Министерство образования и науки Российской Федерации
Омский государственный педагогический университет

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Монография

Омск
Издательство ОмГПУ
2017

УДК 37:004
ББК 74.202
С56

Печатается по решению редакционно-издательского совета Омского государственного педагогического университета

Авторский коллектив:
Захарова И. Г., д-р пед. наук, проф. (гл. 1); *Лапчик М. П.,* акад. РАО, д-р пед. наук, проф. (гл. 2); *Пак Н. И.,* д-р пед. наук, проф. (гл. 3); *Рагулина М. И.,* д-р пед. наук, проф. (гл. 4); *Тимкин С. Л.,* канд. физ.-мат. наук, доцент (гл. 5); *Удалов С. Р.,* д-р пед. наук, проф. (гл. 6); *Федорова Г. А.,* д-р пед. наук, доцент (гл. 7); *Хеннер Е. К.,* чл.-кор. РАО, д-р физ.-мат. наук, проф. (гл. 8)

С56 **Современные проблемы информатизации образования** : монография / рук. авторского коллектива и отв. редактор академик РАО, д-р пед. наук, проф. М. П. Лапчик. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2017. – 404 с.

ISBN 978-5-8268-2089-6

Коллективный монографический труд посвящен проблемам информатизации общего и профессионального образования. Разделы книги составили статьи специалистов в этих научных областях, написанные на основе пленарных докладов, произнесенных на Международных научно-практических конференциях по проблемам информатизация образования, проходивших в Омском государственном педагогическом университете в 2012–2016 гг.

УДК 37:004
ББК 74.202

ISBN 978-5-8268-2089-6

© Захарова И. Г. (гл. 1); Лапчик М. П. (гл. 2); Пак Н. И. (гл. 3); Рагулина М. И. (гл. 4); Тимкин С. Л. (гл. 5); Удалов С. Р. (гл. 6); Федорова Г. А. (гл. 7); Хеннер Е. К. (гл. 8), 2017
© Омский государственный педагогический университет, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. Информатизация – вызовы для педагогов и педагогического образования *(И. Г. Захарова)*

1.1. Учитель и технологии XXI века

1.1.1. Контент образования до появления Интернета ... 8
1.1.2. Интернет, ученики и учителя ... 8
1.1.3. Как справиться с технологизацией ... 12
1.1.4. Место ИКТ в образовании ... 14

1.2. Информатизация управления образованием и творчество педагогов

1.2.1. Информационные процессы в образовании ... 16
1.2.2. Возможный функционал информационных систем в образовании ... 17
1.2.3. О связи управленческих стилей и информационных процессов в образовании ... 19

1.3. ИКТ-подготовка педагогов для управления образовательным процессом и исследовательской деятельности

1.3.1. ИКТ и управление ... 23
1.3.2. Управление и аналитические компетенции ... 25
1.3.3. Информационные потоки современного образовательного процесса ... 27
1.3.4. Управление образовательным процессом и Big Data ... 29
1.3.5. Интерпретация данных и принятие решений ... 31

1.4. От информатики к развивающим возможностям информационных технологий

1.4.1. ИКТ-компетентность педагога-исследователя ... 32
1.4.2. Опыт ИКТ-образования будущих педагогов в Тюменском государственном университете ... 34
1.4.3. Особенности ИКТ-подготовки в аспирантуре ... 36

Библиографические примечания ... 38

Глава 2. Теоретические и организационные вопросы информатизации школьного и педагогического образования *(М. П. Лапчик)*

2.1. Приход информатики в школу: начало революции в дидактике ... 43

2.2. Образование на пути к smart-обществу 50
2.3. Педагогика в многоуровневой системе подготовки кадров для образования: сближение с e-learning 60
2.4. Куда и как идет дистанционное образование в России 71
2.5. Контуры научной специальности «Информатизация образования» 90
Библиографические примечания 102

Глава 3. От гипертекста к гипермозгу: развитие нелинейных средств, методов и моделей обучения *(Н. И. Пак)*
3.1. Электронные средства обучения 111
3.2. Гипермозг как среда накопления информации и знаний 134
3.3. Образовательная технологическая платформа «Мега-класс» 151
Библиографические примечания 164

Глава 4. Подготовка педагогов физико-математического направления в условиях информационно-коммуникационной образовательной среды *(М. И. Рагулина)*
4.1. Трансформация математического образования под воздействием ИКТ-насыщенной образовательной среды 168
4.2. Тенденции изменения структуры и содержания педагогической деятельности в условиях информатизации образования 182
4.3. Дистанционные технологии в подготовке бакалавров образования на основе ФГОС третьего поколения 189
4.4. Формирование ИКТ-компетентности магистров образования 197
Библиографические примечания 207

Глава 5. Эпоха МООК: новый этап развития открытого образования в России и мире *(С. Л. Тимкин)*
5.1. Что несут системе образования массовые открытые онлайн-курсы как новый и эффективный инструмент открытого образования 212

5.1.1. В чем отличие МООК от традиционных дистанционных курсов? 212
5.1.2. Динамика и эволюция МООК: 2012–2017 гг. 215
5.2. МООК в России: особый путь и ассоциативные модели 219
5.2.1. Юридические формы платформ МООК и создание национальной платформы открытого образования России ... 219
5.2.2. Национальная платформа открытого образования и реалии ассоциативного сотрудничества 224
5.2.3. Динамика российских МООК: 2014–2017 гг. 230
5.3. Трудности продвижения МООК. Отношение к МООК образовательных организаций, преподавателей, учащихся и мотивация их использования в учебном процессе 233
5.3.1. Барьеры и мотивация к внедрению онлайн-обучения в вузах в «послемуковскую» эпоху 233
5.3.2. Национальные открытые онлайн курсы и региональный вуз: новые угрозы или новые возможности? Отношение администраций вузов 239
5.4. Ассоциация ОмРЭУ как проектный офис в сфере открытого образования и перспективы развития онлайн-обучения в Омской области 241
5.4.1. Региональные ассоциации и их роль в формировании современной цифровой образовательной среды 241
5.4.2. Проект исследования мотивации преподавателей к использованию открытых онлайн-курсов в образовательном процессе вуза 244
5.4.3. Проект «Открытые онлайн-курсы как средство повышения качества и доступности образования и самообразования в региональных условиях» 252
Библиографические примечания 263

Глава 6. Подготовка педагогов к использованию информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности *(С. Р. Удалов)*
6.1. Формирование готовности педагогов к использованию информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности 267

6.2. Подготовка управленческих кадров информатизации образования 279
Библиографические примечания 290

Глава 7. Теоретические основы модернизации подготовки педагогов в условиях интегрированной информационно-образовательной среды «школа-педвуз» *(Г. А. Федорова)*
7.1. Концепция интегрированной информационно-образовательной среды «школа-педвуз» 292
7.2. Теоретическая модель и информационно-технологическое обеспечение интегрированной информационно-образовательной среды «школа-педвуз» ... 300
7.3. Информационное взаимодействие участников виртуальных методических творческих групп в условиях интегрированной ИОС «школа-педвуз» 317
Библиографические примечания 328

Глава 8. Содержание школьного образования по информатике: состояние и перспективы развития *(Е. К. Хеннер)*
8.1. Содержание школьной информатики: новые вызовы ... 330
8.1.1. Общедидактические принципы формирования содержания школьных предметов 330
8.1.2. Факторы, обусловливающие содержание школьного предмета «Информатика» 333
8.1.3. Основные выводы 344
8.2. Предметная и образовательная области информатики 344
8.2.1. Развитие представлений о предметной области информатики 344
8.2.2. Современное состояние предметной и образовательной областей компьютинга 354
8.2.3. Общая структура тела знаний компьютинга 357
8.2.4. Основные выводы 363
8.3. Зарубежный опыт изучения информатики в общеобразовательной школе 364
8.3.1. Мотивация изучения зарубежного опыта 364

8.3.2. Сопоставительное исследование 2014–2015 гг.: «глобальный снимок» 365
8.3.3. Место информатики в школе 372
8.3.4. Перспективы развития школьной информатики за рубежом 378
8.3.5. Основные выводы 387

8.4. Перспективные направления модернизации содержания школьной информатики в России 390
Библиографические примечания 397

ГЛАВА 1.

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ – ВЫЗОВЫ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ И ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

И. Г. ЗАХАРОВА

Компьютеризация образования, начавшая с внедрения в 1980 г. нового предмета (и для учителей, и тем более для учащихся) «Основы информатики и вычислительной техники» [6; 14], ознаменовала новый и противоречивый этап развития системы образования [13]. Но это было только началом, поскольку приход интернет-технологий изменил очень многое не только в системе образования, но и во всех участниках образовательного процесса.

1.1. УЧИТЕЛЬ И ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА

1.1.1. КОНТЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ДО ПОЯВЛЕНИЯ ИНТЕРНЕТА

Особенности организации образовательного процесса в школах и университетах оставались практически неизменными на протяжении нескольких столетий. Как школьники, так и студенты присутствовали на уроках, лекциях, семинарах, где с помощью педагогов приобретали новые знания. Традиционность и даже рутинность системы (слушаем, повторяем, запоминаем – читаем лекцию, разбираем на семинарах, проверяем на контрольных, зачетах и экзаменах) не отрицала совместного учебного творчества и научного поиска, активного неформального общения и, что представляется чрезвычайно важным, восприятия педагога как носителя знаний, культурных традиций, определенных нравственных норм. Сама специфика образования обусловливала также уважение к книжному знанию и соответствующее восприятие библиотек. Действительно, чем пользовал-

ся ученик? Регламентированным набором учебников и хрестоматий, а также, в самом лучшем случае, научно-популярной и справочной литературой или теми же учебниками, но для вуза. Для учителя к этому набору добавлялись специальные методические пособия (к конкретному учебнику) и периодические издания по методике преподавания тех или иных предметов. В любом случае, учитель мог очень четко представить, какой дополнительный материал доступен его ученикам, и был готов к обсуждению практически любых вопросов в рамках своего предмета. Этот же вывод можно сделать и о высшем образовании, поскольку студенту была наиболее доступна только самая основная литература по изучаемым дисциплинам из библиотеки его вуза. Дополнительной литературой (редкими или малотиражными изданиями, научными журналами и т. п.) отдельных студентов, как правило, целенаправленно снабжали сами преподаватели. Главное отличие школы от университета состояло в том, что школьный учитель был подготовлен в методическом плане, в то время как преподаватели вузов, к сожалению, крайне редко заботились (и заботятся!) о своем умении учить. Наконец, если в городе среди многих школ можно было найти лучшую (или дополнительно получать знания в какой-либо детской заочной школе или кружке), то уровень городских вузов и определял для большинства студентов качество образования. Кроме того, было еще одно отличие школы от вуза – это то, на какое внимание со стороны педагога сильный, способный обучающийся мог рассчитывать. В обычной массовой школе, когда педагоги традиционно ориентированы на вытягивание общего уровня, он был «обречен» (при достаточной мотивации, поддержке педагога и/или родителей) на самообразование, результаты которого можно было проверить, участвуя в олимпиадах и конкурсах. Но чаще все сводилось к притуплению и даже потере естественной детской любознательности, к приобретению привычки работать не в полную силу, «выезжая» на своих способностях. В вузе все, как правило, происходило с точностью до наоборот: основное внимание преподаватели всегда уделяли наиболее сильным студентам. Причина очень проста – естественное стремление к поиску в ближайшем окружении (в условиях весьма ограниченной научной коммуникации) тех, кто, развиваясь сам, определял необходимость и способствовал развитию самого педагога.

1.1.2. ИНТЕРНЕТ, УЧЕНИКИ И УЧИТЕЛЯ

Вызовы системе образования, связанные с нашествием интернет-технологий и обусловленные новыми возможностями поиска и получения информации, общения и т. д., безусловно, заслуживают подробного анализа. Однако те изменения, которые произошли в последние годы с субъектами образовательного процесса, представляются гораздо важнее в плане решения вопросов современного образования.

Традиционно принято относить к поколению Сети (Net Generation, или Generation Millennium, или Millennials, или Digital Natives [35]) тех, кто родился в 1980–2000 гг. и вырос, активно используя Интернет и различные электронные гаджеты, в корне меняющие информационный менталитет. С поправкой на некоторое отставание России в этом плане можно констатировать, что в российские школы и вузы только в последние годы пошел поток учащихся этой категории и появились принадлежащие к этому же поколению немногочисленные молодые педагоги. Дети XXI века, которым трудно представить жизнь без смартфона, беспроводной связи и социальных сетей, дети, отдающие свое предпочтение не книгам, а компьютерным играм, дети, которых трудно чем-либо удивить, ставят перед педагогами очень сложные задачи.

Какое же первое характерное отличие от предшествующих поколений учащихся бросается в глаза? Безусловно, это стремление к мгновенному (пусть и поверхностному) удовлетворению информационных потребностей и активное использование для этого всех доступных в данный момент устройств. Преподаватели не могут справиться с этой явной зависимостью, а прямые запреты выглядят неуместными в условиях перманентной информатизации образования! При этом использование смартфонов, планшетов и т. д. именно в образовательных целях можно было бы приветствовать. Однако проводимые нами на протяжении последних 3 лет опросы студентов, беседы со школьниками старших классов, результаты простых, но нестандартных тестов показывают, что подавляющее большинство обучающихся не то, что не может объяснить принцип работы этих устройств, организации Интернета или программ, поддерживающих социальные сети, особенности алгоритмов поиска ин-

формации и т. п., но и особенно не интересуется этими вопросами. К сожалению, очень многие школьники и студенты совершенно искренне считают познавательной деятельностью поверхностный поиск и сбор информации, имеющей (по их мнению) отношение к изучаемому вопросу.

Если говорить о внеучебном использовании глобальной сети, то, как показывают опросы, большинство учащихся видят в Интернете, в лучшем случае, только коммуникационную технологию, с помощью которой восполняют дефицит общения или создают его иллюзию. А всему многообразию электронных ресурсов, имеющих большое культурное значение (полнотекстовые библиотеки, виртуальные музеи, медиа-уроки иностранных языков и др.), учащиеся зачастую предпочитают компьютерные игры, скачивание и просмотр фильмов и клипов, социальные сети и т. п. Другой (нежелательный) аспект информационного менталитета обучающихся – это отсутствие каких бы то ни было внутренних барьеров на пути к использованию уже готовых решений – от отдельных задач и сочинений до дипломных работ и диссертаций. Есть большое лукавство в сравнении этого современного поветрия со списыванием из чужой тетради, поскольку в последнем случае это «ложь во спасение», да еще и с согласия хозяина тетради. Однако в этом нельзя винить Интернет, поскольку проблема состоит в том, какие задачи поставлены перед обучающимся, готов ли он к их решению, каким образом будет контролироваться результат.

Часто родители, далекие от современных технологий, бывают очень довольны и даже горды тем, что ребенок помногу сидит за компьютером, ловко обращается с другими электронными устройствами. А чем он при этом занимается, их не очень-то интересует. Как правило, именно такие родители поддерживают широкое применение ИКТ в учебном процессе, поскольку они считают, что это, с одной стороны, наиболее верный способ подготовить ребенка к требованиям современного рынка труда, а с другой – возможность проявления в школе, перед учителями, имеющихся (по их мнению) особых технических способностей. Стремление родителей исполнять любые желания ребенка относительно электронных устройств, подкрепленное мнимой полезностью последних, – это очень мощный источник формирования специфического легковесного

потребительского отношения к получению и использованию информации. К сожалению, приходится констатировать, что для поколения Сети довольно характерны удовлетворенность поверхностным представлением о любом вопросе, полученном из первой встречной ссылки или (в лучшем случае) Википедии, стремление к получению готовых решений, притупление естественной детской и юношеской любознательности, наконец, функциональная неграмотность в тех случаях, когда необходимо изучить или подготовить объемный текстовый материал. При этом ряд исследователей делает акцент на том, что представители поколения Сети ценят не столько знания своих наставников (видимо, путая знания с информацией и предполагая, что их добыть довольно просто), сколько их заинтересованность, даже одержимость своим предметом, готовность к неформальному общению, демократичность [42]. Они менее самостоятельны – мобильная связь, Skype позволяют родителям постоянно держать под контролем даже студентов.

1.1.3. КАК СПРАВИТЬСЯ С ТЕХНОЛОГИЗАЦИЕЙ

Все это ставит перед педагогами задачу особого характера: как преодолеть проблемы технологизации, понять и принять то, что новое поколение учащихся иначе думает и воспринимает информацию, наконец, найти ту золотую пропорцию между традиционными подходами развивающего образования и электронным обучением, различными способами коммуникации.

Определяющим для каких-либо рекомендаций педагогам здесь, естественно, служит то, что у обучающихся нужно развивать критичность и самостоятельность мышления. Тогда они будут понимать, что информация – это просто сырье, которое еще предстоит обработать для решения задачи, ответа на вопрос и т. п. И для формирования знания на основе полученной информации требуется их собственная активная познавательная деятельность. Получение информации – всего лишь небольшой этап на пути познания. Для получения знаний информацию еще нужно осмыслить. Осмысление полученной информации невозможно без серьезных умственных и душевных усилий.

Человеку от природы присуще любопытство, все дети стремятся именно к познанию, задавая свои бесконечные *как, что, почему*. Очевидно, что любопытство может приобретать различные формы. Все зависит от того, что является основным мотивом. Так, оно может быть основано на прагматизме, и тогда человек стремится изучить то, что может быть полезно. В другом случае это стремление к самоутверждению, желание знать то, чего не знают другие и т. д. Любопытство – это просто необходимое условие обучения и развития. Первый шаг в удовлетворении любопытства – подпитывающий познавательный интерес, получение *интересной* информации (а для поколения Сети желательно еще и очень наглядной). Для первого шага в познании требуется получение *достоверной* информации. Таким образом, успешность образовательного процесса зависит от результатов отбора в огромном информационном потоке именно той, как интересной, так и достоверной информации, служащей основой для формирования новых знаний, пересмотра прежних представлений, достижения или углубления понимания. Действуя целенаправленно, можно заинтересовать ученика интересным заданием по поиску информации, помочь ему научиться отделять правду от вымысла, различать форму и содержание, совместно обсуждать, можно ли доверять новой информации, взвешивать мнения из разных источников и делать собственные заключения. Наконец, надо учить тому, что для ответа на многие вопросы нужно прочитать множество книг, провести самостоятельные исследования, а не пользоваться, быть может, даже верными, но вырванными из контекста и неизвестно как полученными решениями.

Определение баланса между традиционными и новыми образовательными технологиями – один из самых щекотливых вопросов, поскольку следует признать, что внедрение ИКТ в образование часто преследует коммерческие интересы и лоббируется крупными корпорациями, сопровождаясь при этом сокращением педагогических работников и урезанием средств на другие нужды образовательных учреждений. В то же время глобальных долгосрочных экспериментов, доказывающих положительное влияние использования ИКТ на качество образования, не проводилось. Показательно, что в знаменитой Силиконовой долине очень популярна вальдорфская школа, в которой учатся дети ведущих специалистов самых известных

IT-компаний (Google, Apple, Yahoo, Hewlett-Packard и др.). Эта школа обеспечивает индивидуализацию обучения и развития, относясь к разряду весьма дорогостоящих, но основная ее особенность – это запрет на использование компьютеров, проекторов, ридеров и т. п., в том числе и тогда, когда учащиеся находятся дома. Только книги, ручки и бумага, доска и мел [44]. Конечно, это идеальная ситуация, и в массовой школе именно технологии электронного обучения могут решить вопросы адаптации и индивидуализации, обеспечить необходимой поддержкой обучающихся с разными возможностями. Но такие задачи можно решать только с помощью очень качественных, прошедших практическую проверку, цифровых образовательных ресурсов, предоставляемых на основе распределенных информационных систем экспертного типа, аккумулирующих характеристики различных пользователей и вырабатывающих различные стратегии обучения. Пока такая задача не решена и ответственность за качество образования (при любых административных решениях) лежит на педагогах. Но учителя решали подобные задачи многие десятилетия (если не столетия), поэтому более продуктивным был бы путь помощи учителям для гуманизации, а не формализации образования.

1.1.4. МЕСТО ИКТ В ОБРАЗОВАНИИ

Тем не менее школьное образование поддерживается различными электронными образовательными ресурсами [28]. В то же время использование различных открытых электронных (сетевых) учебных курсов ведущих университетов, многие из которых могли бы значительно продвинуть качество российского высшего образования (MIT Open Course Ware [32], Coursera [31], MOOC [40], Open Cultury [43] и др.), носит стихийный характер. Это происходит не столько из-за проблем со знанием иностранных языков, сколько по причине отсутствия интеграции электронных курсов с учебными дисциплинами, читаемыми в вузах. Зачастую это объясняется традиционно пренебрежительным отношением преподавателей вузов к вопросам методики преподавания, а также непониманием актуальности методических проблем информатизации и, в частности, сетевого обуче-

ния [38]. Исследования, проведенные в США [33], показывают, что к открытым электронным курсам эпизодически обращаются именно по причине их открытости около 75 % респондентов (из числа студентов и выпускников университетов), 45 % интересуют курсы, которых нет или не было в том вузе, где учились респонденты, но они нужны для карьерного роста. Наконец, только около 6 % указали, что электронный курс интегрирован с тем, который в данное время изучается в университете и рекомендован преподавателем. Опросы, проведенные среди старшекурсников информационных и компьютерных направлений Тюменского университета, показывают примерно те же пропорции.

Естественно, что опытный педагог, даже работая в рамках стандартной системы электронного обучения, может сам определить то, какие ИКТ, с какой целью и в каком объеме использовать. Однако весьма часто, ссылаясь на технологическую подкованность обучающихся, информатизацию образовательного процесса подстегивают с помощью административных мер (например, сокращая часы аудиторной и индивидуальной работы и увеличивая потоки студентов в вузе, количество учащихся в классах). В связи с этим важно отметить, что при объяснении и обсуждении нового материала поколение Сети предпочитает *умеренное* использование ИКТ. Технологии обучающиеся оценивают очень правильно – в процессе обучения они важны для них только как средство, обеспечивающее их собственную деятельность [12]. А от педагога они ждут внимания к себе, живого общения и очень его ценят. Например, постоянно используя Google даже в тех случаях, когда для ответа нужно просто немного подумать, студенты первого курса пришли с жалобой на молодого ассистента (кстати, тоже типичного представителя их же поколения), который вместо ответа на их вопросы посоветовал «погуглить».

При внедрении технологий электронного обучения педагог должен представлять себе особые требования современных учащихся к оперативности обратной связи. Представители поколения Сети привыкли получать *мгновенные* ответы, их раздражают отложенные комментарии. В определенном смысле педагог должен играть по сложившимся правилам социальных сетей: выложен пост (пусть это решение задачи, а не фото, видео и т. д.) – срочно комментируй,

а еще лучше – жми «мне нравится»! Конечно, группа в социальной сети по математическому анализу (или любой другой дисциплине) многим преподавателям пока представляется весьма странной, но привычна для преподавателей информационных технологий, и, по-видимому, к этому надо привыкать.

В сети, в том числе и в глобальной, легко запутаться тому, кто попал в нее неожиданно. Главное преимущество педагога заключается в том, что он приходит в Сеть осознанно и целенаправленно, как на свою территорию, понимая то, как она устроена, что она может выдержать и как она будет развиваться. Тогда в ней уже нет никакой опасности ни для него, ни для запутавшихся в ней «мальков» и можно использовать ее для движения в любом направлении.

1.2. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЕМ И ТВОРЧЕСТВО ПЕДАГОГОВ

1.2.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОБРАЗОВАНИИ

Образовательные учреждения (ОУ), как и любые организации, используют (или, во всяком случае, должны использовать) различную информацию при решении как тактических, так и стратегических задач своего собственного развития, а также адаптации к вызовам и запросам внешней среды. С этой точки зрения важную роль играют сам поиск, сбор и оценивание информации для выработки рациональных управленческих решений, учитывающих возможные альтернативы, риски, взаимосвязь с решением других проблем, ближайшие и отдаленные результаты и их значение для данной организации.

