникации и глобализации современного общества на образование**

Современное общество начала третьего тысячелетия характеризуется рядом особенностей, к которым прежде всего следует отнести: возросшую значимость интеллектуального труда, ориентированного на использование информационного ресурса глобального масштаба; усилившуюся миграцию населения, вызванную как политическими, так и социокультурными причинами; потребность в осуществлении оперативной коммуникации между отдельными личностями, группами или сообществами людей; стремление к взаимному принятию и взаимоуважению культур различных народов; необходимость решения глобальных экологических проблем совместными усилиями специалистов различных стран и общественных организаций. Эти особенности современного социума влекут за собой необходимость постоянного повышения профессионального уровня как каждого отдельного человека, так и групп специалистов или целых коллективов. Более того, они побуждают каждого индивида к определенной активизации его жизнедеятельности в области владения *информационными и коммуникационными технологиями (ИКТ)*, которые выступают прежде всего в качестве средства совершенствования интеллектуальной деятельности. Можно также с уверенностью утверждать, что качество современных бытовых условий и досуг современного человека в достаточной мере зависят от его возможности пользоваться средствами ИКТ.



Возникшая потребность большинства членов современного общества интенсивно познавать и реализовывать возможности информационных и коммуникационных технологий для повышения своего общекультурного и профессионального уровня определяется еще и тем, что постоянно развивающиеся научные и производственные технологии, технологии бизнеса, образовательные технологии и другие создаются и совершенствуются на базе ИКТ. При этом научно-технический прогресс последних десятилетий имеет тенденцию к экспоненциальному развитию и усложнению информационных и коммуникационных технологий. Психологическое приятие индивидом средств ИКТ и освоение их возможностей в различных сферах жизнедеятельности позволяют современному человеку «виртуально» получать образование, оперативно общаться с нужным ему адресатом, самосовершенствоваться и самовыражаться в позитивной сфере общечеловеческих устремлений.

Очень важным и менее всего прогнозируемым в плане влияния на развитие мировой цивилизации и, в частности, на образование является процесс *глобализации современного общества*. Глобализация современного информационного общества в настоящее время проявляется в следующих тенденциях: международное разделение труда; международное инвестирование в экономику различных стран; создание научно-производственных сообществ, решающих международно значимые проблемы и задачи, что инициирует развитие научно-технического прогресса одновременно в нескольких странах мира; информатизация (на основе глобальной коммуникации) деятельности специалистов международных объединений в области науки, техники, бизнеса, производства товаров массового потребления и т. п.; политическая глобализация (создание значимых в мировом масштабе политических объединений); социальное разделение (поляризация) стран мира по уровню их материального благосостояния.

Глобализация современного общества, как и любой другой процесс, в том числе *информатизация современного общества* [39, с. 7], имеет свои положительные и отрица-

тельные стороны. Учитывая информированность современного читателя в области отрицательных сторон глобализации, остановим внимание на факторах, положительно влияющих на процессы развития образования: отрицание замкнутости отдельного общества и провозглашение открытости в социальном, научном, культурном и политическом планах; геоинформированность как отдельного индивидуума, так и государства в целом; целенаправленность развития необходимых технологий в масштабе всей планеты; направленность технологий на определенный вид деятельности, необходимой для процветания определенного вида производства; реализация интеллектуального потенциала международных научно-производственных сообществ; реализация финансового потенциала в международной организации бизнеса; реализация геополитических решений в области экономики, антитерроризма, последствий природных катаклизмов.

На этом фоне установка на «получение необходимого образования» коренным образом изменяется или, как минимум, модифицируется — прежде всего в направлении демократизации выбора как режимов учебной деятельности, которые должны быть адекватны личным предпочтениям и психологическим особенностям обучающегося, так и преподавателя или наставника. Более того, образование становится более доступным в силу его «открытости», благодаря дистантным/дистанционным/распределенным технологиям обучения, возможности самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации в распределенном информационном ресурсе — сети Интернет и применять его в учебных целях. Достижения в области создания и развития принципиально новых педагогических технологий, основанные на реализации возможностей информационных и коммуникационных технологий, позволяют прогнозировать разработку и применение программно-методических средств информационного взаимодействия, ориентированных на выполнение разнообразных видов самостоятельной деятельности по сбору, обработке, передаче и хранению информации об изучаемых, исследуемых объектах предметной среды, их моделях и имитациях.

Вышеизложенные тенденции информатизации, массовой коммуникации и глобализации общества третьего тысячелетия, несомненно, изменяют социальный заказ на профессиональный уровень будущего специалиста любой сферы жизнедеятельности как члена современного общества. Видоизменяются также основополагающие требования к общеобразовательной подготовке школьника в следующих областях: самостоятельность при получении образования; ответственность за выбор режима учебной деятельности и информационного взаимодействия с источником учебной информации; спланированное продвижение в учении.

Вместе с тем современная традиционная школа, берущая начало своих традиций со времен авторитарного преподавания и введения классно-урочной системы как основной формы организации учебного процесса, имеет много недостатков с точки зрения современных тенденций культивации интеллектуальной раскованности и демократизации выбора путей и средств усвоения учебной информации. К этим недостаткам (порой весьма спорным с точки зрения эффективности усвоения, но отнюдь не мотивации последнего и развития интеллектуального потенциала обучающегося) относятся: достаточно жесткая организация учебного процесса, не допускающая произвольного выбора режима учебной деятельности; безапелляционность энциклопедизма преподавания, его формализм и вербализм; опора при получении знания преимущественно на заучивание, а не на творческие устремления обучаемого. При этом от учеников в основном требуется знание готовых моделей поведения, учебной деятельности и даже мышления. Послушность приветствуется и награждается, в то время как инициатива зачастую наказывается. Такая ситуация констатируется как отечественными, так и зарубежными исследователями в области педагогики и психологии, которые едины во мнении о необходимости модернизации школы в направлении адаптации целей, организационных планов и программ, форм и методов образовательной работы к требованиям научно-технологического и социального развития. И хотя в настоящее время уже никого не удивить наличием компьютер-

ного класса в учебном заведении, возможностью выхода в глобальную информационную сеть или использованием CD-ROM учебного назначения, методологически в образовании господствует традиционный подход со всеми вытекающими противоречиями, обусловленными нереализованностью возможностей информационных и коммуникационных технологий в целях совершенствования системы образования адекватно запросам современности.

Немаловажным является и то, что быстрота изменений, происходящих в областях, связанных с совершенствованием и развитием информационных и коммуникационных технологий, не имеет аналогов в прошлом, а образовательная сфера, в свою очередь, использует эти технологии, увы, в режиме запаздывания и к тому же не самым активным образом. Не следует забывать и о том, что выпускник школы или вуза 2012 года уже в 2025 году будет использовать такие технологии, которые сегодня еще даже не изобретены, и для таких целей, которые еще неизвестны нашим современникам.

Вместе с тем общеизвестно, что образовательный процесс как никакой другой для своего эффективного прохождения требует реализации научности, доступности, систематичности и определенной структуризации представления учебной информации. Всего этого ни самостоятельными устремлениями обучающегося, ни благими пожеланиями мудрых наставников и руководителей достичь невозможно, тем более что сама информация, предназначенная для усвоения современным человеком, постоянно содержательно расширяется и структурно усложняется. Это, несомненно, создает определенные трудности для ее представления, извлечения, усвоения и использования.

Все это влечет необходимость теоретического переосмысления многих положений педагогической науки, раскрытия ее особенностей в условиях использования средств ИКТ, пересмотра парадигмы учебного взаимодействия между участниками образовательного процесса и интерактивным источником учебной информации.