Концентрация и осмысление поступающей информации – это только одна сторона медали. Крайне необходимо и *распространение информации*: среди субъектов образовательного процесса (обучающихся и педагогов) и всех сотрудников ОУ – для понимания ими будущих целей и текущего состояния, решаемых задач и сути управленческих решений. Все сказанное выше носит достаточно универсальный характер. Но вот что принципиально отличает ин-

формационные процессы образовательных учреждений (в первую очередь вузов) – это направленность не только на потребление новой информации, но и на продуцирование новых знаний. Речь идет и о знаниях, улучшающих качество образования в самом ОУ за счет развития самих педагогов, содержания образования и образовательных технологий, улучшения организационных структур и управления, и о знаниях, имеющих интерес для внешней среды, представляемых в виде новых образовательных и научных продуктов и услуг. Создание, позиционирование и продвижение последних как в самом ОУ, так и за его пределами определяет очень важную управленческую задачу, специфичную именно для образовательных учреждений. В связи с этим возникает вопрос о том, как использование информационных технологий в управлении образованием влияет на решение этой задачи в стратегическом и тактическом плане, на получение, использование и распространение новых научных результатов, в конечном счете, на творчество *педагогов*. Необходимо подчеркнуть, что именно о них идет речь, а не о научных работниках специальных подразделений ОУ.

1.2.2. ВОЗМОЖНЫЙ ФУНКЦИОНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАНИИ

Современные корпоративные информационные системы (в том числе и ориентированные на образовательные учреждения) все чаще реализуются на основе технологий, характерных для порталов Интернета, так называемых *портальных технологиях*. Несмотря на все многообразие порталов можно выделить несколько характерных типов, которые определяются тем, какие сервисы они предлагают и каким пользователям адресованы: 1) общедоступный информационный портал – портал, открытый для всех пользователей и объединяющий информацию из различных источников и приложений, предлагающий при этом персонифицированные Web-сайты для произвольных категорий посетителей; 2) корпоративный предметно-ориентированный портал – портал организации, определяющий единое корпоративное рабочее пространство и предоставляющий пользователям доступ к необходимым приложениям и информации,

используемым внутри организации для профессиональной деятельности; 3) торговый портал (интернет-магазин) – портал, играющий роль торговой площадки, которая связывает продавцов (товаров и услуг) и покупателей.

Порталы образовательных учреждений могут сочетать черты всех этих типов, когда в зависимости от направления и особенностей деятельности конкретного ОУ определяется уровень доступа пользователей к тем или иным образовательным ресурсам и другой информации, а в условиях оказания платных образовательных услуг и продвижения научных и образовательных продуктов требуются возможности и торговых порталов. По сути, уже сложились некие стандарты, определяющие необходимые для образовательного портала сервисы, которые реализованы в целом ряде программных продуктов [7].

Для реализации электронного обучения используется система, обеспечивающая формирование, хранение и доставку цифрового информационно-образовательного контента. При этом современный подход к информатизации ОУ предполагает интеграцию административных информационных систем и систем, предназначенных для поддержки образовательного процесса. Все субъекты образовательного процесса в соответствии с установленными для них правами получают универсальные инструменты, обеспечивающие эффективное использование информационно-образовательных ресурсов. Для *педагога* это подсистемы создания цифровых ресурсов, планирования и мониторинга образовательного процесса. Для каждого *обучающегося* формируется индивидуальная образовательная среда, обеспечивающая доступ к назначенным ему видам деятельности и образовательным ресурсам. Для всех категорий пользователей предусмотрена обратная связь (обмен сообщениями, организация сообществ, участие в форумах). На основе единой технологии формируется образовательная среда, представленная иерархией сайтов для различных ОУ и их подразделений (например, сайтов классов, учебных групп, кафедр и факультетов для вузов), педагогов, обучающихся, а также для различных заданий и проектов, по отдельным предметным областям или видам творчества. *Родители* (или представители организаций, например, при целевой подготовке специалистов) могут связаться с педаго-

гами и администрацией ОУ для получения оперативной информации о работе ОУ в целом, сведений об успеваемости и посещении занятий и т. д. Они могут участвовать в деятельности ОУ в рамках постановки проблемных вопросов, предложений, обмена мнениями с другими заинтересованными лицами из числа пользователей системы (педагогами, администраторами, другими родителями). *Административные работники* в условиях интеграции приложений и работы с единой базой данных получают возможность формирования и оперативного получения запросов, справок, аналитических отчетов и прогнозов, необходимых для принятия управленческих решений, адекватных текущей ситуации и имеющих предсказуемые результаты и последствия.

1.2.3. О СВЯЗИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ СТИЛЕЙ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБРАЗОВАНИИ

Таким образом, можно констатировать то, что портальные технологии предоставляют все необходимые инструменты для полноценного информационного обеспечения решения управленческих задач.

К сожалению, это чисто теоретический вывод, весьма далекий от реальной жизни, когда решения часто принимаются на основании недостоверной информации, волевым путем, из субъективных представлений, без учета их влияния на решение других задач и т. д. В частности, не только в больших университетских комплексах, но и в достаточно компактных ОУ не всегда педагогам известны новые приемы, технологии и методики, разработанные здесь же и уже эффективно использующиеся. И наоборот, многие вузы силами своих сотрудников решают для внешних заказчиков актуальные задачи (например, связанные с той же информатизацией, энергосбережением и др.), нерешенные и, более того, невостребованные в самом вузе. То есть для создания творческих продуктов нужна *определенность ситуации*. В случае локализации педагог работает на повышение результативности своей деятельности, понимая, что это даст ему. Тем более, все определенно при выполнении внешних проектов. Может ли информатизация управления без изменения сложившихся принципов и процедур улучшить ситуацию? Теория административного

поведения [45] Герберта Саймона (HerbertA. Simon) говорит о том, что характер практикующихся подходов к принятию управленческих решений, содержание и структура соответствующих процессов раскрывают отличительные черты функционирования организации в целом. В этом контексте особенности применения возможностей современных ИКТ в управлении ОУ дополняют и проясняют всю картину.

Информатизация давала бы идеальные конечные результаты, если бы на всех уровнях управления принимались решения, направленные на получение наиболее оптимального результата с точки зрения конкретной цели. Однако в реальности, даже в условиях коммерческих структур, при принятии решений работает поведенческий принцип «удовлетворенности», а не «максимизации» [23]: делается не то, что надо, а то, что удобно. Это неизбежно снижает вероятность достижения конечной цели. Эта закономерность наиболее ярко проявляется в иерархически организованных системах управления, к которым относится и управление ОУ и образованием в целом. Чем больше ступеней в иерархии, чем больше информационных потоков, тем более хаотичными становятся принимаемые решения и тем дальше мы оказываемся от поставленных целей. Наконец, сложившийся *стиль* руководства, как правило, определяет направленность и интенсивность информационных потоков и предназначение информационного обеспечения управленческой деятельности.

Основные стили руководства организацией можно классифицировать по-разному. Но в контексте именно информационного обеспечения достаточно выделить всего три основных составляющих административного стиля работы с информацией, которые условно (в зависимости от того, чему отдается основной приоритет) можно назвать *контроль, взаимодействие, развитие*.

Контроль определяет содержание и структуру вертикальных информационных потоков в традиционно иерархической организационной структуре ОУ. В своих крайних проявлениях это централизация руководства в сочетании с контролем деятельности на всех уровнях – от отдельных работников до подразделений. В этом случае информационное обеспечение ориентируется на определенные уровни иерархии. Первому руководителю доступны все дан-

ные, а рядовому сотруднику – только те, которые начальник сочтет необходимыми для его деятельности. Информационное обеспечение имеет четко выраженный иерархически-функциональный характер и используется для решения заранее предусмотренных задач управления и контроля, жестко закрепленных за конкретными работниками.

Составляющая взаимодействия характеризует содержание и структуру горизонтальных информационных потоков, а также потребности в обратной связи по вертикали и горизонтали. Выраженность взаимодействия проявляется в том, что руководство направляет деятельность всех работников на совместное разрешение возникающих проблем. Для этого, конечно, в организации должны работать не приказы, а механизмы эффективного взаимодействия, которое требует взаимного доверия, предоставления точной и полной информации (как об успехах, так и о недостатках) всем заинтересованным лицам, независимо от того в каком подразделении и какую должность занимает данный работник. Важно то, что эта информация будет использована им для повышения качества и эффективности профессиональной деятельности, а следовательно, и успешности организации в целом. Такой стиль руководства требует, чтобы информационное обеспечение строилось на основе регулярно обновляемых полных и достоверных данных, а в структуре уже корпоративной информационной системы были предусмотрены надежные локальные коммуникации и инструменты для совместной работы различного уровня: над документами, в приложениях, в проектах.

Составляющая развития характеризуется стремлением к открытости информационного пространства, когда руководство в той или иной мере ищет перспективы развития и вовлекает всех сотрудников в активное взаимодействие не только внутри организации, но и с внешней средой. Цель – поиск новых идей и технологий, союзников и ресурсов для решения текущих и перспективных задач, а также предвидение возможных рисков и проблемных ситуаций. В данном случае можно говорить о необходимости построения информационного обеспечения на принципах открытости не только в пределах организации, но и в информационном пространстве – вплоть до мирового уровня. Здесь наиболее эффективными

оказываются именно портальные технологии как для активного поиска информации, так и для тесного взаимодействия с коллегами, обучающимися, а также их родителями.

Конечно, в чистом виде описанные стили администрирования встречаются крайне редко. Однако для системы в целом это гарантировало бы субъектам образовательного процесса некоторую определенность. На практике, как правило, они проявляются в «комбинированном» виде, когда на определенном этапе в зависимости от текущих проблем и решаемых задач управления может превалировать тот или иной стиль руководства. В то же время именно эти критические моменты имеют прямое отношение к использованию современных технологий, крайности и нестабильность системы порождаются происшедшим в последние годы резким снижением стоимости, ценности (в прямом и переносном смысле) информации и коммуникаций. Очень плохо, что это касается не тех, кто производит, обобщает информацию, генерирует новые знания, а тех, кто имеет административные ресурсы для информационных запросов. В системе поддержки принятия управленческих решений может произойти сдвиг практически в любом направлении. Например, возможности постоянной актуализации данных об успеваемости могут повлечь за собой требование ежедневного предоставления множества первичных данных (каждый ученик на каждом уроке должен получить ту или иную оценку, которая должна быть оперативно занесена учителем в электронный журнал). Это, в свою очередь, может спровоцировать фальсификацию данных со стороны педагогов и смещение интересов руководителей с перспектив развития к постоянным тотальным проверкам. А излишнее количество разделов на сайте образовательного учреждения потребует значительных сил для их заполнения и обновления при стремлении к открытости информационной среды. Стали уже традиционными бесконечные повторные запросы одних и тех же данных на всех уровнях управления образованием, потому что так удобно запрашивающему, а не оптимально для всех участников образовательного процесса. Примеры можно продолжить.

Какой из этого можно сделать вывод? В контексте принятия образовательных стандартов для всех уровней образования необходимы стандарты, строго регламентирующие необходимые вер-

тикальные информационные потоки (в том числе и скорость смены поколений стандартов). Только это создаст ту определенность, надежность положения педагога, без которой творчество может быть и возможно, но маловероятно. Соответственно, наличие этой стабильности и будет условием совместности информатизации управления образованием и творчества педагогов.

1.3. ИКТ-ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.3.1. ИКТ И УПРАВЛЕНИЕ

В попытках прогнозирования развития образования основной акцент, как правило, делают на возможностях современного этапа информатизации [8; 15] – использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) нового поколения: виртуальных практикумов и технологий дополненной реальности, 3D-моделирования и роботизированных лабораторных комплексов, мобильных и облачных технологий, массовых открытых онлайн-курсов и т. д. Действительно, их адекватная интеграция с традиционными образовательными технологиями помогает отвечать на возникающие вызовы. При этом соответствующую модернизацию образовательного процесса, как правило, проводят сами педагоги, поскольку для большинства из них постоянное саморазвитие, освоение не только технологий, но и новых видов деятельности совершенно органичны [10]. Тем более это верно для нового поколения учителей, для которых использование соответствующих технологий в образовательном процессе не представляет особых трудностей [9; 30].

Прогресс технологий, их разнообразие, высокопроизводительность и доступность стимулируют педагогическое творчество, помогают использовать новые формы работы с обучающимися, адекватные современному контексту образования и направлениям его реформирования [29]. Однако внедрение новых технологий

порождает новые виды деятельности, что закономерно усложняет управление образовательным процессом. Решение конкретных педагогических задач должно сопровождаться адекватной постановкой и решением соответствующих управленческих задач. Но на практике при принятии решений работает поведенческий принцип «приемлемости». То есть из всех допустимых решений выбирается оптимальное не по результату, а по ресурсам, используемым для его осуществления, иногда вне всякой связи с поставленной целью. Совершенно закономерно возникновение такой ситуации в условиях все возрастающих нагрузок, часто не имеющих отношения к педагогической деятельности.

Дружественность современных информационных технологий создает ошибочное представление о легкости получения данных, провоцируя возникновение избыточных информационных потоков, как горизонтальных, так и вертикальных. Чем больше ступеней в иерархии, тем больше информационных потоков, что требует особых подходов как для проверки и агрегирования данных, так и для извлечения из них новых знаний. Традиционные способы периодической обработки и поверхностного анализа лишь малой доли поступающей информации (например, оценка не только учащихся, но и образовательных учреждений по результатам ЕГЭ) общей картины не меняют, поскольку «за скобками» остается самое важное – динамика реального образовательного процесса.

При этом автоматизированная диагностика образовательного процесса и его результатов способна обеспечить необходимыми данными для эффективного управления обучением не только интеллектуальную систему электронного обучения, обладающую возможностями классификации обучающихся, прогнозирования их результатов и т. п. Такая диагностика может оказать существенную поддержку педагогу, использующему традиционные образовательные технологии. Но это возможно только при достаточном уровне исследовательской компетентности педагога [16]. В то же время само информационное обеспечение современных систем электронного обучения может служить основой для развития исследовательской компетентности педагогов в части анализа данных.

1.3.2. УПРАВЛЕНИЕ И АНАЛИТИЧЕСКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Особенности современного образования (на всех его уровнях) определяются бессмысленностью работы на усредненного ученика. Более того, в реальности практически каждый из обучающихся требует от педагога реализации совершенно разных ролей (видов деятельности) в различных сочетаниях: воспитатель, тьютор, консультант, модератор, руководитель проекта, коллега, наконец, учитель в классическом понимании. Появление многих новых ролей связано с исчезновением монополии на доступ к образовательному контенту и его многообразием, в том числе и в смысле качества. В этих условиях одним из определяющих качеств эффективного педагога становится готовность к гибкому управлению образовательным процессом. Все это требует тщательной подготовки и планирования образовательных целей для каждого обучающегося (в идеале) как хронологически, так и содержательно на каждое занятие, неделю, месяц, год, с одной стороны, и на каждую тему, дисциплину, наконец, образование в целом – с другой.

Готовность к такому планированию образовательного процесса (и реализации этого плана) в сочетании с разработкой соответствующего контента невозможна без осознания педагогом своей центральной роли в обеспечении обратной связи с учащимися, без рефлексии, основанной на анализе объективных результатов профессиональной деятельности [1].

В общем случае решение задачи управления требует умения интерпретировать данные на уровне описания соответствующих ситуаций, прогнозировать вероятные последствия развития этих ситуаций, планировать их целенаправленное развитие, проводя соответствующий мониторинг и устраняя возникающие проблемы. В управлении образовательным процессом дополнительные сложности определяются особенностями интерпретации данных. Большинство характеристик (например, мотивация, самостоятельность, креативность и др.) изучаемых педагогических ситуаций не поддаются прямому измерению, поскольку для них просто нет объективных эталонов, без которых нельзя выполнить корректное измерение. Поэтому первым необходимым шагом становится установление и обоснование связи между неформализуемыми

характеристиками и определенными, поддающимися формализации параметрами, значения которых принимают за показатели для правил интерпретации.

Таким образом, в решении задачи управления в образовании можно выделить следующие подзадачи:

1. Выбор педагогической ситуации (процесса, объекта), которой в процессе управления будут давать оценку в соответствии с поставленной целью и используемой моделью.

2. Выделение (в виде критериев) характеристик ситуации, по которым ее можно узнать, отличить от другой. Определение и обоснование прямых и косвенных показателей выраженности этих характеристик.

3. Измерение показателей для получения набора данных, характеризующих педагогическую ситуацию, включая выбор и обоснование методики (процедуры) оценивания.

4. Интерпретация данных в соответствии с выделенными критериями.

5. Прогнозирование вероятного развития ситуации и соответствующих последствий.

6. Планирование целенаправленного развития ситуаций за счет создания специальных педагогических условий (применения методик, технологий и т. п.).

7. Мониторинг развития ситуации.

8. Коррекция педагогических условий для поддержания запланированного развития.

Однако все эти подзадачи практически повторяют элементы моделей педагогического процесса, используюемых в различных психолого-педагогических исследованиях. Такие исследования начинаются с педагога, который намеренно и сознательно рефлексирует ход управляемого процесса обучения, когда только обратная связь с учащимися может показать результативность конкретных действий. То, как учащиеся воспринимают те или иные педагогические условия, отражается в прямых и косвенных показателях. И весь вопрос заключается в том, готов ли учитель качественно отобрать и исследовать соответствующие данные с целью выявления результативности своих действий, совершенствования, трансформирования педагогических условий и образовательной среды. Таким образом,

основой управления образовательным процессом являются данные и их своевременный анализ.

В этом контексте важным направлением развития исследовательской компетентности будущих педагогов должно стать изучение особенностей управления образовательным процессом на основе BigData – методов и технологий обработки значительных по объему и интенсивных по скорости поступления потоков неструктурированной информации. Своевременность такой подготовки [4] определяется тем, что в образовании (к сожалению, как и на всех этапах информатизации) лишь в малой степени используется то, что стало определенным стандартом в других областях: электронных СМИ, бизнесе, торговле, рекламе и др. Речь идет о назревшей и для образования необходимости *таргетирования* [36], т. е. целенаправленного воздействия, которое основано на множестве статических и динамических данных о пользователе. Важно, что это не только данные, предоставленные самим человеком (студентом, клиентом банка, абонентом сотовой компании, обладателем бонусной карты, пациентом, покупателем и т. д.), но множество информации о его фактической деятельности в сети (поисковых запросах, посещенных сайтах, загрузках контента), а также реакции на то или иное информационное воздействие.

1.3.3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОТОКИ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Совершенно закономерно то, что разносторонняя профессиональная деятельность преподавателей (образование, научные исследования, инновации, консультирование, управление и др.) порождает потоки разнообразной информации. То же касается и обучающихся, которые помимо собственно обучения в вузе занимаются научной и волонтерской работой, получают дополнительное образование и пробуют себя в качестве профессионалов. Все эти виды деятельности могут реализовываться как индивидуально, так и коллективно, в формально и неформально организованных сообществах.

Естественно, что не вся информация может быть доступна для изучения. Однако так называемые «обезличенные» данные, которые

характеризуют определенные выборки (например, объединенные общим местом проживания, обучения, возрастной группой, полом и т. д.) могут быть получены практически для всех социальных сетей. При этом использование систем электронного обучения, МООК, целенаправленное создание неформальных учебных групп в социальных сетях позволяет извлекать уже конкретные данные, достаточные для получения объективного профиля каждого обучающегося. Так, по нашим данным при прохождении семестрового МООК или аналогичного по объему курса в системе электронного обучения в соответствующем протокольном файле для каждого обучающегося делается в среднем около 500 записей. Эти данные характеризуют работу с контентом в динамике (обращение к теоретическому материалу, просмотр видеолекций, выполнение практических заданий, сдача тестов, консультации по электронной почте). Не меньший объем информации дают социальные сети. В частности, в учебной группе (для одной дисциплины) сети «В Контакте» студенты совершают в среднем около пяти фиксируемых действий в день.

Однако в полном объеме вся эта информация не используется, хотя уже вполне очевидно, что привычные подходы к выработке управленческих решений не дают нужных результатов. Речь идет о том, что традиционные прогнозы, основанные на значениях заранее выбранных итоговых показателей, справедливы только для закрытых систем, в то время как современное образование – открытая система, которая постоянно взаимодействует с внешним окружением. Поэтому простые причинно-следственные связи уже не работают ни на уровне всей системы в целом, ни на уровне отдельных компонентов.

В настоящее время уже существуют технологические решения, предназначенные для анализа данных, порождаемых в процессе познавательной деятельности. Это инструменты LearningAnalytics [37], которые позволяют успешно решать задачи оперативного управления образовательным процессом. Причем это управление может (при наличии соответствующих финансовых возможностей) осуществляться непосредственно для каждого обучающегося. То, чего сложно добиться в традиционном обучении, вполне реализуемо в электронном и смешанном, когда подбор (и даже оперативное создание) персонализированного образовательного контента осу-

ществляется благодаря постоянной обратной связи. Очная обратная связь дополняется результатами анализа данных, порожденных деятельностью обучающихся. Управлять образовательным процессом можно в динамике, причем с любым уровнем детализации: от руководства выполнением отдельного задания до образовательной программы в целом, видоизменяя содержание, структуру, уровень требований в зависимости от оперативной интерпретации текущих данных и поставленной цели.

1.3.4. УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ И BIG DATA

Интерес к технологиям Big Data растет экспоненциально. Публикации о научных исследованиях [25], успехах коммерческих и политических проектов [5] – все выглядит сфокусированным на использовании потенциала технологий и методов искусственного интеллекта для извлечения и анализа огромных массивов данных мощными способами. В то же время с точки зрения собственно больших объемов информации Big Data – это не новый феномен. Коммерческие, финансовые и бизнес-структуры собирали и анализировали большие объемы данных на протяжении многих лет, аналогично тому, что происходило при работе с экспериментальными данными в естественных науках, социологии, экономике. Но необходимо подчеркнуть, что Big Data представляет парадигму, *изменяющую* и *дополняющую* привычные подходы как к проведению исследований, основанных на экспериментальных данных, так и к принятию управленческих решений [39].

Интерес к Big Data в области образования совершенно закономерен, поскольку точек приложения становится все больше. Широкое использование систем электронного обучения не только в дистанционном, но и очном обучении меняет представление о возможностях информационно-образовательной среды (ИОС) [19]. Наряду с такой базовой характеристикой ИОС, как образовательный контент с сервисами создания, отбора и доставки, несомненную значимость приобретают данные об обучающихся [17]. Появляется возможность протоколирования в мощных (в том числе облачных) хранилищах информации обо всех поисковых запросах, хронологии работы

с ресурсами, включая полные протоколы тестирования, размещения или редактирования контента и т. д. И тогда профиль обучающегося может формироваться на основе такой полной информации, связанной при этом с изучением различных дисциплин, выполнением разнообразных проектов.

Безусловно, анализ подобных данных традиционными методами математической статистики может дать очень полезные результаты не только для оценки качества обучения, но и для выявления особенностей индивидуальных траекторий, которые неизбежно проявляются при работе с системами электронного обучения. Но в сложившейся практике подобный анализ проводится в лучшем случае по завершении изучения темы отдельной дисциплины. Преимущества BigData в сравнении с традиционной информационной поддержкой проведения исследований и решения задач управления образовательным процессом трудно переоценить. Соответствующие технологии позволяют анализировать множество данных в режиме реального времени и предоставлять нужные для обратной связи результаты именно тогда, когда нужно принять соответствующее решение (системе электронного обучения, педагогу, административному работнику).

Принципиально важно заметить и то, что Big Data меняет сам подход к выработке исследовательских гипотез, а также принятию управленческих решений. Происходит переход от постановки *заранее* известной задачи, *заранее* спланированного сбора ограниченного числа данных, необходимых для решения этой *заранее* поставленной задачи, к непрерывному сбору всех доступных данных и их оперативному анализу. Целью становится выявление не только уже известных или предполагаемых, но и скрытых зависимостей и закономерностей, приводящих к оперативной постановке задачи и поиску ее решения. Например, появляется реальная возможность с помощью приемов машинного обучения соотносить информацию о деятельности обучающихся не с отдельными показателями, а со сложными структурами данных, характерными для тех или иных критических ситуаций.