# Теоретические основы развития информатизации образования

### 1.1. Понятийный аппарат информатизации образования

Стремительное развитие информационных и коммуникационных технологий, характерное для 1980–90-х гг. и начала третьего тысячелетия, приводит к значительной перестройке информационной среды современного общества, открывая новые возможности общественного прогресса, который находит свое отражение прежде всего в сфере образования. В связи с этим многие современные исследования (А. И. Бочкарев, Л. Х. Зайнутдинова, О. А. Козлов, З. Ф. Мазур, В. Р. Майер, Л. П. Мартиросян, С. В. Панюкова, И. В. Роберт, Н. В. Софронова, О. А. Тарабрин и др.) посвящаются выявлению особенностей педагогической науки в условиях использования средств информационных и коммуникационных технологий. В этих работах рассматриваются проблемы совершенствования образования в связи с применением средств информатизации и коммуникации, исследуются условия изменения парадигмы самого образовательного процесса в направлении как его демократизации и открытости, так и модификации учебного взаимодействия между участниками процесса обучения, а также развитие дидактических принципов обучения, осуществляемого в условиях использования средств ИКТ. При этом особое внимание уделяется *дидактическим возможностям ИКТ* [39], реализация которых создает предпосылки для интенсификации процессов изучения, исследования и выявления закономерностей основ наук. Это: интерактивность, незамедлительная обратная связь между пользователем и средствами ИКТ; компьютерная визуализация информации об исследуемых объектах или закономерностях процессов и явлений как реально протекающих, так и «виртуальных»;

использование достаточно больших объемов информации с возможностью ее передачи, легкого доступа и обращения к информационному ресурсу, в том числе посредством глобальной сети Интернет; автоматизация процессов вычислительной и информационно-поисковой деятельности, обработки результатов демонстрационных и лабораторных экспериментов как реально протекающих, так и представленных на экране, с возможностью многократного повторения фрагмента или самого эксперимента; автоматизация процессов информационно-методического обеспечения, организационного управления учебной деятельностью и контроля результатов усвоения.

В отечественных научных разработках реализацией вышеперечисленных возможностей ИКТ в образовательном процессе занимается такая отрасль педагогической науки, как *информатизация образования* (Я. А. Ваграменко, И. Е. Вострокнутов, Л. Х. Зайнутдинова, О. А. Козлов, А. Ю. Кравцова, Т. А. Лавина, В. Л. Латышев, Н. И. Пак, С. В. Панюкова, П. К. Петров, И. В. Роберт, И. Д. Рудинский, И. А. Румянцев и др.).

*Информатизация образования* рассматривается как целенаправленно организованный *процесс* обеспечения сферы образования методологией, технологией и практикой создания и оптимального использования научно-педагогических, учебно-методических и программно-технологических разработок, ориентированных на реализацию возможностей информационных и коммуникационных технологий, применяемых в комфортных и здоровьесберегающих условиях. Этот процесс интеллектуализации деятельности обучающего и обучаемого развивается на основе реализации дидактических возможностей ИКТ. Он поддерживает интеграционные тенденции процесса познания закономерностей предметных областей и окружающей среды (социальной, экологической, информационной и др.), сочетая их с преимуществами индивидуализации и дифференциации обучения и обеспечивая тем самым синергизм педагогического воздействия.

Вместе с тем, *информатизация образования* рассматривается в настоящее время как новая *область*

*педагогического знания*, интегрирующая научные направления психолого-педагогических, социальных, физиолого-гигиенических и технико-технологических исследований, находящихся в определенных взаимосвязях, отношениях между собой и образующих определенную целостность, которая ориентирована на обеспечение сферы образования методологией, технологией и практикой решения следующих проблем и задач:

- методологическая база отбора содержания образования, разработки методов и организационных форм обучения и воспитания, соответствующих задачам развития личности обучаемого в современных условиях информационного общества, массовой коммуникации и глобализации;
- методологическое обоснование и разработка моделей инновационных и развитие существующих педагогических технологий применения ИКТ в различных звеньях образования, в том числе форм, методов и средств обучения;
- создание методических систем обучения, ориентированных на развитие интеллектуального потенциала обучаемого, на формирование умений самостоятельно приобретать знания, осуществлять деятельность по сбору, обработке, передаче и хранению информационного ресурса, по продуцированию информации;
- разработка исследовательских и демонстрационных прототипов электронных средств образовательного назначения, в том числе программных инструментальных средств и систем;
- использование распределенного информационного ресурса всемирной сети Интернет в образовательных целях и разработка технологий информационного взаимодействия образовательного назначения на базе глобальных телекоммуникаций;
- продуцирование педагогических приложений в сетях на базе потенциала распределенных информационных ресурсов открытых образовательных систем телекоммуникационного доступа;

- разработка средств и систем автоматизации процессов обработки учебного, исследовательского, демонстрационного, лабораторного эксперимента — как реального, так и «виртуального»;
- создание и применение средств автоматизации для психолого-педагогических тестирующих, диагностирующих методик контроля и оценки уровня знаний обучаемых, их продвижения в учении, установления интеллектуального потенциала обучающегося;
- реализация возможностей компьютерной психолого-педагогической диагностики при определении уровня подготовки, личностных предпочтений обучающегося, интеллектуального уровня его развития;
- осуществление педагогико-эргономической оценки качества педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий;
- совершенствование механизмов управления системой образования на основе использования автоматизированных баз и банков данных научно-педагогической информации, информационно-методических материалов, коммуникационных сетей, а также совершенствование процессов информатизации управления образовательным учреждением (системой образовательных учреждений).

Проблемы информатизации образования предполагают использование определенных понятий и терминологии, которую в основном можно считать устоявшейся (И. Е. Вострокнутов, Л. Х. Зайнутдинова, В. Л. Латышев, С. В. Панюкова, Н. И. Пак, И. В. Роберт и др.). Эта терминология, а также толкование слов и словосочетаний представлены в приложении — Толковом словаре [52]. Вместе с тем на страницах данной монографии по ходу рассмотрения определенных проблем и перспектив процесса информатизации образования будут вводиться необходимые определения и понятия. К ним мы прежде всего отнесем понятия, наиболее часто употребляемые на этих страницах, — средства информационных и коммуникационных технологий, а также



средства информатизации и коммуникации образовательного назначения.

Под *средствами информационных и коммуникационных технологий (средствами ИКТ)* мы будем понимать (в развитие терминологии, представленной в [39, с. 11]) программные, программно-аппаратные и технические средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем транслирования информации и информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации, а также возможность доступа к информационным ресурсам компьютерных сетей (локальных и глобальной).

К средствам ИКТ относятся: ЭВМ, ПЭВМ; комплекты терминального оборудования для ЭВМ всех классов; локальные вычислительные сети и современные средства связи всех видов, обеспечивающие информационное взаимодействие пользователей как на локальном, так и на глобальном уровнях; устройства ввода-вывода информации всех видов; средства и устройства манипулирования и транслирования текстовой, графической и аудиовизуальной информации; средства архивного хранения информации; устройства для преобразования данных из графической или звуковой форм представления данных в цифровую и обратно; системы компьютерной графики; системы представления и использования цифровой аудиовизуальной информации; программные системы и комплексы (языки программирования, трансляторы, компиляторы, операционные системы, инструментальные пакеты для разработки прикладного программного обеспечения, в том числе реализованного в сетях, пакеты прикладных программ и пр.); системы искусственного интеллекта; инструментальные и прикладные средства и системы, реализующие потенциал технологий Мультимедиа, Гипертекст, Гипермедиа, Телекоммуникации, «Виртуальная реальность», Геоинформационной технологии.

Под *средствами информатизации и коммуникации образовательного назначения* будем понимать