Таким образом, важнейшим дискурсом Big Data в образовании является поддержка психолого-педагогических исследований. Такие исследования, с одной стороны, необходимы для фундаментального

осмысления роли Big Data в вопросах развития образования, а с другой стороны, востребованы на практике для содержательной интерпретации закономерностей, выявляемых методами искусственного интеллекта. Этот момент представляется крайне важным, поскольку автоматическое извлечение знаний из данных не всегда правомерно, на что в различном контексте обращают внимание отечественные [3; 24] и зарубежные [34] исследователи.

1.3.5. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ

Внедрение подходов Big Data требует подготовки исследователей к соблюдению определенных этических соглашений относительно использования данных о конкретной личности. Эта необходимость определяется тем, что интерпретация данных с разными целями может иметь не вполне этичные последствия. Например, можно, используя Big Data, определить, кто из обучающихся сможет полностью освоить онлайн-курс уже по данным, собранным на начальной стадии обучения [41]. Далее возможны разные способы использования полученной информации. Аналогично онлайн-магазину можно предложить продолжение: тот, кто успешно выполняет задания этого курса, получает более сложный материал, а тот, кто не успевает, может заменить курс или дополнить его вспомогательным и т. д. Но если цель – только коммерческая, то в этом случае, чем более статична образовательная траектория и чем больше студентов, полностью оплативших свое обучение заранее, будет отсеиваться, тем выгоднее в плане финансов.

В условиях, когда можно отслеживать всю образовательную траекторию, оценивать и сравнивать обучающихся, преподавателей, курсы, образовательные программы, образовательные учреждения, возникает вопрос не о том, что эти данные важны для исследований (а они, безусловно, очень важны). Проблема заключается в том, какие действия будут предприниматься, если выяснится, что для обучающегося нужна иная траектория, особая поддержка. Будет ли это реализовываться или нет, поскольку окажется невозможным, например, из-за отсутствия альтернатив и т. д. Захочет ли выпускник сделать все данные доступными для будущего

работодателя или нет. Это только малая часть вопросов, возникающих в связи с Big Data.

Кроме вопросов этического характера в контексте интерпретации данных существует и проблема корректности. Необходимо понимать, какие выводы можно делать с использованием Big Data. Как отмечалось выше, именно данные в этом случае определяют направление исследований и постановку проблем. Например, Big Data выявляет типичные профили обучающихся и затем анализирует уже весь объем данных на их основе. Обычно результаты такого анализа в большей степени связаны с тем, что и как люди действительно делают. И это может отличаться от того, что они бы *сказали* о своей деятельности. То есть Big Data в определенных случаях может дать более объективный результат, чем использование специальных опросных методик.

Однако далеко не всегда такое автоматическое соотнесение с неким образцом (профилем) ведет к корректным выводам. В частности, автоматический анализ интернет-активности может дать один и тот же результат для людей, использующих одни и те же сервисы и выполняющих аналогичные действия (например, загрузку файлов). Но в одном случае целью является беглый просмотр, а другом – тщательный критический анализ. Поэтому формальная интерпретация данных без дополнительного качественного анализа недостаточна для каких-либо принципиальных выводов. Смысл имеет решающее значение в нашем понимании происходящего и об этом нельзя забывать, оперируя Big Data.

1.4. ОТ ИНФОРМАТИКИ К РАЗВИВАЮЩИМ ВОЗМОЖНОСТЯМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1.4.1. ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕДАГОГА-ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

Создание и развитие электронной информационно-образовательной среды вуза, наличия которой требуют Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО), предполагает соответствующую подготовленность преподавателей

[20]. Однако те же самые стандарты для аспирантуры оставляют за скобками то, чем же, какими конкретно компетенциями, должен овладеть будущий преподаватель в процессе обучения.

В большинстве стандартов [26] присутствует только самое общее требование готовности «к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)». Исключение составляет ФГОС ВО по направлению «Образование и педагогические науки» [27], прямо указывающий на то, что соответствующие образовательные программы должны обеспечивать, в том числе и в области информационных технологий, формирование способности «обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося (ОПК-6)».

В то же время налицо необходимость не только изучения возможностей ИКТ, но и знания существа современных технологий [2]. Это определяется не только тем, что к содержанию ИКТ-компетенций для образовательных программ аспирантуры ФГОС ВО предъявляет или не предъявляет какие-либо требования. Принципиально важно то, что аспирантура при вузе в основном ориентирована на подготовку будущего преподавателя. Поэтому в отсутствие сквозной подготовки в области информационных технологий в образовании [21] на уровне бакалавриата и магистратуры особую актуальность приобретает такая подготовка в аспирантуре.

При этом для конкретных образовательных программ открытыми остаются вопросы о том, должна быть в учебном плане одна дисциплина или несколько, обязательна ли она или факультативна, в каком семестре она должна изучаться. С другой стороны, содержание фундаментальных психолого-педагогических дисциплин будет неполным без освещения в них роли и возможностей информационных технологий в образовании [22].

Тем не менее трудно ожидать и тем более требовать от всех преподавателей свободного владения современными технологиями, и поэтому соответствующие вопросы в таких «включениях», как правило, представлены на теоретическом уровне и проиллюстрированы (в лучшем случае) ставшими уже хрестоматийными примерами: развитие образного мышления благодаря технологиям

мультимедиа, разноуровневые задания для индивидуализации и дифференциации обучения, компьютерные тренинги и т. п. Причем такие примеры носят позитивный характер, обходя реальные трудности информатизации образования.

Подобные проблемы, скорее всего, представляются неактуальными при реализации образовательных программ аспирантуры для научных специальностей 13.00.02 Теория и методика обучения и воспитания и 13.00.08 Теория и методика профессионального образования, где исследование и решение вопросов методики на современном уровне просто немыслимо без многопланового и всестороннего изучения возможностей ИКТ и условий их применения. Однако содержание образовательных программ аспирантуры для специальности 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования», как правило, носит совершенно иной характер. Они насыщены фундаментальными психолого-педагогическими дисциплинами, не предполагающими детального, предметного изучения вопросов использования ИКТ в образовании. Кроме того, сама тематика диссертаций может абсолютно не затрагивать проблемы, порождаемые информатизацией образования. В итоге выпускник аспирантуры может оказаться абсолютно неподготовленным к адекватному отбору ИКТ и применению в образовательном процессе с пользой и для обучающихся, и для себя как преподавателя. Представляется, что курс «Развивающие возможности информационных технологий», читающийся после определения проблемы и темы диссертации и ориентированный на выполнение локальных исследовательских проектов в рамках тематики диссертации, может обеспечить как осмысление возможностей ИКТ, так и углубление компетенций, полученных в ходе изучения базовых психолого-педагогических дисциплин.

1.4.2. ОПЫТ ИКТ-ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ В ТЮМЕНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

В Институте математики и компьютерных наук Тюменского университета накоплен определенный опыт чтения курса по информационным технологиям в образовании для аспирантов. Изначально,

начиная с 1990-х гг., подготовка проводилась для всех специальностей аспирантуры в рамках обязательной дисциплины «Информатика». Курс был ориентирован на практическое освоение стандартных прикладных программ в контексте их использования для научных исследований и в образовательном процессе. Затем курс был расширен и включил также изучение возможностей электронных учебников (на примере разработок лаборатории мультимедиа ТюмГУ), систем электронного обучения, интернет-технологий. Необходимо отметить, что, поскольку образовательные программы Тюменского университета не были ориентированы на подготовку педагогов, вопросам информатизации образования уделялось внимание только при подготовке аспирантов. Однако это позволило создать определенный методический задел и подготовить будущих преподавателей к эффективному использованию ИКТ не только в научных исследованиях. В дальнейшем, с открытием подготовки по направлению «Педагогическое образование (математическое образование)», отдельные разделы, с учетом имеющейся программной поддержки, были включены в обязательные курсы для бакалавриата: «Информационные технологии» (1–2 семестры), «Системы электронного обучения» (4 семестр), «Создание электронных образовательных ресурсов» (4 семестр), «Современные средства оценивания результатов обучения» (8 семестр).

В определенной мере все это позволило организовать непрерывную подготовку по изучению возможностей информационных технологий в образовании, не опираясь на включение ознакомительных модулей в базовые психолого-педагогические дисциплины. Этот подход имеет свои преимущества, поскольку не требует от преподавателя принципиальной перестройки уже отработанного курса (педагогики, возрастной психологии и др.), позволяя студентам познакомиться с различными аспектами информатизации образовательного процесса и применить полученные знания при изучении вопросов методики, а также непосредственно в ходе педагогической практики. Однако такая структура подготовки по использованию ИКТ в образовательном процессе является скорее исключением, и для большинства реализуемых образовательных программ соответствующие проблемы рассматриваются только фрагментарно в отдельных дисциплинах или не рассматриваются

вообще. Это объясняет большие различия в уровне начальной подготовки в области применения информационных технологий в образовании даже для аспирантов направления 44.06.01 Образование и педагогические науки, поскольку в большинстве случаев их представления определяются тем, какие ИКТ и как использовали их педагоги в школе и вузе.

1.4.3. ОСОБЕННОСТИ ИКТ-ПОДГОТОВКИ В АСПИРАНТУРЕ

Необходимо отметить, что при изучении всех упомянутых выше дисциплин, независимо от образовательных программ, наибольший интерес студентов и аспирантов вызывало выполнение практических заданий исследовательского типа, ориентированных на выбор ИКТ и проектирование их интеграции в образовательный процесс с конкретной целью (увеличение доли самостоятельной работы, индивидуализация обучения, реализация проектов, развитие тех или иных личностных качеств и т. п.). Именно этот факт привел к выводу о возможности разработки обобщающего, интегрированного курса «Развивающие возможности информационных технологий», целью которого будет не только развитие ИКТ-компетентности, но и углубление, практическая реализация знаний, полученных при изучении базовых дисциплин, которые часто даются в отрыве от прикладного контекста информатизации и поэтому воспринимаются на теоретическом уровне.

Упор на развивающие возможности сделан по простой причине: учебные планы аспирантуры, как правило, перегружены фундаментальными дисциплинами предметной области. Это оставляет весьма ограниченные возможности для включения курсов, обеспечивающих целостное овладение современными ИКТ и приобретение практического опыта их использования. Кроме того, традиционно соответствующие дисциплины трудно обеспечить квалифицированными преподавателями, одинаково хорошо владеющими как технологическими, так и психолого-педагогическими аспектами информатизации образования. Как следствие, чаще всего вопросы использования развивающих возможностей ИКТ воспринимаются студентами либо как сугубо теоретические, либо на уровне конк-

ретных технологий. Обзорный курс соответствующей направленности решает эту задачу.

Интегрированный курс ориентирован на выполнение компактных исследовательских проектов, тематика которых непосредственно связана с проблемой диссертационного исследования. Лекции включают обзор основных сведений об информационных технологиях и программных продуктах, использующихся в отечественном и зарубежном образовании, а также непосредственно в образовательных учреждениях Тюменской области. В рамках самостоятельной работы выполняются проекты различного типа: 1) выявление и обоснование возможностей использования определенных ИКТ в педагогическом эксперименте, выполняемом в ходе диссертационного исследования; 2) анализ электронных образовательных ресурсов (содержания и структуры электронных учебников, функционала онлайн-систем и др.) и подготовка практических рекомендаций по их использованию; 3) выявление и обоснование возможности негативных последствий использования определенных ИКТ в конкретных педагогических ситуациях, подготовка практических рекомендаций по их предупреждению.

Опыт чтения такого курса показал многоплановость его интегративных возможностей. С одной стороны, он позволяет оценить актуальность содержания психолого-педагогических дисциплин. С другой стороны, нацеленность на получение конкретных результатов при реализации исследовательских проектов помогает аспирантам восстановить и по-новому осмыслить материал фундаментальных дисциплин с точки зрения психолого-педагогических аспектов возможностей и роли информационных технологий в образовании. Не менее важен и следующий момент: в реальности не все аспиранты связывают свою будущую профессиональную деятельность с образованием. Так как изучение развивающих возможностей ИКТ в этом случае не является для них принципиально важной задачей, по результатам изучения данного курса можно судить об их стремлении к саморазвитию. Представляется, что такой курс был бы вполне уместен для аспирантов, ориентирующихся на преподавательскую работу, независимо от направления подготовки.

В контексте вышесказанного можно сделать следующий вывод: подготовка будущих педагогов на всех уровнях должна включать

освоение как технологических аспектов ИКТ, их дидактических возможностей, так и проблем, связанных с их использованием в образовании. При этом при работе со студентами магистратуры и аспирантами необходимо уделять достаточно внимания не только изучению потенциала информационных технологий непосредственно для обучающихся [11; 18], но и для самих педагогов. Важнейшее значение имеет интегративное развитие исследовательской и ИКТ-компетентности будущих педагогов в области использования современных методов и технологий анализа данных. Эта компетентность также обусловливает качество управления образовательным процессом на всех его уровнях и во всех разрезах, что дает нужный эффект и для психолого-педагогических исследований, и для практической деятельности педагога и, соответственно, для качества образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

1. *Баженова И. В., Пак Н. И.* Проективно-рекурсивная технология обучения в личностно-ориентированном образовании // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 7. – С. 7–15.

2. *Василюк Н. Н., Хеннер Е. К.* Курс информатики в классическом университете // Педагогическая информатика. – 2013. – № 2. – С. 3–15.

3. *Волков В. В., Скугаревский Д. А., Титаев К. Д.* Проблемы и перспективы исследований на основе Big Data (на примере социологии права) // Социологические исследования. – 2016. – №. 1. – С. 48–58.

4. *Гринберг Г. М., Лукьяненко М. В., Пак Н. И.* Модель подготовки магистров техники и технологии с педагогическим уклоном // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 2–2. – С. 124–130.

5. *Добрынин А. П., Черных К. Ю., Куприяновский В. П., Куприяновский П. В., Синягов С. А.* Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. № 1. – С. 4–10.

6. *Ершов А. П., Монахов В. М., Кузнецов А. А., Гольц Я. Э., Лапчик М. П., Лесневский А. С., Первин Ю. А., Смекалин Д. О.* Основы информа-

тики и вычислительной техники. Пробное учебное пособие для средних учебных заведений : в 2 ч. – М., 1986. – Ч. 2.

7. *Захарова И. Г.* Информационные технологии в управлении образовательными учреждениями. – М. : Издат. центр «Академия», 2012.

8. *Ивкина Л. М., Пак Н. И.* Технология «Мега-класс» как средство коллективной учебной деятельности в образовательных кластерах // Открытое образование. – 2015. – № 5. – С. 23–28.

9. *Кирко В. И., Пак Н. И., Малахова Е. В.* Принципы образования будущего и их реализация в педагогическом образовании Красноярского края // Педагогика и просвещение. – 2014. – № 2. – С. 8–21.

10. *Кузнецов А. А., Хеннер Е. К., Имакаев В. Р., Новикова О. Н.* Проблемы формирования информационно-коммуникационной компетентности учителя российской школы // Образование и наука. – 2010. – № 7. – С. 88–96.

11. *Лапчик М. П.* ИКТ-компетентность магистров образования // Информатика и образование. – 2012. – № 5. – С. 24–30.

12. *Лапчик М. П.* Информатика и технология: компоненты педагогического образования // Информатика и образование. – 1992. – № 1. – С. 3–9.

13. *Лапчик М. П.* Тернистый путь электронных технологий в образовании // Информатика и образование. – 2014. – № 8. – С. 3–11.

14. *Монахов В. М., Бешенков С. А., Гольц Я. Э., Кузнецов А. А., Кузнецов Э. И., Лапчик М. П., Смекалин Д. О., Ершов А. П.* Основы информатики и вычислительной техники. Пробное учебное пособие для средних учебных заведений : в 2 ч. – М., 1985. – Ч. 1.

15. *Пак Н. И.* Инновационная технология «Мега-класс» как синергетическое средство обучения в образовательных кластерах : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Информатизация образования–2015». – Казань, 2015. – С. 288–294.

16. *Пак Н. И., Дорошенко Е. Г., Пушкарева Т. П., Хегай Л. Б., Яковлева Т. А.* Методическая система обучения информатике студентов педагогических вузов в условиях ФГОС3+ // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. – 2015. – №1 (31). – С. 36–44.

17. *Рагулина М. И.* Включение социальных сервисов в методику обучения информатике // Педагогическое образование и наука. –2015. – № 1. – С. 136–139.

18. *Рагулина М. И.* О магистерских программах IT-профиля по направлению «Педагогическое образование» // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – Новосибирск : Изд-во ЦРНС, 2016. – С. 78–82.

19. *Рагулина М. И.* Совершенствование методической подготовки будущего учителя информатики на основе информационно-коммуникационных технологий // Современные проблемы науки и образования. Педагогические науки. – 2012. – № 2(40). – (Электронный журнал). – URL: http://www.science-education.ru/102–5763 (дата обращения: 20.04.2017).

20. *Роберт И. В., Лапчик М. П., Жданов С. А., Лучко О. Н., Кравцова А. Ю.* Специализация 030109 – Организация информатизации образования // Информатика и образование. – 2002. – № 4. – С. 5–8.

21. *Русаков С. В., Соловьева Т. Н., Хеннер Е. К.* Концепция интегрированной подготовки ИТ-специалистов: деятельностно-компетентностный подход // Информатизация образования и науки. – 2013. – Вып. 1 (17). – С. 3–15.

22. *Русаков С. В., Чуприна С. И., Хеннер Е. К.* Интеграция базовой университетской подготовки специалистов по информатике и информационным технологиям// Университетское управление: практика и анализ. – 2014. – № 3. – С. 119–125.

23. *Саймон Г. А.* Теория принятия решений в экономической теории и науке о поведении // Вехи экономической мысли. Теория потребительского поведения и спроса. – СПб. : Экономическая школа, 1999. – Т. 1.

24. *Сивцов С. А.* Эпистемологические вызовы эпохи больших данных // Московский ежегодник трудов из обществоведческих дисциплин: Методы изучения взаимозависимостей в обществоведении. – 2015. – Т. 5. – С. 461–471.

25. *Сухобоков А. А., Лахвич Д. С.* Влияние инструментария Big Data на развитие научных дисциплин, связанных с моделированием // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н. Э. Баумана. – 2015. – № 3. – С. 207–240.

26. ФГОС ВО по направлениям аспирантуры – URL: http://fgosvo.ru/fgosvo/95/91/7 (дата обращения: 20.04.2017).

27. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования. Подготовка кадров высшей квалификации. Направление подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки. – URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvoaspism/440601.pdf (дата обращения: 20.04.2017).

28. *Хеннер Е. К.* Школьная информатика: зарубежный опыт // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Информатизация образования: теория и практика». – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2014. – С. 99–105.

29. *Хеннер Е. К.* Высокоразвитая информационно-образовательная среда вуза как условие реформирования образования // Образование и наука. – 2014. – № 1. – С. 54–73.

30. *Хеннер Е. К., Соловьева Т. Н.* Изучение информатики в вузе в условиях цифровой образовательной среды. Преподаватель XXI век. – 2016. – № 4. – С. 42–54.

31. Coursera. – URL: https://www.coursera.org/ (дата обращения: 20.04.2017).

32. MIT Open Course Ware. – URL: http://ocw.mit.edu/index.htm (дата обращения: 20.04.2017).

33. *Bartholet J.* Students Say Online Courses Enrich On-Campus Learning // Scientific American Magazine. – 2013. – № 8. – P. 37–42.

34. *Boyd D., Crawford K.* Critical Questions for Big Data: Provocations for a Cultural, Technological and Scholarly Phenomenon // Information, Communication & Society. – 2012. – V. 15. – № 5. – P. 662–679.

35. *Bracy C., Bevill S., Roach T. D.* The Millennial Generation: Recommendations for Overcoming Teaching Challenges // Proceedings of the Academy of Educational Leadership. – Las Vegas, 2010. – V. 15. – № 2. – P. 21–25.

36. *Hanna M.* Data Mining in the E-Learning Domain // Campus-Wide Information Systems. – 2004. – V. 21. – № 1. – P. 29–34.

37. *Khalil M., Ebner M.* Learning Analytics in MOOCs: Can Data Improve Students Retention and Learning? // EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology. – 2016. – V. 2016. – № 1. – P. 581–588.

38. *Kirko V. I., Pack N. I., Malakhova E. V.* Education For The Future: New Strategies of Distance Education of Universities of Eastern Siberia. The Turkish Online Journal of Distance Education – TOJDE. Anadolu University Eskisehir – Turkey. – October 2014. – V. 15. – № 4. – P. 23–33.

39. *McAfee A., Brynjolfsson E., Davenport T. H., Patil D. J., Barton D.* Big Data // The Management Revolution. Harvard Bus. Rev. – 2012. – V. 90. – № 10. – P. 61–67.

40. MOOC. – URL: http://www.mooc-list.com/ (дата обращения: 20.04.2017).

41. *Mukala P., Buijs J., Leemans M.*, Aalst van der W.M.P. Exploring Students' Learning Behavior in MOOCs Using Process Mining Techniques. – Eindhoven: Eindhoven University of Technology, 2015. – 26 p.

42. *Oblinger, D. G., Oblinger, J. L.* Educating the Net Generation. – URL: http://net.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101.pdf (дата обращения: 20.04.2017).

43. Open Cultury. – URL: http://www.openculture.com/freeonlinecourses (датаобращения: 20.04.2017).

44. *Richtel M.* A Silicon Valley School That Doesn't Compute. – URL: http://www.nytimes.com/2011/10/23/technology/at-waldorf-school-in-silicon-valley-technology-can-wait.html (дата обращения: 20.04.2017).

45. *Simon Herbert A.* Administrative Behavior. – New York: Free Press, 1965. – 368 p. – URL: http://www.google.ru/books?id=jmzWLn8pBKUC (дата обращения: 20.04.2017).

ГЛАВА 2.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ШКОЛЬНОГО И ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

М. П. ЛАПЧИК

Процессы информатизации школьного и педагогического образования с самого начала их актуализации (середина 1980-х гг.) протекали параллельно, с взаимной корректировкой и согласуемым развитием. Ниже дается обзор важных этапов становления теоретических основ и практических подходов к совершенствованию общего и педвузовского образования на основе модернизации содержания подготовки и неизбежного освоения средств и методов информационных и коммуникационных технологий в обучении.

2.1. ПРИХОД ИНФОРМАТИКИ В ШКОЛУ: НАЧАЛО РЕВОЛЮЦИИ В ДИДАКТИКЕ

Прошло уже более тридцати лет с тех пор, как во все типы средних школ бывшего СССР был введен предмет информатики. Однако постепенное проникновение в школу начальных сведений из области программирования, кибернетики началось значительно раньше. Здесь надо напомнить, что создание первых ЭВМ в нашей стране относится к началу 1950-х гг. Это сразу же привело к появлению новой области человеческой деятельности – программирования, а также к довольно быстрому осознанию приближающейся массовой потребности в профессии программиста. Сегодня можно сказать, что воистину революционным шагом стало создание в самом начале 1960-х гг. системы предпрофессиональной подготовки вычислителей-программистов в условиях общего среднего образования

на основе сети школ (классов) с математической специализацией. Начало этому процессу положила опытная работа, предпринятая в сентябре 1959 г. (т.е. за четверть века до введения предмета информатики в школу!) на базе одного из классов школы № 425 Первомайского р-на Москвы С. И. Шварцбурдом (1918–1994) [89].

На основе этого опыта уже в июле 1961 г. Министерство просвещения РСФСР утвердило первый вариант официальной документации для школ с математической специализацией, что открывало путь к созданию сети общеобразовательных школ, готовящих программистов. Это было время появления первой официальной программы обучения школьников программированию.

В эти же годы получила развитие другая перспективная содержательно-методическая линия развития фундаментальных основ будущего школьного курса информатики в связи с экспериментами по обучению учащихся элементам кибернетики. У истоков этого исследовательского направления стоял В. С. Леднев (1932–2004), предпринявший с 1961 г. экспериментальное преподавание школьникам адаптированного курса по общим основам кибернетики и настойчиво доказывавший необходимость включения основ кибернетики в учебный план средней школы в качестве обязательного компонента общего образования [33]. Впоследствии это актуальное направление исследований активно развивал А. А. Кузнецов, ученик В. С. Леднева [34]. Важно заметить, что предпринятое исследование велось в широкой, прицельной на общее школьное образование постановке и захватывало целый ряд актуальных перспектив развития школы: место общеобразовательных основ кибернетики в содержании общего среднего образования, ее значение для политехнического образования учащихся, содержание и методы преподавания нового для школы учебного материала. Надо сказать, что уже после введения в школу нового предмета, когда по-настоящему обнажилась проблема поиска истинных фундаментальных ценностей школьного курса информатики, продуктивная тема кибернетических оснований информатики возникала снова, но уже на новом уровне осознания ее роли.

После издания руководством СССР постановления «О мерах дальнейшего улучшения работы средней общеобразовательной школы» (1966 г.), открывшего возможность введения в школьную про-

грамму факультативов, в их числе сразу же оказались специальные факультативные курсы, постановка которых в той или иной степени предполагала использование ЭВМ: «Системы счисления и арифметические устройства ЭВМ», «Алгоритмы и программирование», «Основы кибернетики», «Языки программирования». Методические проблемы, связанные с разработкой содержания и методов обучения элементам программирования в условиях факультативных занятий находили решение в работах В. М. Монахова, И. Н. Антипова, В. Н. Касаткина и др. Своеобразие этого процесса заключалось в том, что в отличие от школ с математической специализацией факультативные занятия в силу обстоятельств строились, как правило, в условиях «безмашинного» обучения, что, кстати говоря, приводило к поиску весьма оригинальных методических подходов, создания учебных алгоритмических языков, акценту на общеобразовательной сути алгоритмизации и программирования, открывавших важное направление совершенствования школьного образования [25; 26].

Энергичная волна исследований по проблеме введения ЭВМ и программирования в школу началась с появлением во второй половине 1970-х гг. микропроцессоров, что открывало реальную перспективу снабжения школы портативными персональными компьютерами. Именно в это время активно заявила о себе так называемая «сибирская группа школьной информатики», сформировавшаяся под руководством А. П. Ершова при отделе информатики ВЦ Сибирского отделения Академии наук СССР. Основные программные положения апологетов этой группы (А. П. Ершов, Г. А. Звенигородский, Ю. А. Первин), изложенные в концептуальном документе «Школьная информатика (концепции, состояние, перспективы)», в значительной части своей послужившие впоследствии развитию национальной программы компьютеризации школы, были опубликованы в 1979 г. [9]. Заметим, что понятие «школьная информатика», которым оперируют авторы этого документа, позиционируется ими скорее как обслуживающая школу ветвь науки информатики, что, вообще говоря, делает некорректным часто встречающуюся в публикациях и даже ставшую привычной подмену этим понятием понятие «школьный предмет информатики».

Реальный старт конкретных мероприятий в области компьютеризации школы был дан в принятом руководством СССР концептуальном

документе «Основные направления реформы общеобразовательной и профессиональной школы» (1984). Одним из главных положений этой реформы стала явно сформулированная задача введения информатики и вычислительной техники в учебно-воспитательный процесс школы и обеспечения всеобщей компьютерной грамотности молодежи. Последующими правительственными решениями был одобрен и главный стратегический путь, позволяющий быстро решить эту задачу – введение в среднюю школу предмета «Основы информатики и вычислительной техники» как обязательного, а также конкретный срок введения нового предмета в среднюю школу – 1 сентября 1985 г.

В конце 1984 г. под совместным кураторством ВЦ СО АН СССР (А. П. Ершов) и НИИ СиМО АПН СССР (В. М. Монахов) с привлечением группы педагогов-информатиков из различных регионов страны началась работа по созданию программы и учебных пособий по школьному предмету информатики. Основное содержание программы сводилось к нескольким блокам: алгоритмы, запись алгоритмов решения задач на алгоритмическом языке, принципы устройства и работы ЭВМ, знакомство с программированием, роль ЭВМ в современном обществе. Вслед за программой в течение двух лет были написаны пробные учебные пособия для учащихся [42; 43] и книги для учителей [15; 16]. В создании этих первых отечественных учебных книг, обеспечивших введение школьного предмета информатики принимала участие большая группа авторов, сформированная из сотрудников НИИ СиМО, а также приглашенных из разных краев СССР специалистов (С. А. Бешенков, М. В. Витиньш, Я. Э. Гольц, Э. А. Икауниекс, А. А. Кузнецов, Э. И. Кузнецов, М. П. Лапчик, А. С. Лесневский, С. И. Павлов, Ю. А. Первин, Д. О. Смекалин, Р. В. Фрейвалд).

Понятно, что создание первой программы и первого учебника школьного предмета, пришедшего в систему общего образования после вековой стабильности списка основных школьных дисциплин – это событие, которое по причине всеми понимаемой уникальности момента вмещало в себя фактор повышенной эмоциональности. Всю тяжесть ответственности перед АН СССР и государством за весь комплекс работ по созданию учебно-методического обеспечения школьного курса информатики нес Андрей Петрович Ершов

(1933–1988) – выдающийся советский математик и программист, академик АН СССР, велением времени оказавшийся в положении идейного вдохновителя и руководителя этого неординарного для страны проекта. К великому сожалению, слишком рано и очень не вовремя не стало Андрея Петровича Ершова, на самом пике формирования направлений дальнейшего развития школьной информатики, в том числе и судьбы созданного под его началом нового школьного предмета. Сейчас невозможно предугадать, какова была бы реакция А. П. Ершова в трудных, переломных обстоятельствах развития школьного предмета информатики, в том числе и нынешнего его положения в школе.

Выразителем идеи алгоритмизации и программирования, во многом ставшим откровением первого школьного курса, стал алгоритмический язык Ершова (название это сразу же стало нарицательным). Имевший паскалевидную структуру, он должен был олицетворять продвинутость методологии алгоритмизации. Изобилуя многими изобретаемыми по ходу дела необычными ключевыми словами, язык этот сразу же вместе с переводом учебников и книг для учителя на национальные языки республик СССР также был «перекован» на эти языки. Получалась при этом весьма экзотическая картина многонациональной нотации алгоритмов по Ершову. Достаточно посмотреть на приведенную ниже запись алгоритма ветвления на русском, казахском и литовском языках:

если условие	**егер** шарт	**jei** saliga
то серия 1	**онда** 1-серия	**tai** 1-oji serija
иначе серия 2	**эйтпесе** 2-серия	**kitaip** 2-oji serija
все	**бітті**	**viskas**

А между тем у многих, и, как можно было видеть, в том числе и у самого А. П. Ершова, продвижение нового языка не только для обучения, но и, возможно, для практических целей ассоциировалось с увлекательной идеей создания полноценного русского языка программирования. Эту же идею неявно поддерживало и моментальное параллельное создание Е-практикума в МГУ (помнится, как сразу же после утверждения очередной конструкции языка в Новосибирск, где в то время работал авторский коллектив, звонили ребята из МГУ, чтобы получить «горячие сведения» о каждой новой

конструкции). Идея эта, как известно, развития не получила, что привело к некоторому удивлению и даже разочарованию. А между тем причина такого финала ровно та же, ради которой и был создан сам русскоязычный язык Ершова – для лучшего понимания сути предмета теми, кто изучает его на своем родном языке. Это, между тем, соответствовало и позиции Минпроса СССР.

Оценивая роль и значение появления в школах СССР отдельного предмета информатики, надо сказать, что эта решительная акция в то время не вполне соответствовала концепции информатизации школы, развиваемой на Западе, не говоря уже о том, что фронтальный переход к обучению информатике в условиях фактического отсутствия в школах материальной базы и программного обеспечения вызывал удивление, граничащее с недоумением. Автор в полной мере ощутил это во время произнесения доклада на симпозиуме ЮНЕСКО (Прага, 1986) с оптимистичным названием «Анализ состояния и перспектив подготовки педагогических кадров в СССР в связи с внедрением информатики и вычислительной техники в общее образование», составленного в соавторстве с В. К. Розовым и В. И. Ефимовым. И, тем не менее, весьма многочисленное содружество ученых педагогов-информатиков СССР вместе с учителями и учащимися с огромным энтузиазмом и интересом включилось в эту работу. А работы было много, и весьма ответственной и непростой задачей оставалась задача подготовки педагогических кадров, которая, помимо прочего, требовала еще и немалого времени.

Решение этой задачи, как показало время, было ускорено в связи с развернутым в Омском пединституте в 1984 г., т. е. в самый канун введения предмета в школу, опережающем эксперименте по подготовке учителей информатики (подробности в [22]). Одновременно была предпринята срочная работа по подготовке и изданию учебных пособий по вновь введенным курсам. В их числе – первое в истории отечественной педагогической науки учебное пособие по методике обучения информатике для студентов педвузов с грифом Минпроса СССР [24], обладавшее при всей своей «скороспелости» всеми признаками систематизированного учебного курса, заложившего концептуальную базу для последующих изданий более основательных учебных книг для будущих учителей информатики.

По истечении трех десятилетий с момента введения предмета информатики в школу мы имеем возможность в полном объеме оценить роль этого важнейшего для всей системы образования явления. И как мы сегодня видим, дело здесь не только в состоявшемся в 1985 г. акте введения в школу еще одного учебного предмета. Придя в школу с задачей формирования компьютерной грамотности молодежи, курс информатики с течением времени выполнил свою основную миссию, во имя которой он и был создан – обеспечить глобальный рост информационной культуры общества, что в итоге одновременно с развитием инфраструктуры информатизации и распространением информационных технологий стало приводить к революционным изменениям во всех сферах деятельности людей. Самым решительным образом эти изменения коснулись и системы образования.

Во-первых, в школу пришел предмет с огромным междисциплинарным влиянием. Это позволило приступить к рассредоточенному формированию современной ИКТ-компетентности учащихся через обновляемый контент всех дисциплин школьного учебного план – от математики до истории и иностранного языка [54; 55; 82]. То есть фактически мы являемся свидетелями глобальной модернизации содержания образования через естественное «изменение лица» каждой дисциплины. Важно лишь, чтобы в этом процессе сохранялось место и для предмета информатики, в котором уже сложились вполне определенная система понятий и логика их развития. Триада «информация – информационное моделирование – информационные технологии» продолжает оставаться доминирующей идеей не только базового, но и профессионального образования. Надо полагать, что при этом не будут утеряны, а получат достойное развитие три фундаментальных составляющих предметной области информатики: кибернетические, математические, физико-технические. Обнадеживает наблюдаемый в настоящее время активный процесс исследования современных аспектов и перспективных направлений развития школьного предмета информатики [66; 84; 85; 86; 88].

Во-вторых, в обстановке технического перевооружения и роста ИКТ-квалификации кадров для образования мы становимся свидетелями существенных изменений в группе образовательных технологий. Начинают доминировать и вытеснять традиционные подходы

электронные технологии обучения [21; 58; 59; 87]. Не только в вузах, но и в среднем звене образования начато движение к технологиям e-learning и открытости современного образования [44; 46]. Уже ставятся и реализуются планы создания централизованного учебного контента, в том числе и для общеобразовательных организаций [38; 47].

Подводя итог, можно сказать, что по истечении трех десятилетий введения предмета информатики в школу и последовавшими вслед за тем изменениям в сфере ИКТ-компетентности общества в настоящее время в полном объеме встала задача реализации тех масштабных планов, о которых авторы первой программы и учебников по информатике могли только мечтать.

2.2. ОБРАЗОВАНИЕ НА ПУТИ К SMART-ОБЩЕСТВУ

Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) являются одним из наиболее важных факторов, влияющих на формирование общества XXI века. На состоявшемся на рубеже веков саммите стран G8 в Японии (2000 г.) Россия подписала Окинавскую хартию глобального информационного общества, в соответствии с которой были определены обязательства всех стран «Большой восьмерки» способствовать распространению ИКТ, преодолевать информационное неравенство. Новые цифровые технологии должны стирать все границы взаимодействия между людьми и дать возможность мгновенно обмениваться информацией на любом расстоянии. «Любой человек, где бы он ни находился, должен иметь доступ к преимуществам глобального информационного общества, и никого нельзя исключать из этого числа» [40]. Очевидно, что из этих деклараций вытекают новые колоссальные возможности для развития общества, и в том числе – систем образования.

По прошествии 10 лет после принятия Окинавской хартии, продекларировавшей задачи устранения информационного неравенства, в ноябре 2010 г. в Сеуле состоялся пятый по счету саммит «Большой двадцатки», главной проблемой которого стало преодоление последствий мирового финансового кризиса [65]. Централь-

ной темой состоявшегося инновационного форума G20 по ИКТ (G20 ICT INNOVATION FORUM «Smart&Sustainable Growth») стала тема «Smart и устойчивый рост». Форум определил по существу новую планку развития информационного общества, т.е. фактически предопределил движение к постинформационному обществу как новой стадии информационного общества – Smart-обществу. В переводе с английского *smart* – толковый, сообразительный, находчивый, остроумный, сильный, резкий, интенсивный. Smart-общество – это новое качество общества, в котором совокупность использования подготовленными людьми технических средств, сервисов и Интернета приводит к качественным изменениям во взаимодействии субъектов, позволяющим получать новые эффекты – социальные, экономические и иные преимущества для лучшей жизни.

По оценкам сеульского форума современное общество находится на этапе смены технологической парадигмы, о чем свидетельствуют произошедшие в мире экономические и социально-политические кризисы (2008–2011 гг.). Несмотря на то, что информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) обеспечивают практически неограниченные возможности ведения предпринимательской, научно-исследовательской, творческой и иной деятельности в Интернете, они не позволяют в полной мере гражданам участвовать в формировании политики развития общества, экономики, образования. Таким образом, ИКТ, определившие образ и сущность XX столетия, обеспечившие основу для формирования информационного общества, нуждаются в новых подходах их применения для общественного развития. При этом наибольшее внимание должно быть уделено каналам коммуникации и средствам передачи и обмена информации.

В Smart-обществе технологии, ранее основывающиеся на информации и знаниях, трансформируются в технологии, базирующиеся на взаимодействии и обмене опытом – Smart-технологии. Они превращают тяжелый труд в «умный» и вносят инновационные изменения в стратегии управления. Это означает, что обществу необходимо более творческое и открытое мышление, чтобы приоритетными ценностями были человеческие достоинства, основанные на гибкости и оригинальности. Важнейшим вопросом становится подготовка кадров, обладающих творческим, креативным потенциалом,

умеющих работать и думать в новом мире. Так, умение быстро и эффективно находить и использовать информацию становится обязательным для человека с информационной культурой. Специалист, не обладающий практическими навыками работы в социальных сетях, с электронными источниками, не умеющий составлять личные базы знаний, будет неэффективен и, следовательно, не востребован.

Развивающиеся в связи с этим в образовательной практике многих стран концепции распределенного и трансграничного образования привели в последнее время к новой волне актуализации средств и методов электронного обучения (e-learning) [18; 60; 73]. В настоящее время все российские вузы, как и многие образовательные учреждения другого уровня, так или иначе связаны с электронным обучением [74]. Везде, где есть сети, где есть сетевое обучение и Интернет – это уже элементы электронного обучения. Другое дело – что значит «так или иначе» и как именно они связаны. Хорошо известно, что в некоторых образовательных учреждениях использование e-learning нередко все еще имеет сугубо формальное значение, и электронное обучение трактуется в значительной степени как жесткая необходимость следования неким установкам, скажем, по государственной аккредитации или по признанию образовательного учреждения инновационным, или по каким-то иным конъюнктурным соображениям.

В последние годы в России приняты важные документы, определяющие стратегические планы развития информационного общества [7; 69; 78]. По этой причине имеется достаточно оснований обратиться к вопросу о неотвратимости, неизбежности и, следовательно, оправданности происходящей в настоящее время экспансии электронного обучения (e-learning), поскольку, как показывает российская образовательная практика, потребность в этой аргументации все еще остается актуальной. В связи с этим обратимся еще раз к аргументам, делающим процесс внедрения e-learning с использованием систем управления обучением неизбежным, а затягивание учебными заведениями активных решений и действий в этой сфере – вредным явлением, тормозящим выстраивание образовательных систем, адекватных требованиям времени.

В условиях перехода к информационному обществу неизбежному распространению e-learning способствуют все более очевид-

ные противоречия, которые сохраняются в наших системах образования (разных уровней) и которые нельзя эффективно преодолеть без e-learning. Отметим наиболее очевидные из них.

1) *Противоречия социально-экономического и социально-педагогического характера.*

Возрастающая стоимость подготовки компетентных специалистов, а с другой стороны – затратность и низкая эффективность традиционного массового обучения, потенциально уступающая обучению с применением полноценных электронных технологий.

Препятствия доступности – есть категории обучающихся, для которых затруднен доступ к традиционному образованию или в силу удаленности, или по другим причинам.

Препятствия академической мобильности обучаемых – в условиях обычного организационного и учебно-методического сопровождения образовательного пространства даже сам выбор и «пилотаж» в огромном количестве предлагаемых рынком образовательных услуг без электронных технологий управления обучением становится делом практически немыслимым.

Трудности в обеспечении индивидуализации обучения – ее не всегда в полном объеме можно обеспечить в традиционной групповой (или классно-урочной) системе массового обучения. Иное дело – возможности интерактивного образовательного контента, позволяющего и предлагающего обучаемому задания с учетом скорости его продвижения и иных его личностных характеристик.

2) *Противоречия организационно-методического характера.*

Вечная проблема активизации познавательной активности, самостоятельной учебной деятельности обучаемых, а именно они и способны дать качество и глубину усвоения. Надо признать наконец, что самообучение традиционными методами эффективно не поддерживается.

Бурный рост объема новых знаний, сравнимый с «информационным взрывом», и традиционная ориентация образовательных программ на списочный состав бумажных источников, а не на свободный поиск ресурсов в Интернете. Здесь вольно или невольно затрагивается вопрос о состоянии и изменении роли библиотек образовательных учреждений – святыне традиционного высшего и среднего специального образования. Не случайно, что новые нормативные

требования к подобным библиотекам заставляют не менее 50 % информационного ресурса предъявлять в электронном виде, что дает возможность обращаться к этим ресурсам дистанционно.

Явное устаревание традиционных методов учебной работы, в частности лекций. Наш преподаватель нередко по инерции продолжает упиваться своими лекциями, в ту пору как в новых условиях актовые встречи со студентами должны приобретать скорее форму консультаций, сопутствующих самостоятельной работе по привлечению и анализу теоретических источников. Необходим также решительный пересмотр многих сложившихся вузовских форм аттестации и контроля – ВКР, «курсовики» и пр. – их студенты без труда берут в Интернете. Сегодня не более чем сожаление может вызывать картина, когда дотошный преподаватель начинает вчитываться в аккуратно оформленный текст переданного ему бумажного студенческого творения, не подозревая по причине своей ИКТ-безграмотности, что все это совершенно бесплатно предлагается на услужливых студенческих сайтах.

Здесь же – невозможность обеспечения в полном объеме без использования электронных систем управления обучением постоянного мониторинга текущих достижений обучаемых, а отсюда – отсутствие основы для самомотивации самостоятельной работы обучаемых.

Ограничения для развития новых технологий обучения. Без e-learning, без Интернета и использования систем управления обучением невозможно осуществить хоть сколько-нибудь эффективные решения при внедрении инноваций в современном образовании.

Указанные противоречия (а их перечень может быть пополнен) практически в одинаковой степени относятся к разным уровням образования (профессиональная школа, общеобразовательная школа, система дополнительного образования и т. п.), а все вместе подтверждает неизбежность процессов информатизации образования.

3) *Дополнительные аргументы,* которые вытекают из современных направлений модернизации общего и профессионального образования, внедрения компетентностного подхода, который, в частности, требует переориентации технологий обучения на самостоятельную исследовательскую работу, развития творческих качеств у обучаемых, что, в свою очередь, требует инновационной

методологической перестройки системы оценки качества усвоенных знаний, навыков и способностей.

Эта неизбежность вытекает также и из современных требований к учебному процессу, обусловленных введением новых ФГОС высшего педагогического образования [76; 77], а также системы зачетных единиц (кредитов) и модульно-рейтинговой системы обучения, поскольку ничего из упомянутого выше не может быть реализовано практически без использования электронных систем управления обучением.

В то же время состояние дел по внедрению электронного обучения в образовательных учреждениях разного уровня неодинаково: одни ушли дальше и заняты решением масштабных задач, другие лишь приступают к этой работе. Оценивая ситуацию в высшей школе с точки зрения обычного «среднестатистического» вуза, мы приходим к выводу, что наиболее результативным направлением работы должно стать развитие электронного обучение на своем собственном образовательном портале, сопровождаемое параллельным повышением квалификации кафедр и персонала, а также одновременным ростом ИКТ-компетентности обучаемых. Такой же вывод можно сделать и по отношению к любому образовательному учреждению, включая и общеобразовательные школы.

Не подвергая сомнению актуальность процессов корпоративности образования на основе e-learning, а также вполне оправданной, по сути, разумной территориальной и трансграничной экспансии мощных вузов, мы можем сегодня утверждать, что, поскольку в большинстве случаев образовательный процесс идет в основном по традиционной схеме обучения, а e-learning подразумевает новые технологии и новые формы обучения, необходимо эти новые элементы плавно интегрировать в существующую в наших образовательных учреждениях систему, ничего не разрушая, но этой интеграции все-таки придавать обязательность. Это позволит не только добиваться нарастающих результатов обучения, но и удерживать ситуацию соответствия уровня квалификации кадров образовательных учреждений современным и перспективным требованиям.

Из всех разновидностей e-learning в связи с этим особую роль приобретает так называемое *смешанное обучение*, которое имеет для

современного развития как систем образования в целом, так и локального учебного процесса особую важность и перспективы.

Смешанное обучение *(blendededucation*) – это сочетание сетевого обучения с очным или автономным обучением. Важно отметить, что смешанное обучение – это обучение, в котором интегрируются различные виды учебных мероприятий, включая традиционное очное обучение в аудитории, электронное обучение и самообучение. То есть это обучение, сочетающее традиционное аудиторное обучение с самообучением при постоянной поддержке тьютора. Именно смешанное обучение повышает актуальность и ценность e-learning как эффективной современной технологии, которая важна не только применительно к дистанционному образованию в общепринятом смысле, но и для других форм и видов учебных занятий.

В отличие от обычного дистанционного обучения смешанное обучение позволяет получить и знания, и личное общение, поскольку оно дает возможность активного общения с коллегами, другими слушателями курса и преподавателями.

Отметим еще одно важное обстоятельство: при сохраняющихся нормативных трудностях в области применения e-learning как формы дистанционного обучения (а нормативная база, как известно, в этой сфере формируется сложно [61], мы к этому вопросу еще вернемся в п. 3) в действующих нормативных документах Минобрнауки РФ нет ограничений для развития e-learning как образовательной технологии с помощью ИКТ. То есть, как показывает сама история компьютеризации образования, многое, в конечном итоге, зависит от продвинутости и заинтересованности конкретных людей и учреждений образования [11; 12; 19; 23; 27; 70; 71; 83].

Обратимся к конкретному опыту ОмГПУ. Уже более 10 лет на базе свободно распространяемой системы Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), которая широко известна в мире и используется во многих странах мира, на сервере ОмГПУ действует образовательный портал, на котором в настоящее время размещены более тысячи интерактивных учебных курсов. Поступив в вуз, студенты подписываются на учебные дисциплины (курсы), получив соответствующий доступ (логин, пароль). Электронными методами обучения поддерживаются не только теоретические заня-

тия, но семинары и другие виды учебных занятий. Интерактивность общения поддерживается также посредством чатов, форумов и обмена сообщениями. Также можно осуществлять индивидуальное консультирование и сопровождение каждого обучающегося. Электронный журнал позволяет в режиме реального времени отслеживать успешность учения. Автоматизация сопутствующего документооборота в соответствии с требованиями системы зачетных единиц (кредитов) и переходу на ГОС третьего поколения обеспечивается модулем образовательного портала, обеспечивающим актуальные дополнительные функции:

- учебный план в кредитах;
- академические группы студентов;
- журнал успеваемости/посещаемости;
- зачетная книжка (баллы, кредиты);
- сводные рейтинги (по факультету, за семестр, за год и т. п.);
- расписание занятий.

При этом в систему электронного управления обучением включаются новые группы пользователей портала: тьюторы, академические консультанты (как правило, из числа заместителей деканов), сотрудники Учебно-методического управления. Имеющийся на сегодняшний день опыт показывает, что такая организация учебного процесса позволяет резко повысить мотивацию обучающихся, существенно улучшить организацию их самостоятельной работы.

Отвечая на требования новых ФГОС, образовательный портал ОмГПУ становится в современных условиях хотя и наиболее важным, но не единственным сегментом электронной библиотечной системы (ЭБС) университета. В структуру ЭБС ОмГПУ в настоящее время, наряду с образовательным порталом, входят все минимально необходимые компоненты: электронный каталог библиотеки ОмГПУ, электронная библиотека ОмГПУ, внешние ЭБС, обеспеченные доступом всех категорий пользователей, а также книжный интернет-магазин, предоставляющий услуги сторонним пользователям по платному доступу к электронным изданиям ОмГПУ (рис. 2.1). Доступ обучающихся и преподавателей ОмГПУ ко всем компонентам ЭБС ОмГПУ из любой точки сети, разумеется, бесплатный.

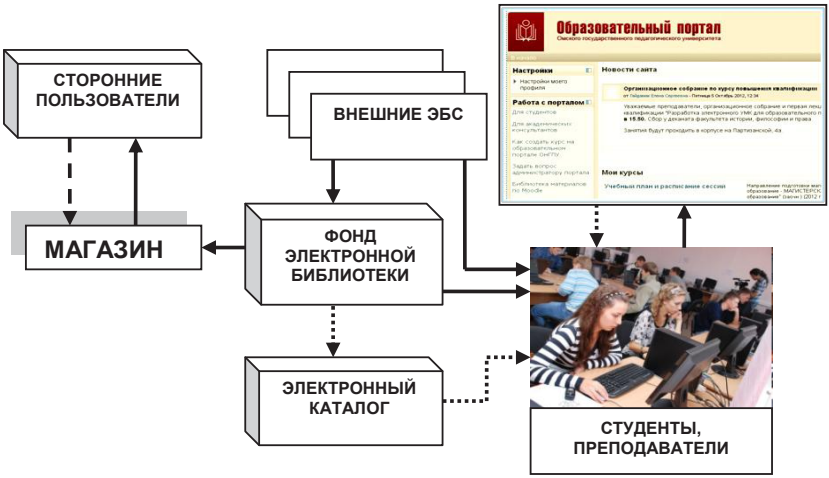


Рис. 2.1. Структура ЭБС ОмГПУ

Наряду с развитием собственных компонентов системы ЭБС, поддерживающих реализацию электронного обучения студентов, педагогический университет как главный ресурсный центр региональной системы общего и педагогического образования обязан создавать, развивать и поддерживать новые формы и методы интегративного сетевого взаимодействия в триаде «общеобразовательная школа – система педагогического образования – сферы практической деятельности». Рассмотрим лишь самые необходимые, на наш взгляд, формы работы, вполне доступные для современного педагогического вуза, но переходящие в разряд обязательных, поскольку в значительной степени характеризуют инновационные подходы к современному взаимодействию образовательного учреждения и работодателей в условиях вступления в информационное общество. Применительно к работе высшей школы речь идет о поиске новых направлений и эффективных методов сетевой работы в формировании и постоянном развитии виртуального взаимодействия в полноформатной образовательной системе «школа-вуз-работодатель», что может рассматриваться сегодня как достаточно новое, но весьма перспективное самостоятельное направление в обеспечении непрерывности профессионального образования. На это настраивают также и государственные образовательные стандарты, тре-

буя согласования содержания образовательных программ не только с обучающимися, но и с представителями работодателей, а также указывая на необходимость привлечения к образовательному процессу не менее пяти процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций [76; 77]. Налицо факт возрождения содружеств «школа-вуз» и «вуз-работодатель» на новом уровне – с активным использованием средств дистанционных информационно-коммуникационных технологий.

Обширной практической сферой деятельности специалистов, переживающей в настоящее время не самые лучшие времена, является система общего среднего образования. Кадры для этой сферы готовят преимущественно педагогические вузы, а в качестве работодателя выступает фактически сама школа. В этом случае мы получаем замкнутую систему «школа-вуз-школа». Особенность нынешней ситуации (слабая мотивация выпускников школ на педагогические профессии, относительно низкая заработная плата педагогов и, как следствие, сохраняющаяся тенденция старения педагогических кадров) существенно затрудняет внедрение инновационных подходов в образовании.

В этом случае фактор самосохранения системы, стремление поднять качество подготовки педагогических кадров, максимально приблизить саму систему подготовки к реальной практике, привести уровень информационно-технологической вооруженности педагогов в соответствие с современными и перспективными требованиями неизбежно приводит к необходимости такого построения системы обучения, при которой на основе сетевых технологий поддерживалась бы непрерывная связь подготовки будущих педагогов в вузе с практикующими учителями, школьниками, родителями и всеми иными субъектами системы образования региона. Опыт такой работы в образовательных средах «педвуз-школа» в разных регионах в настоящее время находятся в состоянии развития. Ограничимся здесь лишь указанием наиболее востребованных в последние годы направлений этого развития на основе опыта ряда педвузов, в том числе и опыта ОмГПУ: создание интегрированной информационно-образовательной среды педагогического вуза и школы [30; 39; 50; 57; 58; 59]; виртуальные методические объединения учителей в интегрированной информационной образовательной среде [32; 79];

формирование позитивной молодежной интернет-среды как средства информационной социализации личности [64]; совместная работа учителей со студентами старших курсов, магистрантами и аспирантами в процессе организации сетевой проектной деятельности учащихся [31]; деятельность агентств (центров) по трудоустройству и адаптации молодых специалистов [37].

2.3. ПЕДАГОГИКА В МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ: СБЛИЖЕНИЕ С E-LEARNING

Введенный в действие с 1 сентября 2013 г. «Закон об образовании в Российской Федерации» пополнил структуру высшего образования, регулируемую ФГОС, третьим уровнем – аспирантурой [78]. В определенном смысле это можно рассматривать как воссоздание «трехэтажной» системы высшего образования, принятой в других странах, реализующих установки болонского соглашения: бакалавр – магистр – доктор философии (PhD). Применительно к структуре кадров для образования закон расширил двухуровневую иерархию: бакалавры образования, магистры образования, дипломированные выпускники аспирантуры (по соответствующим направлениям подготовки). Имея дело с педагогикой, все эти уровни в настоящее время вынужденно переживают период осмысления ее роли в условиях экспансии электронных методов обучения (e-learning).

С появлением технологий электронного обучения в оборот вошло новое словосочетание «электронная педагогика». Само это словосочетание родилось в рядах приверженцев электронно-технологического сектора развития образовательного процесса, характер мышления и действий которых не обязывал их задумываться об ответственности за столь вольное употребление термина «педагогика». До формирования устойчивого содержания нового понятия дело пока не дошло, хотя и стало предметом одной из наиболее обсуждаемых тем применительно к перспективам образования на разных уровнях: общего среднего, среднего профессионального, а более всего высшего. Однако и по сей день в объяснении но-

вого явления, связанного с экспансией ИКТ в образование и применением словосочетания «электронная педагогика», можно было встретить самые невероятные толкования [1; 2; 81]. В одних случаях решительно объявлялось, что педагогика как наука эволюционно переродилась в электронную педагогику, «сохраняя причитающиеся научные приличия и преемственность». В другом случае более осторожно утверждалось, что электронная педагогика – это всего лишь новая ветвь педагогики. В третьем – что электронная педагогика может и не существует, а классическая педагогика приобретает изменения, реагирующие на события нового времени.

Очевидно, что сохраняющаяся понятийная неразбериха не только возбуждает вопросы о «законности», удачности и обоснованности нового термина, но и говорит об объективно нарастающей роли процессов применения ИКТ в последующем развитии теории образования, на самом деле способной заметно пошатнуть монолитность классического здания педагогической науки. При этом одновременно не на шутку обостряется вопрос: а чем на самом деле обладает (и обладает ли?) для сохранения своего влияния на развитие образования в новых условиях и в видимой перспективе огромный пласт традиционной отечественной педагогической науки? Делая первую попытку обсудить эту тему, мы умышленно попробуем в итоге подойти к вопросу раздельно: о педагогике как составной части содержания в подготовке педагогических кадров и о педагогической науке как методологической основе для целей проектирования систем образования и проведения исследований.

При этом приходится начать с того, что оценка роли и значения отечественной педагогики в подготовке учительских кадров у значительной части специалистов, связанных с этой подготовкой, т. е. занимающихся этой подготовкой рядом с «классическими педагогами», неизменно оставались, мягко говоря, неоднозначными. В наиболее откровенной форме эти оценки исходят от западных педагогов, но критическое отношение к теоретической педагогике всегда существовало и в рядах многих отечественных специалистов, имеющих дело с системой образования, которые считали и считают, что претендуя на всеобъемлющие рекомендации «в последней инстанции», классический курс педагогики традиционно сохраняет в себе нечто избыточное и излишне затеоретизированное, что превращает

его в весьма абстрактную и отдаленную от реальной практики работающих практических педагогов субстанцию, в значительной степени отвлекающую и в то же время отнимающую много полезного времени от первостепенной задачи подготовки учителя, его продвижения в области реальных наук. При этом оценки такого рода на фоне действующих в настоящее время учебных планов подготовки бакалавров образования как главной ударной силы подготовки учительских кадров самые разные: от сдержанных до радикальных, выражаемых формулой «подготовка учителей-предметников разрушена». А также, что разрушение это проистекает в известной мере от непомерной глобализации роли в учебных планах курсов педагогики, а также педагогической науки в целом, оказывающей влияние на педагогическое образование уже на стадии разработки госстандартов подготовки педагогов.

Как показывает история, весьма схожее положение дел было характерно задолго до советского, а затем и «многоуровневого периода» нашего высшего образования. Достаточно вспомнить хорошо известные суждения на сей счет великого русского химика и педагога Д. И. Менделеева, который в 1856 г. окончил полный курс физико-математического факультета Санкт-Петербургского Главного педагогического института и которому, по собственному признанию, он был «обязан всем своим развитием». В то же время, основываясь на интенсивном общении внутри студенческой среды, беспрерывном обсуждении предстоящей учительской деятельности, у Д. И. Менделеева уже со студенческих времен и позже сформировалось устойчивое мнение о том, что нюансы этой деятельности «не раскрывались на курсах педагогики, освещавших все «верхним светом»» ([35, с. 81], [49]). В результате еще в стенах Главного педагогического института у Д. И. Менделеева сложилась собственная концепция педагогики «жизненного реализма», которой он следовал всю свою жизнь и которая основывалась на убеждении, что «только тот учитель и будет действовать плодотворно на всю массу учеников, который сам силен в науке, ею обладает и ее любит» [35, с. 84]. Анализируя действовавшую в ту пору систему подготовки учителей, Дмитрий Иванович немало сокрушался о том, что «не на науку стали смотреть, не науке стали учить в ее высших формах, а стали учить тому, как учить. Но для того, чтобы что-нибудь передать, нуж-

но самому стоять высоко или гораздо выше. Вот с этими современными приемами и утратилась высота у учителей. <…> И по моему крайнему разумению о поднятии ее-то во всех отношениях и нужно в настоящее время прежде всего заботиться, а не об искусстве учить. Я сорок лет профессорствую и должен сказать, что это искусство, когда люди над ним сколько-нибудь думают, когда у них голова не соломой набита, дается сравнительно легко» [35, с. 150]. Однако история нашей традиционной педагогики долгое время складывалась (и продолжает складываться) так, что ее «верхний свет», обладающий удивительным свойством не затрагивать и не проникать в реальный процесс овладения науками, продолжает тускло светить, не угасая, но потребляя при этом – судя по состоянию учебных планов подготовки педагогических кадров – весьма солидные жизненные пространства как в теоретической, так и в практической подготовке. Положение усугубляется тем, что все это, как показывают последние версии госстандартов высшего педагогического образования, происходит при одновременном угрожающем сокращении объемов фундаментальной профильной подготовки.

И что же мы имеем сегодня? Вот весьма примечательные комментарии о педагогике в Интернете от бывшего выпускника российского педвуза: «На занятиях педагогики мы узнали, что такое обучение и воспитание. При этом ничего не узнав, как нужно обучать и воспитывать. Узнали, что развитие человека «как личности и субъекта деятельности» обязательно включает в себя: развитие эмоциональной сферы, развитие уверенности в себе и т. д. При этом мы понятия не имели, каким образом нужно развивать эмоциональную сферу и уверенность у учеников. <…> Я не хочу сказать, что вуз совсем не готовит будущих учителей к работе в школе. Кроме педагогики была еще **методика,** где нас тренировали как нужно вести занятия, планировать уроки и составлять конспекты. Курс **психологии,** в основном, был немногим лучше педагогики. Но возрастную психологию я по-настоящему уважаю. Она помогает понять, как взрослеет ребенок и к чему нужно быть готовым взрослым. И все-таки из всех предметов, которые нас готовили к работе учителя, педагогика оказалась самой бесполезной» [67]. Думается, что, к великому сожалению, под сказанным подпишется немалая часть нынешних выпускников педвуза.

В условиях перехода к информационному обществу стало очевидно, что стартовавшая от времен Я. Коменского классическая педагогика, хорошо обслуживавшая индустриальную эпоху, стала неадекватной постиндустриальному обществу, что привело к потребности в разработке новой парадигмы, новых подходов к образованию. В научно-педагогическом сообществе уже как минимум два-три десятилетия актуализировалось обсуждение проблем применения информационных и коммуникационных технологий в образовании. Злободневный вопрос: что нужно делать, как нужно выстраивать педагогическую науку в новых условиях, когда ИКТ-методы, глобально захватившие все жизненное пространство человека, начинают приобретать самое решительное влияние на процессы образования и воспитания? Поскольку подобные вопросы возникли не вчера, следовало бы ожидать, что ныне действующие госстандарты и программы уже учитывают настоятельное требование времени, и сами стандарты и прописанные в них курсы педагогики (а ныне уже заканчивается цикл действия стандартов третьего поколения, порожденных как раз в условиях экспансии ИКТ в образование, и уже идет процесс разработки ФГОС следующего, четвертого поколения) уже перестроены с учетом новых веяний. При этом следует заметить, что профессиональные педагоги – это не только учителя в школе. Многие из них занимаются он-лайн обучением самых разных категорий граждан, обучением персонала организаций, дизайном электронных курсов, а для этого необходимо современное педагогическое образование. И уж где, как не в госстандартах подготовки профессиональных педагогов для школы, мы должны были бы находить ростки новой педагогики. Обратимся с этой целью к стандарту подготовки бакалавра образования как базового и наиболее массового представителя армии профессиональных педагогов.

В современной программе учебной дисциплины «Педагогика» в структуре основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «Педагогическое образование» (трудоемкость 10 кредитов, или 360 ч.) три раздела: 1) Введение в педагогическую науку и деятельность; 2) История и теория образования; 3) Практика современного образовательного процесса.

В программе достаточное внимание уделяется тщательному обсуждению и анализу системы связей между абстрактными поня-

тиями этой науки. В то же время очевидно, что разделы программы разнохарактерны и предусматривают разные цели. Первые два раздела в значительной мере олицетворяют методологию и теорию образования. Немалое место традиционно занимает категориальный аппарат и методология педагогической науки, что исключительно необходимо педагогу-исследователю, но не в первую очередь педагогу-практику: проблема, объект и предмет исследования, цель, гипотеза, задачи, методы исследования и т. п. Здесь же обычно излагаются общенаучные и конкретно-научные принципы педагогического исследования, а также подходы: личностный, деятельностный, полисубъектный (диалогический), культурологический, антропологический, компетентностный. Рассматриваются система методов и этапы педагогического исследования и т. п.

Традиционные историко-теоретические разделы также охватывают складывавшуюся столетиями и десятилетиями базовую часть теории педагогики. Перечислим лишь некоторые из известных теорий и концепций классической педагогики, традиционно включаемых в учебники по этому курсу [4]: концепция дидактического энциклопедизма (Я. А. Коменский, Дж. Мильтон, И. Б. Баседов), концепция дидактического формализма (Э. Шмидт, А. А. Немейер, И. Песталоцци, А. Дистервег, Я. В. Давид, А. Б. Добровольский), концепция дидактического прагматизма (утилитаризма) (Дж. Дьюи, Г. Кершенштейнер), концепция функционального материализма (В. Оконь), парадигмальная концепция обучения (Г. Шейерль), кибернетическая концепция обучения (С. И. Архангельский, Е. И. Машбиц), ассоциативная теория обучения (Дж. Локк и Я. А. Коменский), теория поэтапного формирования умственных действий (П. Я. Гальперин, Н. Ф. Талызина), управленческая модель обучения (В. А. Якунин и др.). Очевидно, что в эпоху Интернета, являющегося мощной информационной базой, некоторые из указанных концепций теряют актуальность, а другие в связи с широким распространением новых методов и средств педагогической деятельности в информационно-образовательных средах просто требуют пересмотра или уточнения.

Непременным компонентом теоретического содержания программы являются принципы, которые традиционно составляют основу классической дидактики: сознательность, активность, наглядность

обучения, систематичность и последовательность, прочность, доступность, связь теории с практикой и др. Дополняется перечень и содержанием метапринципов педагогики: аксиологический, культурологический, антропологический, гуманистический, синергетический, герменевтический и валеологический. Вызывает большое сомнение необходимость изучения всего объема перечисленного выше теоретического классического наследия будущему бакалавру. Ведь совершенно очевидно, что на тех местах, на которых в большинстве своем должны будут трудиться бакалавры образования, нет необходимости в теоретических знаниях в таком объеме, количестве и качестве. Не секрет, что в последние годы мы являемся свидетелями того, как озаренные лишь «верхним светом» педагогики и прошедшие обучение по современным бакалаврским программам выпускники педагогических вузов расходятся по школьным классам, не зная и не умея ничего по своему предмету. А мы хотим, чтобы в школе дети любили и с интересом усваивали математику, физику, химию и прочие общеобразовательные предметы.

К практической работе учителя, связанного с учебным процессом, более близкое отношение – по крайней мере по названию – имеет лишь третий раздел программы курса педагогики для бакалавров образования. На его базе в результате интеграции, согласованной с предметной методикой и технологиями, можно создать конкретный и полезный для работы акцент в профессиональной подготовке, нацеленный в большей степени на приобретение навыков и компетенций, которые будут необходимы будущим бакалаврам в практической работе. При этом нам хотелось бы все-таки исходить из того, что базовое педагогическое образование не может сводиться только к эмпирическим приемам, методикам, технологиям и т. п. Важно, чтобы будущий учитель был ознакомлен с началами теоретической педагогики и умел при необходимости соотносить абстрактные идеи и концепции с практикой повседневной педагогической деятельности. Но для этого требуется надлежащее проектирование соответствующей программы, опирающейся на опыт авторитетных деятелей науки и образования, способных дать полезные напутствия тем, у кого «голова не соломой набита». Весьма привлекательным в этом отношении по своей сути является вариант программы курса «Конкретная педагогика» объемом

в 2 кредита, разработанный и используемый на факультете педагогического образования МГУ [5].

Отдельно заметим, что когда мы говорим о слабой результативности и необоснованности глобального погружения в основы теоретической педагогики в подготовке учителей, мы отнюдь не намереваемся подвергать сомнению философско-методологическую ценность педагогической теории как таковой. Вместе с тем мы позволим себе утверждать, что методология должна реализовываться в подготовке практического педагога не путем произнесения и заучивания теоретических заклинаний, а реализовываться опосредованно через приемы дидактики и технологии. Таким образом, речь здесь скорее касается исключительно ее нецелесообразности, неуместности изолированного (как это делается сейчас) изучения на первой ступени профессионального педагогического образования.

По иному позиционируется роль педагогической науки в связи с образовательной подготовкой магистров образования или соискателей степени кандидата педагогических наук. И в первом, и особенно во втором случае речь идет о базовых основах формирования навыков исследовательской деятельности, направленной на поиск новых путей развития образования. В этом случае овладение теоретико-методологическими основами педагогической науки, бесспорно, должно составлять обязательную и углубленную часть подготовки. Само собой разумеется, что еще в большей степени опора на теоретико-методологические основы, наряду с масштабной практико-внедренческой деятельности, должны сопутствовать процессу подготовки докторских диссертаций. Теоретической платформой для исследовательской деятельности в сфере педагогической науки по определению являются философские учения как основания методологии всякой науки. Именно философские идеи как эвристика научного поиска должны составлять теоретическую предпосылку для этой деятельности. Образовательная подготовка будущих магистров и кандидатов педагогических наук должна основываться на глубоком освоении всего исторического ряда философских учений: экзистенциализма, неотомизма, позитивизма, неопозитивизма, прагматизма, диалектического материализма, постмодернизма, постнеклассической рациональности, постпозитивизма, неорационализма и др., и главным образом – на исследовании их влияния на теорию

и практику образования. При этом современное состояние развития российского обществознания не дает никаких поводов (как это бывало раньше) снабжать не совпадающие с официальными установками философские теории неприличествующими эпитетами и отбрасывать с порога как непригодные.

Приходится считать, что отечественная педагогическая наука переживает в настоящее время период острого кризиса. Это с очевидностью вытекает из ежегодных обсуждений состояния подготовки диссертаций по психолого-педагогическим наукам, организуемых ВАК РФ совместно с Президиумом Российской академии образования. Откровенные и иногда просто уничижительные критические оценки экспертного совета ВАК РФ в виду бессмысленности, безрезультативности, надуманности, а иногда и просто вычурности огромного количества диссертационных исследований по педагогике выглядят уже просто как озабоченность о спасении нашей педагогической науки. На этом фоне делается вывод о том, что снижение уровня научной деятельности соискателей, методологическая безграмотность, узкий научный кругозор и наивный эмпиризм в определенной степени обусловлены игнорированием роли современных философских течений, без учета которых невозможны прорывы в понимании новых реалий образования. Как отмечал в этой связи в свою бытность председателем экспертного совета ВАК по психолого-педагогическим наукам академик РАО Д. И. Фельдштейн, «изменения мировоззренческих позиций играют исключительно важную роль в осуществлении и развитии научной деятельности. Утверждающийся постнеклассический рационализм, пришедший на смену неклассической рациональности, сменивший, вернее «снявшей», классическую, не только значительно расширил, но и усложнил миропонимание современного человека, обусловливая необходимость выработки новых методологических принципов и ценностно целевых установок» [80].

Основы фундаментальных знаний в области методологии педагогической науки согласно действующим российским госстандартам должны закладываться в базовых магистерских курсах «Современные проблемы науки и образования» и «Методология и методы научного исследования», там этому и место; этой же цели служат соответствующие учебные курсы и программа экзаме-

на кандидатского минимума для педагогических специальностей аспирантуры. А в учебной программе по начальному курсу педагогики для бакалавра образования следует сохранять лишь основные общедидактические положения, которые вместе с современными методиками и технологиями (проектирование соответствующего интегрального курса электронной дидактики заслуживает отдельного разговора) дадут ориентиры для подготовки бакалаврских выпускных квалификационных работ, основой которых должна быть задача создания современного образовательного контента по своему профильному предмету. То есть надо придать подготовке выпускных квалификационных работ бакалавра образования характер прикладных исследований, связанных с разработкой новых современных методик и технологий образования. В то время как целям исследований в ходе подготовки магистерских, кандидатских и докторских диссертаций надо в значительной степени придавать характер фундаментальных исследований, т. е. исследований для получения новых научных знаний о развитии теории и практики образования.

А о чем думают и чем озабочены современные «электронные дидакты», занимаясь разработкой контента для систем и средств электронного обучения? Здесь мы сегодня имеем необозримое поле новых реальных проблем. Вот для примера лишь некоторые из них: так называемая «озвученная педагогика» – sound pedagogical foundations (заметим, что это не то же, что трансляция видеолекций); возможность реализации нелинейных, гибких концепций обучения; индивидуализация процесса обучения (индивидуальный темп, задания по выбору, возможность многократного повторения одного и того же задания, учет индивидуальных интересов и склонностей); широкое использование интерактивных упражнений; незамедлительная обратная связь с разъяснениями; интерактивные взаимодействия между преподавателями и студентами, а также непосредственно между студентами (ответы на форумах); взаимное оценивание: несколько студентов оценивают каждое выполненное задание, полученный балл сравнивается с собственной оценкой преподавателя; объективная оценка результатов обучения, обеспечиваемая интеллектуальными (компьютерными) роботами; непрерывный контроль (мониторинг) качества усвоения знаний и т. д., и т. п.

Сегодня мы являемся свидетелями стремительных изменений в подходах к организации образовательных сред. В некотором смысле все то, что делалось и делается в направлении развития новой дидактики на основе применения ИКТ – это лишь преамбула, проявление первых шагов к совершенно новой концепции – концепции образования на пути движения к педагогике информационного общества. В последние годы проходит немало известных мероприятий по проблемам электронного обучения, организуемых как на отечественном, так и на международном уровне. К сожалению, как это уже не раз отмечалось в связи с участившимся проведением в последнее время подобных мероприятий, в докладах и опубликованных материалах, которые в большей степени напоминают отчеты о проделанной перспективной инновационной работе, явно преобладает изложение собственного опыта электронного обучения без каких-либо попыток научных теоретических обобщений и доказательств. То есть формирование теоретических основ «электронной педагогики» пока что идет слабо. Общеизвестно, что именно дидактика в условиях перехода к информационному обществу вступает в новую фазу своего развития [90]. Поскольку в первую очередь воздействие ИКТ на практику образования концентрирует внимание на технологиях обучения, т. е., по сути, на новой дидактике, то логично считать, что именно дидактика как теория и практика обучения в современных условиях прирастает новой своей ветвью – электронной дидактикой.

Итак, современное развитие образования характеризуется очевидным смещением акцента на онлайн-обучение, которое уже приобрело в мире массовый характер, а масштабы и скорость экспансии новых технологий просто ошеломляют. Уже идет разговор об охвате миллионов (и даже миллиардов!) обучаемых массовыми открытыми дистанционными онлайн-курсами. Сюда же надо добавить и широкое распространение электронных технологий в аудиторном образовательном процессе, в режиме так называемого «смешанного обучения», который сочетает в себе интерактивный образовательный контент с активным, личным взаимодействием с преподавателем. При этом заметим, что упомянутые выше дидактические принципы – сознательность, активность, наглядность обучения, систематичность и последовательность, прочность, доступность, связь

теории с практикой и др. – никуда не исчезают, но задача ставится по-другому: а как все это обеспечить в условиях новой, электронной дидактики, когда резко изменены методы и средства предъявления учебного материала.

Новую дидактику развивать, внедрять и сопровождать могут лишь новые, специально подготовленные педагоги: учителя, преподаватели, тьюторы. Это же относится и к обучающимся, поскольку они теперь уже не смогут приступить к получению образования в новой обстановке без предварительной подготовки. В связи с этим актуализируется ранее не существовавшая задача специальной и непрерывной подготовки всех участников образовательного процесса в области использования систем и сред (платформ) электронного обучения, и в первую очередь преподавателей и учителей. На самом деле проблема подготовки кадров для электронной дидактики сложнее, чем может показаться на первый взгляд. Требуется хорошо продуманная и хорошо организованная система непрерывного обучения и повышения квалификации действующих преподавательских кадров, так же как и достаточно насыщенная система включения соответствующих курсов для студентов и будущих учителей – в структуре образовательных программ и учебных планов подготовки педагогических кадров. Именно это мы имеем в виду, когда говорим о безотлагательном и решительном пересмотре педагогического (дидактико-технологического) блока подготовки бакалавров образования.

2.4. КУДА И КАК ИДЕТ ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

Нормативная база дистанционного образования (ДО) на основе электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) в России развивается уже более 20 лет, однако этот уже достаточно протяженный, сложный и во многом противоречивый процесс до настоящего времени так и не привел к массовому и устойчивому внедрению. В этом двадцатилетнем периоде можно условно выделить два десятилетия, для каждого из которых

характерны свой уровень постановочных задач и подходов к их решению. Вынужденная отмена ранее принятых положений давала повод для осмысления проблемных мест, чтобы на новом витке вернуться к их преодолению. В целом же этот ретроспективный анализ дает немало поучительного для понимания трудностей на пути движения вперед.

Первый этап становления российской системы ДО на основе ИТ (1995–2005). Начало этого периода связано с разработкой первой Концепции единой системы дистанционного образования (ЕСДО) России, утвержденной постановлением Государственного комитета Российской Федерации по высшему образованию от 31 мая 1995 г. № 6. Это была первая, весьма амбициозная попытка решительными действиями и в короткий срок (5 лет) урегулировать дистанционное образование в стране на основе применения средств информационных технологий. Вот как выглядели заложенные в Концепции этапы создания и развития ЕСДО: организационный этап (до конца 1995 г.), стартовый этап (до конца 1997 г.), накопительный этап (до конца 1999 г.), этап полного развертывания единой СДО (рабочий) (с 2000 г.). Как и положено для подобного рода федеральных программ, под нее было заложено внушительное финансирование, причем основным источником финансирования являлся федеральный бюджет. И хотя исходный замысел в установленные сроки не был реализован в полном объеме, сам проект по причине достаточно глубокой теоретической проработки стал идейной основой реализации ЕСДО России фактически не только на протяжении всего первого десятилетия, но и сохранил ценность своих основных положений до настоящего времени.

Цели и задачи создания ЕСДО, сформулированные в Концепции и сегодня сохраняют свою безукоризненность и актуальность. Как декларировалось в Концепции, «высшей целью создания и развития системы ДО является предоставление школьникам, студентам, гражданским и военным специалистам, безработным, самым широким кругам населения в любых районах страны и за ее рубежами равных образовательных возможностей, а также повышение качественного уровня образования за счет более активного использования научного и образовательного потенциала ведущих университетов, академий, институтов, лидирующих отраслевых центров

подготовки и переподготовки кадров, институтов повышения квалификации, других образовательных учреждений». Утверждалось, что «система ДО позволит обучающемуся получить как базовое, так и дополнительное образование параллельно с его основной деятельностью. В конечном итоге создаваемая система ДО направлена на расширение образовательной среды в России, на наиболее полное удовлетворение потребностей и прав человека в области образования. СДО дополнит существующие очные и заочные системы обучения, не будучи их антагонистом. Она естественным образом интегрируется в эти системы, совершенствуя и развивая их, способствует усилению интеграции разнообразных образовательных структур и развитию непрерывного образования граждан».

Текст Концепции вместил целый ряд новых для российского образования теоретических формулировок и положений, создавших основу для дальнейшего развития. В ней получили толкование многие и сегодня хорошо известные понятия: *гибкость, модульность, экономическая эффективность, новая роль преподавателя, специализированный контроль качества образования, опора на современные средства передачи образовательной информации, формы представления информации для обучаемых.* Следует заметить, что при общей новаторской характеристике указанных положений здесь иногда наблюдались противоречивые, отражающие специфический уровень представлений о носителях и способах доставки информации, что объяснялось слабостью телекоммуникационной инфраструктуры того времени.

Важно отметить, что в перечне *основных задач*, связанных с созданием ЕСДО, предусматривались задачи, сохранившие свою актуальность до настоящего времени: разработка нормативно-правового обеспечения СДО; создание системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров СДО; разработка теоретических, научно-психологических основ и конкретных методик дистанционного обучения с учетом социокультурной, профессиональной, этнической, возрастно-психологической и иной специфики пользователей ДО; создание специализированных информационно-образовательных сред и курсов ДО, включая создание распределенной системы информационных ресурсов учебного назначения, развитие системы электронных библиотек; разработка критериев, средств

и систем контроля качества ДО. При этом в контексте формирования материально-технической базы СДО и совершенствования коммуникационной инфраструктуры для реализации образовательных технологий ДО делался упор на создание общероссийской сети интерактивного спутникового телевидения, состоящей из центральной и региональных учебных телестудий, соединенных спутниковыми каналами связи; формирование сети региональных и отраслевых центров дистанционного обучения, оснащенных компьютерными классами, приемными (приемно-передающими) станциями спутникового телевидения.

Вместе с тем реализация Концепции была основана на оказавшихся совершенно несбыточными планах. Дело в том, что в отличие от очевидной самоценности теоретических положений Концепции ее планово-организационная основа, исходившая из стремления во что бы то ни стало в короткий срок решить все поставленные задачи, оказалась совершенно нереалистичной. Можно указать на несколько причин неудач этого в значительной степени административного проекта: слабость, неразвитость информационно-коммуникационной среды, низкая материально-техническая оснащенность большинства учебных заведений, отставание в разработке нормативно-правовых основ, отсутствие подготовленных кадров на всех уровнях, неспособных осваивать современные средства организации автоматизированного образовательного процесса, отсутствие внятных методик.

Плохую службу сослужили также и положенные в основу реализации проекта бюрократические наслоения, сопровождавшие процесс организации и управления ЕСДО. Первым шагом к созданию ЕСДО являлось учреждение Головного совета по ДО, который должен был вырабатывать рекомендации по формированию новой образовательно-информационной среды. На основе этих рекомендаций Правительством Российской Федерации назначался Федеральный центр СДО, обладающий правами университета и организующий работы по Федеральной программе создания и развития ЕСДО под общим руководством Государственного комитета Российской Федерации по высшему образованию, в котором для этих целей создается соответствующее подразделение. В итоге реализация Концепции увязла в бюрократической сети управления ЕСДО, а ее замыслы к обозначенному сроку (2000 г.) не были реализованы.

Осознавая недостаточность организационно-методических рекомендаций для практической реализации ЕСДО, Минобразование РФ приняло документ, который должен был стать ключевым нормативным ведомственным актом, направленным на правовое регулирование ДО. Эта роль была возложена на приказ Минобразования РФ от 18 декабря 2002 г. № 4452 «Об утверждении Методики применения дистанционных образовательных технологий (дистанционного обучения) в образовательных учреждениях высшего, среднего и дополнительного профессионального образования Российской Федерации» (далее «Методика») [51].

Не обращаясь к систематическому анализу «Методики», укажем лишь на некоторые ее характерные положения, появившиеся в этом лексиконе впервые. Часть из них сохранили свое значение и были перенесены в более поздние нормативные акты, а другие, наоборот, оказались в числе спорных, не только способствовавших последующей отмене «Методики», но и трудно продвигаемых до настоящего времени.

Так, весьма примечательна впервые продекларированная дифференциация образовательных программ, реализуемых, как сказано в документе, «с использованием в *частичном* или *полном* объеме дистанционного обучения». При этом предлагалось образовательные программы признавать как реализуемыми с использованием дистанционного обучения в полном объеме в том случае, если не менее 70 % объема часов учебного плана обучающиеся осваивают посредством дистанционных образовательных технологий. (Следует заметить, что в более поздних документах такая «процентовка» уже не применялась.)

Можно заметить, что особую обеспокоенность с самого начала вызывал вопрос о разрешении применять технологии ДО при очной системе обучения. Именно этим можно объяснить появление в документе весьма туманного толкования особенности организации учебного процесса по очной форме получения образования, а именно на дневных отделениях, использование ДО в полном объеме допускалось лишь «с учетом установленных требований к организации учебного процесса по данной форме получения образования».

Разрешая проведение текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с использованием электронных средств

(электронное тестирование и пр.), «Методика» в качестве обязательного условия указывала на необходимость идентификации личности обучаемых. При этом, судя по контексту, идентификация предполагалась с использованием именно электронных средств, хотя в условиях низкой программно-технологической оснащенности образовательной среды идентификация с помощью электронных средств становится делом практически невозможным. Глубинное значение требования идентификации для сохранения эффективности системы образования вполне понятно, однако именно это требование, осторожно повторяемое и в последующих документах, продолжает оставаться одним из главнейших организационно-технологических препятствий для развития ДО. При проведении же итоговой аттестации выпускников в «Методике» разрешались только традиционные методы. Примечательно, что профессорско-преподавательскому составу образовательного учреждения, осуществляющего дистанционное обучение по заочной форме, уже разрешалось проживать «в различных городах и населенных пунктах, объединенных организационно и методически средствами телекоммуникаций».

В целях недопущения вольностей и необоснованных притязаний на право реализации одной или нескольких образовательных программ с использованием в полном объеме дистанционного обучения, «Методика» включала обязательное требование о проведении проверки такой готовности Минобразованием РФ, куда учреждение должно было всякий раз обращаться с соответствующим заявлением. При этом должно было проверяться наличие соответствующего коммуникационного, программно-аппаратного, методического, кадрового обеспечения, позволяющего вести дистанционное обучение в полном объеме.

Понятно, что чрезмерная централизация разрешительных функций, прописанных в «Методике» а также сохраняющиеся в этом документе неопределенности относительно возможностей применения технологий ДО в полном объеме применительно к установленным формам образования (дневная, заочная) объективно приводили к сдерживанию процесса внедрения ДО. Главным препятствием для образовательных учреждений оставалось обретение права на реализацию ДО в полном объеме. Упорядочить реализацию разрешительных функций для введения ДО в образовательных учреждени-

ях, придать этому процессу сбалансированный характер должен был утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 4 декабря 2003 г. новый документ под названием «Временные требования, предъявляемые к образовательным учреждениям среднего, высшего и дополнительного профессионального образования при проведении лицензионной экспертизы и проверки их готовности к реализации образовательных программ с использованием в полном объеме дистанционных образовательных технологий» (далее «Требования») [6].

Помимо того, что этот документ содержал более детальные и весьма обширные описания требований к образовательным организациям, именно в нем была сделана попытка официального толкования понятия «дистанционная образовательная технология» и дан старт применению аббревиатуры ДОТ. При этом в понятие ДОТ включался весьма своеобразный перечень технологий: кейсовая технология, интернет-технология (сетевая технология), телекоммуникационная (информационно-спутниковая) технология и их сочетания. Но больший интерес в данном случае вызывает наличие в «Требованиях» весьма примечательных толкований некоторых деталей общей организации образовательного процесса на основе ДОТ, по отношению к которым в «Методике» сохранялись неясность или недосказанность.

Так, в «Требованиях» недвусмысленно указывалось на законность применения ДОТ в системе очного обучения: «При реализации образовательных программ в очной форме обучения с использованием ДОТ образовательное учреждение обязано обеспечить полный объем аудиторной нагрузки в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования или требованиями к программам соответствующего дополнительного образования». Твердость намерений двигаться по пути разрешения применять ДОТ в очном образовании косвенно подтверждалось разъяснениями об организации занятий физкультурой и спортом: «Образовательное учреждение обязано обеспечить обучающимся в очной форме получения образования возможность занятий физической культурой и спортом в объеме часов, предусмотренных ГОС. Допускаются самостоятельные занятия физической культурой обучающихся в организациях физической культуры

и спорта. В этом случае образовательное учреждение обязано организовать учет указанных занятий в объеме часов, предусмотренных ГОС, и проведение промежуточной аттестации обучающихся традиционными методами».

На признание законности применения ДОТ как новой легитимной образовательной технологии в государственной системе образования должен был указывать и следующий тезис из «Требований»: «При соблюдении настоящих Требований академический час учебных занятий, проведенных с использованием традиционных технологий обучения, и работа обучающегося со специально разработанными учебно-методическими комплексами (далее – УМК) (вне зависимости от способа и технологии их доставки), а также учебные занятия, реализованные посредством различных видов взаимодействия преподавателя с обучающимися с помощью средств телекоммуникации, за этот же период времени приравниваются по дидактической эффективности». Явно присутствующая туманность в оперировании понятием «дидактическая эффективность» можно было расценивать и как намек на равенство трудозатрат профессорско-преподавательского состава при сопоставлении традиционных методов и ДОТ (эта тема еще оставалась нетронутой, а неизбежность обращения к ней в будущем очевидна).

В «Требованиях» вполне определенно подчеркивалась разрешительная функция лицензионной экспертизы, которая должна была делать вывод о том, с применением какой (каких) ДОТ и в какой форме получения образования в данном образовательном учреждении могут реализовываться образовательные программы. В этой связи большое внимание было уделено изложению требований к учебно-методическим комплексам (УМК) дисциплин как основным информационным образовательным ресурсам при дистанционном обучении независимо от вида применяемой ДОТ. Минимальный состав УМК должен был включать: рабочий учебный (семестровый) план обучающегося; программу дисциплины (учебного курса) (содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебного курса), расписание проведения учебных занятий всех видов; методические указания по изучению дисциплины (учебного курса) и подготовке к различным видам занятий, текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; учебное пособие по дисцип-

лине (учебному курсу), методически и дидактически подготовленное для дистанционного обучения; дидактические материалы для самоконтроля, текущего контроля знаний и промежуточной аттестации (сборники заданий, контрольных работ, тесты для самоконтроля и т. п.); практикум (лабораторный практикум) по дисциплине (учебному курсу) или практическое пособие (руководство) по моделированию, если практические занятия предусмотрены рабочим учебным планом; пособие по организации дистанционного обучения (включая самостоятельную учебную работу обучающегося). Все УМК должны проходить внутреннюю экспертизу образовательного учреждения с оформлением внутреннего документа на предмет допуска к использованию в проведении учебного процесса с применением соответствующих ДОТ. Уже само перечисление этих требований указывало на большую ответственность, которую должны были осознавать учебные заведения, намеренные использовать ДОТ.

Вполне определенные (и весьма жесткие) требования предъявлялись и к преподавательскому составу, в их числе обладание документом установленного образца об освоении курса повышения квалификации (в объеме не менее 72 часов) или профессиональной переподготовки, направленные на изучение специальных методов обучения в новой информационно-образовательной среде для реализации различных видов ДОТ в соответствии с принятой образовательным учреждением методикой образовательного процесса.

Как можно видеть, намеренно усиленные требования, декларированные в официальных документах Министерства образования и науки РФ «Методика» и «Требования», должны были служить сдерживающим фактором для необоснованного применения ДОТ. Вместе с тем в обстановке несрабатывания экспертных функций на фоне нарастающего естественного стремления образовательных учреждений использовать ДОТ стало наблюдаться вольное применение нормативных документов, что стало приводить к серьезным нарушениям и подрыву истинных целей ДО, часто граничащих с необоснованной выдачей дипломов. Следует напомнить, что появление указанных документов происходило на фоне неумолимо растущего количества весьма сомнительных коммерческих вузов, прикрывающихся неполноценным ДО для легкого заработка. Все это привело к тому, что жизненный цикл «Методики»

и «Требований» оказался коротким. Министерство образования и науки РФ своими приказами в 2005 г. отменило и «Методику», и «Требования».

Десятилетие – весьма значительный срок для новаций в системе образования, однако приходится констатировать, что к 2005 г. достижений в сфере регулирования ДО в этот период не появилось. Вся история развития ДО в первом десятилетии – это настойчивое желание Минобрнауки РФ вслед за мировым опытом ввести новые технологии, сделать их обыденными, привычными для российского образования. Однако апробируя введение ДОТ и одновременно ведя неустанную борьбу с незаконными, негативными сторонами внедрения ДО, Министерство образования и науки РФ большего достигло во втором, чем в первом. Можно даже сказать, что отменив совсем еще недавно утвержденные документы, Минобрнауки продемонстрировало поражение в этой борьбе. Положительным результатом опыта первого десятилетия можно считать, что в этот период (1995–2005 гг.) были разработаны важные (и в основе своей верные) концептуальные положения по развитию ДО в системах образования, которые заложили основу для дальнейшего развития концепции дистанционного образования в России. Даже отмененные положения давали ориентиры для разработки последующих документов в целях преодоления правовых и организационных затруднений. Важно и другое: в этот период в целом образовательное сообщество России, сопоставляя свой собственный и западный опыт, стало относиться к дистанционному обучению на основе ДОТ терпимее и принимать его в расчет.

Подтверждая непрерывность и последовательность намерений Министерства образования и науки РФ, приказ от 6 мая 2005 г. № 137 «Об использовании дистанционных образовательных технологий», отменивший «Методику», одновременно утвердил «Порядок использования дистанционных образовательных технологий» – документ следующего поколения, действовавший практически все последующее десятилетие и во многом определивший развитие событий на новом этапе внедрения ЭО и ДОТ [52].

Второе десятилетие развития нормативной базы дистанционного обучения в российской системе образования (с 2005 г.). Утверждение первого вряду инструкций Министерства образования

и науки РФ документа под названием «Порядок использования дистанционных образовательных технологий» (далее «Порядок-2005») стало завершающей акцией первого десятилетия, открывшей в то же время и начало следующего. Еще раз подчеркнем, что этот документ без отмены проработал практически весь новый 10-летний срок, без изменений по причине неготовности что-то менять плавно вошел в эпоху активных законодательных действий по внедрению ЭО и ДОТ, и был отменен лишь в 2014 г. в результате утверждения новой версии документа с тем же названием.

Длительный жизненный цикл «Порядка-2005» объяснялся не исключительным качеством этого документа, а прежде всего задержками в развитии российской законодательной базы ДО. Можно отметить также, что в «Порядок-2005» были включены уже апробированные положения, уравновешенные с состоянием реальной готовности образовательных учреждений и лишенные многих преждевременных и потому «опасных» формулировок. Отметим несколько новых, важных для последующего развития положений, вошедших в «Порядок-2005».

Со ссылкой на действовавшую в то время редакцию закона об образовании в «Порядке-2005» было дано новое уточнение понятия ДОТ: «Под ДОТ понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) или не полностью опосредованном взаимодействии обучающегося и педагогического работника». Отметим также два важных новых обстоятельства: 1) «Порядок-2005» адресовал установленные им правила использования ДОТ при реализации образовательных программ во всей совокупности образовательных учреждений – начального общего, основного общего, среднего (полного) общего образования и образовательных программ профессионального образования; 2) в нем совершенно определенно декларировалось право использования ДОТ «при всех предусмотренных законодательством Российской Федерации формах получения образования или при их сочетании, при проведении различных видов учебных, лабораторных и практических занятий, практик (за исключением производственной практики), текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся». Заметим, что включение в указанный

перечень учебных процедур текущего контроля, промежуточной аттестации в «Порядке-2005» не было в буквальной форме сопровождено требованием идентификации личности обучающихся. При этом установление соотношения объемов проведенных учебных, лабораторных и практических занятий с использованием ДОТ или путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимся делегировалось образовательным учреждениям.

Важной характеристикой этого документа явилось то, что «Порядок-2005» уже не создавал никаких препятствий для полноценного развития ДО на основе ИТ в тех образовательных учреждениях, где сложилось понимание перспективности новых образовательных технологий, проявлена воля и настойчивость в повышении квалификации работников, создании соответствующего материально-технического и организационно-методического обеспечения. Как пример: именно с утверждением «Порядка-2005» началось создание и развитие образовательного портала Омского государственного педагогического университета на базе образовательной среды Moodle [28; 30; 59].

Вместе с тем озабоченность реальным состоянием ДО, критическое отношение и неоднозначные оценки к текущему процессу и результатам внедрения и освоения ДОТ (особенно это относится к вопросу о соблюдении требований к образовательным учреждениям и качестве обучения) в Министерстве образования и науки РФ не ослабевало. Отмечая полезность и перспективность ДО, тогдашний министр А. Фурсенко (а именно он отменил и «Методику», и «Требования») публично признавался в том, что у него «есть определенное недоверие к дистанционному образованию, потому что, к сожалению, иногда за этим понятием стоит профанация» [36].

Толчком к развертыванию конструктивной работы по созданию правового обеспечения ДО во второй половине второго десятилетия стали активные действия Экспертно-консультативного совета по электронному обучению и ИТ, созданного при Комитете по образованию и науке Государственной Думы РФ (О. Н. Смолин, В. П. Тихомиров). Поводом для этого в значительной степени стало сопоставление состояния ДО в России со стремительным развитием открытых мировых гиперцентров дистанционного образования, создававшим реальную угрозу для национальной системы образо-

вания. В итоге в Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», принятый в конце 2012 г., вошли положения, законодательно поддержавшие развитие процессов использования ЭО и ДОТ и резко активизировавшие действия Министерства образования и науки РФ в этом направлении [78].

Понятно, что появление закона – важная, но не окончательная ступень процесса внедрения технологий ДО. Для того чтобы положения закона были воплощены в жизнь, потребовалось немалое количество подзаконных, ведомственных актов, конкретизирующих права и обязанности всех участников процесса внедрения новых образовательных технологий.

Одним из первых в их числе стало обновление Концепции развития единой информационной образовательной среды в Российской Федерации [20]. Документ описывает целый каскад масштабных планов по проектированию и созданию единого образовательного пространства Российской Федерации, охватывающего три уровня: федеральный уровень, уровень субъекта Российской Федерации, уровень образовательных учреждений (организаций). На основе анализа зарубежного опыта Концепция в качестве ответной меры РФ на экспансию западных центров, активно использующих MOOCs, предполагает оперативное развитие аналогичных центров на базе российских университетов. И это при том, что действующие ФГОС не допускают, т. е. фактически тормозят создание национальных центров ДО с массовым контингентом, сохраняя соотношение «1 студент – 14,5 кв. м учебной площади». Федеральным органом исполнительной власти, ответственным за реализацию настоящей Концепции, является Министерство образования и науки Российской Федерации, поэтому следует ожидать, что это несоответствие при введении ФГОС нового поколения должно быть устранено (например, путем уменьшения нормативной площади помещений на одного обучающегося пропорционально доле трудоемкости части образовательной программы, реализуемой с применением ЭО и ДОТ).

Практически сразу же вслед за принятием Федеративного закона «Об образовании в РФ» Министерство образования и науки РФ издала приказ от 24 января 2013 г. № 42, утвердивший план по разработке нормативных правовых актов, необходимых для реализации этого закона. В их числе был утвержден обновленный «Порядок

применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» («Порядок-2014», сменивший «Порядок-2005» [53].

Утверждению «Порядка-2014» предшествовало обнародование проекта этого документа [56], который по сравнению с «Порядком-2005» демонстрировал целый ряд новшеств, дававших для педагогической общественности пищу для предположений и дискуссий, длившихся в течение года. Между тем выяснилось, что в тексте утвержденного «Порядка-2014» исключены (или изменены) некоторые положения, анонсированные в проекте, а анализ появившихся различий указывает на сохраняющиеся опасения Министерства образования и науки РФ по преждевременному введению в действие положений, не обеспечиваемых реальной готовностью (и подготовленностью) образовательных организаций.

К разрешенным с применением ДОТ формам получения образования и формам обучения в утвержденном «Порядке-2014», наряду с текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией, решительно добавлены практики и даже итоговая и (или) государственная итоговая аттестация обучающихся. В то же время сопоставление проекта «Порядка-2014» с утвержденным документом явно указывает на сохранение интриги с идентификацией личности обучаемых. В проекте «Порядка-2014» идентификация была предписана в обязательном смысле, причем ее реализация явно связывалась с партнерскими организациями, которые должны были при этом осуществлять «идентификацию личности обучаемого и контроля соблюдения условий прохождения мероприятий». При этом образовательная организация должна иметь соответствующие договора с партнерскими организациями (легко себе представить, сколько организационных проблем это стало бы создавать в условиях весьма разбросанных территориально (в том числе и за рубежом) мест проживания обучаемых при сетевом режиме обучения). В то же время технологические приемы как способ идентификации в проекте документа не упоминались совсем. Так или иначе, но утвержденный «Порядок-2014» исключил всякое упоминание об идентификации; не исключено обращение к этой теме в последующих инструктивно-методических материалах.

Как уже отмечалось в самом начале, при определении условий реализации ДОТ Министерство образования и науки РФ исходило из изначально продекларированной задачи снижения затрат на образование. Не иначе, как именно этим можно объяснить появление в проекте «Порядка-2014» пункта: «В случае реализации ОП исключительно с применением ЭО, ДОТ допускается отсутствие аудиторной нагрузки» ([56, п. 8]). Понятно, что если у преподавателя нет аудиторной нагрузки, то в соответствии с действующей системой и сложившимся в вузах порядком и нормативах планирования учебной работы преподавателя у него не будет и соответствующей доли ставки, т. е. зарплаты. В утвержденном документе эта коллизия исключена, а словосочетание «отсутствие аудиторной нагрузки» заменено на «отсутствие аудиторных занятий», что в условиях применения ДОТ является не только допустимым, но и нормальным явлением.

Надо заметить, что в современной образовательной практике стремление оптимизировать затраты неизбежно спускается «сверху вниз» и начинает проявляться через приемы сокращения штатной численности, оптимизации структуры учебных подразделений и т. п. Именно поэтому есть опасение, что и сами образовательные организации начнут продолжать «оптимизационные инициативы», основанные на ожидаемых экономических преимуществах введения ДОТ. Хорошо известно, что работа преподавателя в режиме реализации ДОТ даже и при отсутствии аудиторных занятий перегружается новыми, ранее не свойственными преподавательскому труду операциями, осуществляемыми едва ли не в круглосуточном режиме (особенно на начальной стадии введения системы ДО, связанной с созданием нового учебно-методического обеспечения). В связи с этим естественно было ожидать появления новых видов и новых нормативов учебой деятельности преподавателей. Можно предположить, что именно с целью сдерживания торопливых и необоснованных акций руководства образовательными организациями в проекте «Порядка-2014» в контексте констатации их права самостоятельно устанавливать нормы времени для расчета объема учебной работы и основных видов учебно-методической и других работ, выполняемых педагогическими работниками, допускалось также «введение специфичных для ЭО, ДОТ видов работ, выполняемых

педагогическими работниками» ([56, п. 7]). В утвержденном варианте это положение, увы, утрачено, осталось лишь не вполне внятное указание на учебно-методическую помощь обучающимся, в том числе в форме индивидуальных консультаций. А между тем отсутствие четкого и позитивного регулирования в этом деле может сыграть нежелательную роль, снижая мотив к внедрению новых перспективных технологий. Оставалось надеяться, что ситуация будет исправлена последующими методическими указаниями.

Оказались утерянными включенные в проект «Порядка-2014» и весьма чувствительные для работы образовательных организаций в условиях территориально разнесенного ДО положения, связанные с правом применять электронное обучение и/или дистанционные образовательные технологии в полном или частичном объеме при проведении вступительных испытаний, форма и перечень которых определяется образовательной организацией.

Как можно видеть из приведенного выше анализа, для российской системой образования в области ДО сохраняется еще много сложных задач, которые разрешаются трудно и медленно. Критериальной основой успеха внедрения ДО в конечном итоге является проблема качества дистанционного обучения. Именно сомнение в возможности достижения качественного обучения при массовом применении ДОТ при нынешнем состоянии организационно-технической инфраструктуры и отсутствии высокопрофессиональных кадров порождает отрицательное отношение к использованию дистанционных технологий в обучении, тормозит их внедрение в России на нормативно-правовом уровне, в то время как действующий в настоящее время Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» создает лишь базовые законодательные условия для развития ЭО и ДОТ.

Новый этап развития дистанционного и открытого образования в образовательном пространстве России. Принятые в 2012–2014 гг. на основе Закона об образовании в РФ концептуальные и нормативные документы, регулирующие правовую основу использования ДОТ и ЭО в российском образовании, дали положительный импульс развитию процессов информатизации образования на всех уровнях. В то же время, как уже отмечалось, остается труднорешаемой главная проблема использования ДОТ и ЭО –

неудовлетворительное качество используемого образовательного контента, который в сложившейся практике преимущественно разрабатывается усилиями каждой образовательной организации самостоятельно.

В настоящее время идеи открытого образования реально и эффективно реализуются во всем мире [72]. Благодаря возможностям Интернета, сегодня можно получить доступ к образованию за рубежом и прослушать многочисленные курсы знаменитых профессоров из ведущих университетов мира, не выходя из дома. Все, что для этого нужно – это хорошее знание английского или других иностранных языков, время, желание и умение учиться самостоятельно. Существуют очевидные предпосылки для развития открытого онлайн образования в России:

• высокая востребованность открытых онлайн курсов у российской аудитории потребителей при низкой активности российских вузов в области создания качественного контента и онлайн-курсов;

• наличие законодательных условий для совместного создания и использования ресурсов университетами (сетевая форма реализации образовательных программ и исключительное применение электронного обучения);

• высокий потенциал онлайн-курсов в обеспечении качества и повышении доступности образования, в том числе для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

23 декабря 2014 г. в Министерстве образования и науки РФ по инициативе представителей ведущих образовательных организаций высшего образования принято решение о создании Совета по открытому онлайн-образованию как координатора Национальной платформы открытого образования (НПОО) [38; 68]. В состав Совета вошли ректоры Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, Государственного университета «Высшая школа экономики», Московского физико-технического института (государственного университета), Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербургского политехнического государственного университета, Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики (ИТМО), Уральского федерального

университета, представители Рособрнадзора и Министерстве образования и науки РФ.

Объявленный установочный принцип развития проекта НПОО ставил во главу угла контроль Министерства образования и науки РФ. Это означает, что Министерство исходит из того, что в России инициатива Ассоциации по развитию НПОО – единственная реальная инициатива и будет поддерживаться именно она. При этом необходимо осознать, что НПОО выстраивается не как проект «открытого образования», а как проект, встроенный именно в систему российского высшего образования. Три основных принципа, заложенные Министерством образования и науки РФ в проект НПОО:

1) доступ к курсам бесплатный, но оценивание может быть платным;

2) достоверная оценка, идентификация личности, фиксация в портфолио;

3) университеты самостоятельно принимают решение о процедурах перезачета и использования курсов;

4) отличием курсов НПОО от курсов Coursera и др. будет то, что Министерство образования и науки РФ будет ориентировать вузы России на признание курсов НПОО, тогда как для МООК Coursera и др. современная нормативная база предусматривает процедуру подтверждения. Кроме того, в первом случае будут устраняться проблемы, связанные с госфинансированием, оплатой и т. п.

Для выполнения и координации плановых работ по проекту НПОО создана рабочая группа Совета по ОО, которая проводит текущие обсуждения и разработки. Как утверждал координатор НПОО, директор Центра новых образовательных технологий при Уральском федеральном университете Василий Третьяков, «В первую очередь нужно создать качественные курсы, которые будут обеспечивать результаты обучения аналогичные очным курсам в ведущих вузах. Необходимо поменять отношение в нашей стране к дистанционному обучению, доказать, что оно может быть эффективным и удобным. Следующий шаг – предоставить студентам возможность выбора онлайн-курса как альтернативы традиционному изучению курсов в любом университете. Параллельно с этим не менее важно сделать так, чтобы вузам было выгодно использовать качественные курсы при реализации своих образовательных программ» [13].

Следует также предположить, что реализация НПОО в полном объеме так или иначе приведет к экономии расходов на образование и одновременно к весьма нежелательным последствиям для вузов в связи с сокращением персонала. На самом деле цель проекта в масштабном эксперименте, из которого должен быть сделан вывод – насколько НПОО и онлайн-курсы эффективны для российского образования. А далее будут приниматься другие решения и использоваться другие инструменты.

25 октября 2016 г. на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам были утверждены паспорта приоритетных проектов по основному направлению стратегического развития РФ «Образование», в их числе – паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [47]. Функциональным заказчиком этого приоритетного проекта выступает Министерство образования и науки РФ, а ключевыми участниками проекта выступают Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, федеральные органы исполнительной власти, имеющие подведомственные образовательные организации высшего образования, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и образовательные организации: Институт развития Интернета, а также ассоциация «Национальная платформа открытого образования».

Главной целью приоритетного проекта является создание к 2018 г. условия для системного повышения качества и расширения возможностей непрерывного образования для всех категорий граждан за счет развития российского цифрового образовательного пространства и увеличения числа обучающихся общеобразовательных и профессиональных образовательных организаций, прошедших обучение на онлайн-курсах для формального и неформального обучения, до 11 млн человек к концу 2025 г. При этом число обучающихся по основным или дополнительным образовательным программам, прошедших обучение на онлайн-курсах для формального образования с получением документа, подтверждающего результаты обучения, к концу отчетного периода должно составить не менее 1 млн человек.

Как ожидается, в результате реализации проекта будет создан информационный ресурс (портал), доступный всем категориям

граждан и обеспечивающий для каждого пользователя по принципу «одного окна» доступ к онлайн-курсам для всех уровней образования и онлайн-ресурсам для освоения общеобразовательных предметов, разработанным и реализуемым разными организациями на разных платформах онлайн-обучения, создана система оценки качества онлайн-курсов и онлайн-ресурсов общего образования, сочетающая автоматическую и экспертную оценку, обеспечивающая формирование рейтинга. Портал будет интегрирован с Единой системой идентификации и аутентификации и ГИС «Контингент», за счет чего обеспечивается хранение и передача в электронном виде информации об образовательных достижениях (формирование цифрового портфолио). Планируется также создание программного обеспечения с открытыми исходными кодами, повышающего качество онлайн-обучения и обеспечивающего достоверную оценку результатов обучения на платформах онлайн-обучения [41].

Техническая реализация проекта и подключение первых онлайн-площадок начнется в сентябре 2017 г. Первый этап охватит вузы, а в 2018 г. к проекту подключатся школы и ССУЗы.

2.5. КОНТУРЫ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Научно-педагогическая специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (информатизация образования)» (ИО) официально включена в перечень специальностей научной отрасли «Педагогические науки» с 2000 г. Вместе с тем с самого начала ее использования и до настоящего времени в трактовке этой специальности, как и в причисляемых к ней педагогических исследованиях в разных научных школах наблюдаются разночтения или не вполне четкие и однозначные толкования. Сохраняющееся положение отрицательно сказывается на развитии этого чрезвычайно важного для системы образования направления исследований, поскольку часто из-за отсутствия ясного понимания «разрешенной сущности» и границ требований соискатели и их научные руководители попросту уклоняются от

обращения к этой специальности, дабы избежать опасности ее некорректного толкования и не навлечь дополнительных сложностей прохождения работ в диссертационных советах и ВАКе.

Самые первые варианты описания проекта паспорта этой специальности появились в результате совместной деятельности ученых Института информатизации образования РАО (ИИО РАО)* и кафедры информатики Омского педагогического университета еще во второй половине 1990-х гг. Потребность в этом была очевидна (см., например, картинку конца 1990-х гг., извлеченную из докторского доклада [29]; с точностью до некоторых терминов она сохраняет актуальность и сегодня (рис. 2.2)). При внимательном ее рассмотрении было очевидно, что требует неотложного исследовательского внимания весьма обширная сфера педагогической деятельности, а также то, что одним только педагогическим вузам совсем не просто справляться с этой новой кадровой проблемой для школы.

Рис. 2.2. Структура и функциональные компоненты профессиональной подготовки кадров информатизации школы и сферы управления образованием (1999 г.)

* Упразднен в 2014 г. в ходе реформы государственных академий.

При обосновании включения специальности ИО в отрасль «Педагогические науки» возникало немало сложностей. В силу очевидной особенности и очевидной «неодинаковости» по отношению к традиционным областями исследования в сфере педагогической науки описание предметной области информатизации образования оказалось очень непростым делом. Поэтому работа над формулой специальности с самого начала хотя и предполагала включение информатизации образования в группу педагогических специальностей, но велась в направлении создания отдельного паспорта. Нами выдвигалось даже предложение не интегрироваться с каким-либо действующим паспортом, а добиваться введения новой, обособленной специальности, например, с шифром 13.00.10 «Теория и методика информатизации образования» (оглядываясь назад и исходя из современного положения дел, хочется заметить, что, возможно, это и было бы лучшим решением). В итоге, опасаясь характерных для такого рода проектов трудно преодолимых бюрократических препятствий, которые могли бы надолго задержать получение результата, за основу была взята действующая специальность с шифром 13.00.02, но паспорт разрабатывался все-таки отдельный, потому что в действовавшем в ту пору весьма кратком описании официального паспорта специальности 13.00.02 не имелось никакой смысловой поддержки новой специальности.

Основная трудность, возникавшая при обосновании включения специальности ИО в отрасль «Педагогические науки», во многом объяснялась тем, что образовательная область «информатизация образования» в сфере подготовки педкадров к тому времени лишь начинала складываться. В самом деле, первая же попытка примерить название специальности 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям)» к области «информатизация образования» показывала, что образуемое при этом словосочетание «теория и методика обучения информатизации образования» будет явно предполагать обучение предмету «информатизация образования», в то время как такого предмета в традиционной группе школьных дисциплин никогда не было и, надо полагать, не будет. Надо заметить, что и применительно к высшему педагогическому образованию сменяемые друг друга с середины 1990-х гг. действовавшие госстандарты долгое время не проявляли никакого интере-

са к подготовке в сфере информатизации образования. А инициативные педагогические вузы вынуждены были в это время путем разного рода ухищрений самостоятельно вводить в свои учебные планы циклы дисциплин, «работающие» на подготовку будущих педагогов в сфере информатизации образования. Ситуация стала меняться только после появления нового поколения «рамочных» ФГОС с чистыми полями.

Пройдя все ступени утверждения, специальность «информатизация образования» с 2000 г. начала действовать с шифром 13.00.02 и с весьма обширным по объему отдельным паспортом, в котором было два подробно прописанных раздела: методологические основы и методика информатизации образования. С тех пор она вошла и в перечень научных специальностей для аспирантуры и докторантуры и как специальность, разрешаемая для сравнительно немногих действующих диссертационных советов по защите на ученые степени кандидатов и докторов педагогических наук, в том числе во вновь созданном в это время диссертационном совете при ОмГПУ*.

Как уже отмечалось, одним из наиболее слабых звеньев в обосновании и понимании новой специальности были «туманности» в описании ее предметной области. Надо сказать, что не способствовало прояснению этого вопроса и широкое распространение порожденного в ИИО РАО толкования термина «информатизация образования» как «процесса обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования современных средств ИКТ». Между тем именно эта трактовка ИО, фактически уводившая от цели формирования предмета ИО, под влиянием ИИО РАО на долгие годы вошла в разного рода терминологические словари, справочники и т. п. [75].

Со временем стало понятно, что к описанию предмета ИО на стадии его становления целесообразнее идти от обучения, поскольку именно содержание подготовки специалистов в сфере ИО способно влиять на характер их будущей деятельности, и определять

* За весь период существования этой специальности она работала только в двух диссоветах РАО (в институтах ОСО и ИИО; в настоящее время – только в Институте управления образованием), в ОмГПУ (в настоящее время – в объединенном диссовете СФУ, ОмГПУ, КрГПУ), в МГПУ (в Институте математики и информатики).

характер самой деятельности. Обоснованность такого подхода оправдана тем, что в значительной мере именно практика формирует заказ для науки. Поэтому в становлении предмета информатизации образования большая роль принадлежала инновационным вузам, поскольку именно они в научной и каждодневной практической деятельности формировали и развивали содержание образования людей, которые будут осуществлять процесс информатизации [10; 11; 14; 17; 62; 63]. Применительно к ИО как педагогической специальности важная роль, безусловно, принадлежала и принадлежит педагогическим вузам. Поэтому именно в педагогических вузах, т. е. там, где в противоборстве с Госстантартами развивалась концепция содержания подготовки кадров в области ИО, берет начало формирование предметной области ИО.

Конструктивный подход к толкованию предмета ИО, идущий от содержания подготовки кадров, был впервые намечен в МГПУ С. Г. Григорьевым и В. В. Гриншкуном в пособии для педвузов и системы повышения квалификации педагогических кадров «Информатизация образования. Фундаментальные основы» (2005): «Под информатизацией образования понимается область научно-практической деятельности человека, направленной на применение технологий и средств сбора, хранения, обработки и распространения информации и обеспечивающей систематизацию имеющихся и формирование новых знаний в сфере образования для достижения психолого-педагогических целей обучения и воспитания» [8]. Очевидно, что «область научно-практической деятельности человека» точнее ориентирует на предметную сферу, чем «процесс», что делает последующие рассуждения более логичными.

Поскольку заказ на научные исследования обыкновенно формируется практикой, образовательная и научная деятельность в области информатизации образования тесно связаны и взаимозависимы. Эта взаимосвязь носит двусторонний характер: от потребностей содержания обучения информатизации образования – к научной области «информатизация образования» и, наоборот, от результатов, выработанных в ходе научных исследований – к корректировке содержания подготовки кадров (рис. 2.3). Отсюда следует, что содержание подготовки кадров в области ИО находится в постоянном развитии, пополняется и обогащается на основе результатов науч-

ных исследований. Заметим, что сказанное должно быть отнесено к различным направлениям подготовки кадров, а не только к подготовке педагогов. Понятно, что такое толкование, такой подход заставляет достаточно широко охватывать все возможные аспекты информатизации образования и может допускать сколь угодно широкое развитие.

Рис. 2.3. Взаимосвязь образовательной и научной областей информатизации образования

Единый паспорт специальности 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)», в который вошла область «информатизация образования» появился практически через десятилетие после ее первого официального утверждения. В последней действующей версии описания паспорта этой специальности область «информатизация образования» оказалась рядом с другими областями исследования (математика, физика, химия, литература, биология, социология, политология, русский язык, родной язык, русский язык как иностранный, иностранные языки, информатика, изобразительное искусство, история, обществознание, *информатизация образования,* культурология, экология, география, музыка, гуманитарные и общественные науки (уровень начального образования), естественно-математические науки (уровень начального образования), менеджмент) [48].

Из приведенного в паспорте описания формулы следует, что содержанием специальности «является разработка теоретико-методологических основ теории, методики и технологии предметного образования (обучения, воспитания, развития) в разных образовательных областях, на всех уровнях системы образования в контексте

отечественной и зарубежной образовательной практики». Здесь нельзя не обратить внимание на некоторую интригу, возникающую из буквального прочтения формулы. Действительно, если исключить, что составители цитируемого документа допустили грамматическую оплошность, получаем, что разработка теоретико-методологических основ навешивается на каждый из трех компонентов исследований – теорию, методику и технологию, что будет означать сведение всех проблем информатизации образования исключительно к исследованию теоретико-методологических основ. Принимая важную системообразующую роль методологии, мы все же будем исходить из более корректной формулы, полагая, что исследования по научно-педагогической специальности 13.00.02 с предметной областью «информатизация образования» (как, кстати, и со всеми иными поименованными в паспорте предметными областями) должны ориентироваться на три аспекта: теоретико-методологические основы, методику и технологии, причем в каждом отдельном исследовании по этой специальности должны интегрироваться все три аспекта. Их циклическая взаимосвязь показана на рис. 2.4.

Рис. 2.4. Три составляющие исследований по области знания «информатизация образования»

Значительным достижением составителей единого паспорта специальности 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» является перенос в описание

областей исследований многих нетипичных для прежних редакций этой специальности императивов, взятых из исходной версии отдельного паспорта информатизации образования образца 2000 г., что сделало его более ИКТ-насыщенным и, следовательно, соответствующим современным направлениям развития педагогической науки. И что важно – теперь это стало относиться ко всем перечисленным в паспорте научным областям знаний. Ниже эти формулировки приводятся в соответствии с их редакцией в указанном паспорте:

– общие закономерности образовательного процесса в условиях реализации дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий;

– развивающие и воспитательные возможности учебных дисциплин, в том числе при использовании информационных технологий;

– теоретические основы создания и использования новых педагогических технологий и методических систем обучения, реализованных на базе информационных и коммуникационных технологий, обеспечивающих развитие учащихся на разных ступенях образования;

– теория и методика разработки электронных образовательных ресурсов систем предметного образования и экспертиза их педагогико-эргономического качества;

– теория, методология и практика создания и использования обучающих, диагностирующих систем и методик, в том числе электронных средств образовательного назначения;

– теоретико-методологические основы разработки и применения научно-методического обеспечения систем педагогического образования, реализующих возможности информационных и коммуникационных технологий;

– проблемы конструирования содержания, методов и организационных форм предметного обучения и воспитания в современных условиях информационного общества и глобальных коммуникаций;

– анализ положительных и отрицательных последствий (в образовательном аспекте) использования информационных и коммуникационных технологий в предметном обучении на разных уровнях образования;

– разработка средств и систем автоматизации процессов обработки результатов учебного исследовательского эксперимента.

На этом основании можно констатировать, что содержание прописанного в паспорте раздела областей исследования дает достаточно полное представление о направлениях исследований с включением элементов ИКТ. Во всяком случае, по двум первым направлениям исследований – теории и методике информатизации образования – принципиальных неясностей возникать не может, поскольку исследование теоретико-методологических основ, так же как и разработка методических аспектов информатизации образования дело для педагогов-исследователей, как и для экспертов, знакомое.

Сложнее обстоит дело с восприятием и интерпретацией раздела технологий. Вначале обратим внимание на одно важное обстоятельство, связанное с взаимосоответствием информатизации образования с другими областями исследования. Как уже было сказано выше, ныне действующая редакция паспорта 13.00.02 существенно обогащена прописанными в нем аспектами применения ИКТ при освоении всех упомянутых в паспорте конкретных предметных областей, что, естественно, правильно и своевременно. Но при этом могут возникать ситуации, когда при активном использовании ИКТ в разработке методического контента по учебной дисциплине может возникать «сползание» предмета исследования к специальности ИО. Здесь, очевидно, надо исходить из того, что если в исследовании разрабатываются информационные технологии применительно к обучению конкретному предмету, то это уходит все-таки в область методики обучения предмету, а не в область ИО. Но и здесь, вероятно, возможны исключения: если исследование приводит к разработке общезначимых информационных технологий, допускающих широкий перенос на другие предметные сферы, то в этом случае оно может быть отнесено к специальности ИО. Иными словами, мы исходим из того, что ИО – общезначимая область исследований, в то время как другие предметные области используют ИКТ, как правило, в пределах методики обучения конкретному предмету. Надо сказать, что эти различия иногда трудно разграничить, поэтому при анализе предмета проведенного исследования требуется особое внимание экспертов всех уровней к выявлению и оценке доминанты исследования: или методика обучения предмету, или ИО.

Отдельный интерес вызывают случаи, когда в исследовании по области ИО дело доходит до разработки серьезных информационных сред и систем, что само по себе в некоторых приложениях может приводить к объемным профессиональным задачам. В этой связи напомним, что в первом варианте действовавшего с 2000 г. паспорте информатизации образования действительно был пункт, в той или иной мере ориентировавший на подобные разработки: «Создание информационной среды управления учебно-воспитательным процессом образовательного учреждения, разработка автоматизированных систем информационно-методического обеспечения образовательного процесса и организационного управления учебным заведением (системой учебных заведений)». Ныне действующий паспорт специальности 13.00.02 в разделе «Технологии обеспечения и оценки качества предметного образования» тоже унаследовал схожую формулировку, хотя и в несколько «облегченной» форме: «Теория и практика разработки информационной среды управления образовательным процессом на базе информационных и коммуникационных технологий».

По этому поводу заметим, что управление образовательным процессом является понятием достаточно широким, а создание сред и систем во многих случаях вполне может сводиться лишь к адаптации пригодных для этой цели профессиональных разработок. В то же время, как показывает практика, именно на основе приведенных выше формулировок может возникать (и кое-где возникал и возникает) соблазн выдвигать как обязательные требования по разработке профессиональных информационных сред и систем в исследованиях по научно-педагогической специальности 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» в тех случаях, когда областью исследования является информатизация образования.

Для того чтобы снять остроту проблемы, обратимся к фактическому положение ИО в научной сфере. В связи с этим уместно привлечь и другие научно-образовательные области, поскольку не только педагогические науки «несут ответственность» за конечный результат информатизации в сфере образования. Перечень выставленных на сайте ВАК научных специальностей по физико-математическим и техническим наукам, ориентируемых на исследования

проблем в сфере информатизации, достаточно широк. При этом их паспорта в целом ряде случаев среди прочего явно указывают на потребность разработки приложений для сферы образования. Как пример: формула специальности 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах» явно указывает на разработку и применение методов теории управления к задачам управления в социальной и экономической сферах, включая области образования. Очевидно, что применительно к сфере образования это может предусматривать создание новых и совершенствование существующих структур, алгоритмов и моделей управления сложными педагогическими системами с целью повышения эффективности и надежности их функционирования.

Таким образом, поскольку проблемами информатизации образования активно занимаются как представители гуманитарных наук (философии, педагогики и психологии, культурологии и т. д.), так и представители физико-математических и технических наук, эта область является сферой пересечения их научной деятельности (рис. 2.5). Очевидно, что при этом у них могут быть разные задачи: у математиков и представителей технических наук одни, у гуманитариев другие, т. е. как было изречено почти двадцать столетий тому назад: «кесарю – кесарево, а богу – богово».

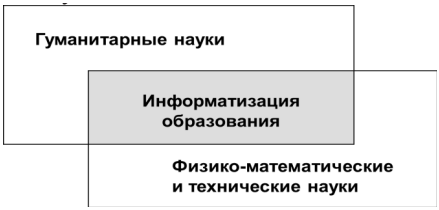


Рис. 2.5. Научная область «информатизация образования» в системе наук

Для выполнения полноценных исследований по информатизации образования практика подбрасывает сколь угодно сложных и важных проблем исключительно педагогической направленности, отнесенных ко всем областям знания, указанных в паспорте [48]. При этом мы еще раз акцентируем внимание на том, что научная специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (информатизация образования)» принадлежит отрасли «Пе-

дагогические науки», а разработка новых информационных систем и информационных технологий управления не может и не должна рассматриваться как обязательная задача педагогических исследований по этой специальности. Речь можно вести лишь об адаптации, встраивании и применении готовых профессиональных разработок. Возможно, что для отдельных докторских диссертаций разработка элементов этих систем и технологий желательна. В тех же случаях, когда педагог-исследователь создает высокопрофессиональные средства и системы, он может претендовать на присвоение ученой степени по двум специальностям.

К сожалению, приходится отмечать сохраняющийся дисбаланс в подготовке кадров информатизации образования. Подготовку кадров в области информатизации ведут разные вузы, но, к сожалению, роль образовательных программ педагогического направления в этой системе остается довольно ограниченной, поскольку проблемы информатизации, хотя и стали активнее затрагиваться в последних версиях ФГОС, пока еще слабо проникают в реально действующие образовательные программы педагогических вузов. На основе имеющегося опыта укажем ориентировочные направления подготовки, которые хотя бы в минимальных объемах должны были бы реализовываться *во всех* образовательных программах направления «Педагогическое образование»:

1. Теоретико-методологические основы информатизации образования. Нормативные основы применения ЭО и ДОТ в образовании.

2. Электронная дидактика (методы информатизации образовательной деятельности, разработка средств информатизации обучения, оценка качества обучения).

3. Информационная образовательная среда и информационное образовательное пространство. Техносфера образовательной организации.

4. Инструменты и технологии дистанционного и открытого образования, образование в Интернете.

На протяжении уже довольно длительного периода эта минимальная подготовка складывалась в тех пределах, которые допускались действующими ГОС и ФГОС, и реализовывались в конкретных вузовских программах. Но на поверку получается, что более-менее эффективная реализация требуемого сегодня содержания подготовки

кадров в области информатизации образования возможна лишь, пожалуй, в специально создаваемом прикладном бакалавриате или в специально ориентируемых образовательных программах магистратуры, т. е. в относительно узком секторе системы подготовки педагогических кадров.

Подводя итог, сформулируем основные выводы.

• Предметная научно-педагогическая область «информатизация образования» формируется и развивается в образовательных программах различных направлений как предметное содержание подготовки специалистов для сферы образования. Это содержание должно постоянно корректироваться на основе результатов исследований в различных научных областях.

• Исследования по научно-педагогической специальности 13.00.02 с областью «информатизация образования» согласно паспорту должны ориентироваться на три аспекта: теоретико-методологические основы, методика, технологии, причем в каждом отдельном исследовании по этой специальности должны интегрироваться все три аспекта. При этом задачи этих педагогических исследований могут не предусматривать разработку высокопрофессиональных средств и систем информатизации.

• Исследования по научно-педагогической специальности 13.00.02 с иными предметными областями могут быть отнесены к области «информатизация образования» лишь в случае создания существенных общезначимых результатов в сфере информационных технологий, допускающих перенос на другие предметные сферы. В противном случае исследование должно быть отнесено к теории и методике обучения предмету.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

1. *Андреев А. А.* Педагогика в информационном обществе, или электронная педагогика // Высшее образование в России. – 2011. – № 11. – С. 113–117.

2. *Андреев А. А.* Электронная педагогика: может она и существует. – URL: http://www.e-learning.by/Article/Elektronnaja-pedagogika-mozhet-ona-i-suschestvuet/ELearning.html (дата обращения: 17.04.2017).

3. *Андреева Н. М., Пак Н. И.* О роли дорожных карт при электронном обучении информатике студентов классических университетов // Открытое образование. – 2015. – № 3. – С. 101–109.

4. *Бордовская Н. В., Реан А. А.* Педагогика : учеб. для вузов. – СПб. : Питер, 2004. – 300 с.

5. *Боровских А. В.* Программа курса «Конкретная педагогика». – URL: http://lib.znate.ru/docs/index–180961.html (дата обращения: 17.04.2017).

6. Временные требования, предъявляемые к образовательным учреждениям среднего, высшего и дополнительного профессионального образования при проведении лицензионной экспертизы и проверки их готовности к реализации образовательных программ с использованием в полном объеме дистанционных образовательных технологий (утверждены 4 декабря 2003 года; не применяются на основании приказа Минобрнауки России от 2 августа 2005 г. № 218). – URL: http://docs.cntd.ru/document/901891830 (дата обращения: 17.04.2017).

7. Государственная программа «Информационное общество» (2011–2020 годы). – URL: http://www.protown.ru/information/doc/7230.html (дата обращения: 17.04.2017).

8. *Григорьев С. Г., Гриншкун В. В.* Информатизация образования. Фундаментальные основы : учеб. для студентов пед. вузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов. – М. : МГПУ, 2005. – 231 с.

9. *Ершов А. П., Звенигородский Г. А., Первин Ю. А.* Школьная информатика (концепции, состояние, перспективы). – Новосибирск, 1979. (Препринт / АН СССР. Сиб. отд-ние ВЦ). – 152 с.

10. *Захарова И. Г.* Информационные технологии в образовании : учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений. – М. : Академия, 2003.

11. *Захарова И. Г.* Использование электронных ресурсов в учебно-исследовательской деятельности студентов вуза // Вестник Тюменского государственного университета. – 2011. – № 9. – С. 33–37.

12. *Захарова И. Г., Пушкарев А. Н.* Технологии Smart-образования в модернизации дополнительного образования детей и молодежи по научно-техническому профилю // Вестник Тюменского государственного университета. – 2013. – № 9. – С. 123–131.

13. Зачет за MOOC. – URL: http://www.edutainme.ru/post/russian-national-mooc (дата обращения: 17.04.2017).

14. *Ибрагимов И. М.* Информационные технологии и средства дистанционного обучения : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. – М. : Академия, 2005.

15. Изучение основ информатики и вычислительной техники : пособие для учителей / под ред. А. П. Ершова, В. М. Монахова. – М. : Просвещение, 1985. – Ч. 1.

16. Изучение основ информатики и вычислительной техники : пособие для учителей / под ред. А. П. Ершова, В. М. Монахова. – М. : Просвещение, 1986. – Ч. 2.

17. Информатизация образования: направления, средства, технологии: пособие для системы повышения квалификации / под общ. ред. С. И. Маслова. – М. : Изд-во МЭИ, 2004.

18. Итоги конференции «MOSCOW Education Online 2009» // Высшее образование в России. – 2009. – № 11. – С. 49–89.

19. *Кирко В. И., Пак Н. И., Малахова Е. В.* Принципы образования будущего и их реализация в педагогическом образовании Красноярского края // Педагогика и просвещение. – 2014. – № 2. – С. 8–21.

20. Концепция развития единой информационной образовательной среды в Российской Федерации (2013). – URL: http://raec.ru/upload/files/eios_conception.pdf (дата обращения: 17.04.2017).

21. *Кузнецов А. А., Хеннер Е. К., Имакаев В. Р., Новикова О. Н.* Проблемы формирования информационно-коммуникационной компетентности учителя российской школы // Образование и наука. – 2010. – № 7(75). – С. 88–96.

22. *Лапчик М. П.* Информатика и информационные технологии в системе общего и педагогического образования : монография. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 1999. – URL: http://elibrary.ru/download/elibrary_23195237_80507180.pdf (дата обращения: 17.04.2017).

23. *Лапчик М. П.* К истории становления отечественной системы подготовки кадров информатизации образования // Информатика и образование. – 2012. – № 8. – С. 3–13.

24. *Лапчик М. П.* Методика преподавания информатики : учеб. пособие для физ.-мат. фак. пед. вузов. Допущено Министерством просвещения СССР в качестве учебного пособия для педагогических институтов. – Свердловск, 1987.

25. *Лапчик М. П.* Проблема формирования алгоритмической культуры школьников. Сообщение 1. Постановка проблемы, выдвижение целей

и задач исследования // Новые исследования в педагогических науках. – М. : Педагогика, 1976. – № 1(27). – С. 33–36.

26. *Лапчик М. П.* Проблема формирования алгоритмической культуры школьников. Сообщение 2. Алгоритмическая культура учащихся: содержание понятия // Новые исследования в педагогических науках. – М. : Педагогика, 1976. – № 2(28). – С. 37–41.

27. *Лапчик М. П.* Подготовка педагогических кадров в условиях информатизации образования : учеб. пособие. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 182 с.

28. *Лапчик М. П.* Россия на пути к smart-образованию // Информатика и образование. – 2013. – № 2. – С. 3–9

29. *Лапчик М. П.* Структура и методическая система подготовки кадров информатизации школы в педагогических вузах : дис. в виде науч. доклада ... д-ра пед. наук / ИОСО РАО. – М., 1999. – 82 с. – URL: http://elibrary.ru/item.asp?id=23036216http://elibrary.ru/download/elibrary_23036216_85792977.pdf (дата обращения: 17.04.2017).

30. *Лапчик М., Удалов С., Гайдамак Е., Федорова Г.* От корпоративной компьютерной сети к интегрированной информационно-образовательной среде // Высшее образование в России. – 2008. – № 6. – С. 93–99.

31. *Лапчик М. П., Федорова Г. А.* Инновационный подход к подготовке педагогических кадров в области информатизации образования // Преподаватель XXI век. – 2016. – № 4. – С. 28–41.

32. *Лапчик М. П., Федорова Г. А.* Интегрированная информационно-коммуникационная образовательная среда «школа-педвуз» в региональной системе профессионального развития учителей // Математика и информатика: наука и образование : межвуз. сб. науч. тр. Ежегодник. – Омск, 2011. – Вып. 10. – С. 184–189.

33. *Леднев В. С.* Годом рождения курса является 1961-й // ИНФО. – 1999. – № 10. – С. 2–6.

34. *Леднев В. С., Кузнецов А. А.* Перспективы изучения основ кибернетики в средней школе // Советская педагогика. – 1975. – № 6. – С. 3–7.

35. *Менделеев Д. И.* Сочинения. Т. 23. Народное просвещение и высшее образование. – М. : Изд-во АН СССР, 1952. – 385 с.

36. Министр образования и науки Андрей Фурсенко о дистанционном образовании (из интервью 21 августа 2008). – URL: http://ict.edu.ru/news/study/2181/ (дата обращения: 17.04.2017).

37. *Новобранцев А.* Карьера выпускника – от вуза до работодателя // Кадровик. Кадровый менеджмент. – 2008. – № 11. – С. 61–70.

38. Открытое образование. – URL: http://openedu.ru/course/ (дата обращения: 17.04.2017).

39. Образовательный портал Омского государственного педагогического университета. – URL: http://www.omgpu.ru (дата обращения: 17.04.2017).

40. Окинавская Хартия глобального информационного общества. – URL: http://www.iis.ru/library/okinawa/charter.ru.html (дата обращения: 17.04.2017).

41. Онлайн-образование ведет к развитию цифрового образования и анализу больших данных. – URL: http://ac.gov.ru/events/012090.html (дата обращения: 17.04.2017).

42. Основы информатики и вычислительной техники : пробное учеб. пособие для средних учеб. заведений / под ред. А. П. Ершова, В. М. Монахова. – М. : Просвещение, 1985. – Ч. 1.

43. Основы информатики и вычислительной техники : пробное учеб. пособие для средних учеб. заведений / под ред. А. П. Ершова, В. М. Монахова. – М. : Просвещение, 1986. – Ч. 2.

44. *Пак Н. И.* От классно-урочной системы к кластерному образованию: образовательная технологическая платформа «Мега-класс» // Международная научно-практическая конференция «Информатизация образования–2016», 14–17 июня, г. Сочи. – М. : Изд-во СГУ, 2016. – С. 467–475.

45. *Пак Н. И., Дорошенко Е. Г., Пушкарева Т. П., Хегай Л. Б., Яковлева Т. А.* Методическая система обучения информатике студентов педагогических вузов в условиях ФГОС3+ // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. – 2015. – № 1(31). – С. 36–44.

46. *Пак Н. И.* Инновационная технология «Мега-класс» как синергетическое средство обучения в образовательных кластерах // Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Информатизация образования–2015». – Казань, 2015. – С. 288–294.

47. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации». – URL: http://government.ru/media/files/8SiLmMBgjAN89vZbUUtmuF5lZYfTvOAG.pdf (дата обращения: 17.04.2017).

48. Паспорта научных специальностей. – URL: http://vak.ed.gov.ru/316 (дата обращения: 17.04.2017).

49. Педагогика «жизненного реализма» (О педагогической деятельности Д. И. Менделеева). – URL: http://xreferat.ru/71/884–1-pedagogika-zhiznennogo-realizma.html (дата обращения: 17.04.17).

50. Портал ОмГПУ «Школа». – URL: http://school.omgpu.ru(дата обращения: 17.04.17).

51. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 декабря 2002 г. № 4452 «Об утверждении Методики применения дистанционных образовательных технологий (дистанционного обучения) в образовательных учреждениях высшего, среднего и дополнительного профессионального образования Российской Федерации» (отменен приказом от 6 мая 2005 г. № 137). – URL: http://www.allpravo.ru/library/doc2220p/instrum2221/item2229.html (дата обращения: 17.04.2017).

52. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 мая 2005 г. № 137 «Об использовании дистанционных образовательных технологий». – URL: http://www.rg.ru/2005/08/16/obrazovanie-doc-dok.html (дата обращения: 17.04.2017).

53. Приказ Министерства образования и науки России от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_161601/#c3 (дата обращения: 17.04.2017).

54. Примерная основная образовательная программа начального общего образования, 2010 г. – URL: http://минобрнауки.рф/документы/922 (дата обращения: 17.04.2017).

55. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / сост. Е. С. Савинов. – М. : Просвещение, 2011.

56. Проект приказа Министерства образования и науки России об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ (2013 г.). – URL: http://минобрнауки.рф/документы/3244 (дата обращения: 17.04.2017).

57. *Рагулина М. И.* О магистерских программах IT-профиля по направлению «Педагогическое образование» // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – Новосибирск : Изд-во ЦРНС, 2016. – С. 78–82.

58. *Рагулина М. И.* Включение социальных сервисов в методику обучения информатике // Педагогическое образование и наука. – 2015. – № 1. – С. 136–139.

59. *Рагулина М. И.* Совершенствование методической подготовки будущего учителя информатики на основе информационно-коммуникационных технологий // Современные проблемы науки и образования. Педагогические науки (Электронный журнал). – 2012. – № 2 (40). – URL: http://www.science-education.ru/102–5763 (дата обращения: 17.04.2017).

60. *Рифкин Б.* О новых тенденциях в высшем образовании США // Высшее образование в России. – 2009. – № 5. – С. 127–133.

61. *Рубин Ю. Б.* Нормативно-правовая база не соответствует современным форматам электронного обучения // Высшее образование в России. – 2009. – № 9. – С. 94–102.

62. *Русаков С. В., Соловьева Т. Н., Хеннер Е. К.* Концепция интегрированной подготовки ИТ-специалистов: деятельностно-компетентностный подход. Информатизация образования и науки. – 2013. – Вып. 1 (17). – С. 3–15.

63. *Русаков С. В., Чуприна С. И., Хеннер Е. К.* Интеграция базовой университетской подготовки специалистов по информатике и информационным технологиям // Университетское управление: практика и анализ. – 2014. – № 3. – С. 119–125

64. Сайт мировой Интернет-статистики «Internetworldstats». – URL: http://www.internetworldstats.com (дата обращения: 17.04.2017).

65. Саммит G-20 в Сеуле (2010). – URL: http://world.kbs.co.kr/russian/event/g20_2010/g20_02.htmhttp://kremlin.ru/events/president/news/9489 (дата обращения: 17.04.2017).

66. *Семакин И. Г., Хеннер Е. К.* Школьная информатика в России на фоне стандарта К–12 (США) // Информатика и образование. – 2013. – № 4. – С. 39–42.

67. Сказка о педагогике. – URL: http://www.psychologos.ru/articles/view/skazka_o_pedagogike (дата обращения: 17.04.2017).

68. Совет по открытому онлайн-образованию создан в Минобрнауки РФ. – URL: http://www.edu.ru/news/education/17227/ (дата обращения: 17.04.2017).

69. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации от 7 февраля 2008 г. № Пр-212. – URL: http://www.rg.ru/2008/02/16/informacia-strategia-dok.html (дата обращения: 17.04.2017).

70. *Тимкин С. Л.* К формированию комплексной программы развития информационных образовательных технологий в вузе // Университетское управление: практика и анализ. – 2001. – № 4. – С. 38–45.

71. *Тимкин С. Л.* Педагогическая система вуза в условиях внедрения дистанционных образовательных технологий : монография / Омский гос. ун-т им. Ф. М. Достоевского. – Омск, 2007.

72. *Тимкин С. Л.* Открытые образовательные ресурсы: международное сотрудничество образовательных учреждений // Открытое и дистанционное образование. – 2013. – Т. 1. – № 49. – С. 55–59.

73. *Тихомирова Н. В.* Глобальная стратегия развития smart-общества. МЭСИ на пути к Smart-университету. – URL: http://smartmesi.blogspot.com/2012/03/smart-smart.html (дата обращения: 17.04.2017).

74. *Тихонов А. Н.* Применение ИКТ в высшем образовании Российской Федерации: текущее состояние, проблемы и перспективы развития // Информатизация образования и науки. – 2009. – № 4. – С. 10–29.

75. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования / сост. И. В. Роберт, Т. А. Лавина. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 69 с.

76. ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата). – URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/440301.pdf (дата обращения: 17.04.2017).

77. ФГОС ВО по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры). – URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvom/440401.pdf (дата обращения: 17.04.2017).

78. Федеральный закон «Об образовании в РФ» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 17.04.2017).

79. *Федорова Г. А.* Виртуальное методическое объединение учителей информатики в интегрированной информационно-образовательной среде «школа-педвуз» в региональной системе профессионального развития учителей // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 5. – С. 55–60.

80. *Фельдштейн Д. И.* Психолого-педагогические диссертационные исследования в системе организации современных научных знаний // Интернет-журнал «Проблемы современного образования». – 2011. – № 2. – URL: http://pmedu.ru/res/2011_2_2.pdf (дата обращения: 17.04.2017).

81. *Фирсова Е. В*. К вопросу об актуальных проблемах электронной педагогики. – URL: http://www.moluch.ru/conf/ped/archive/20/1321/ (дата обращения: 17.04.2017).

82. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. образования; под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. – 4-е изд., дораб. – М. : Просвещение, 2011.

83. *Хеннер Е. К.* Высокоразвитая информационно-образовательная среда вуза как условие реформирования образования // Образование и наука. – 2014. – № 1. – С. 54–73.

84. *Хеннер Е. К.* Вычислительное мышление // Образование и наука. – 2016. – № 2 (131). – С. 18–33.

85. *Хеннер Е. К.* Предмет «Информатика»: межстрановые сопоставления и перспективы развития // Информатика и образование. – 2016. – № 4. – С. 18–26.

86. *Хеннер Е. К.* Тело знаний информатики и содержание школьного предмета // Информатика и образование. – 2015. – № 7(266). – С. 24–32.

87. *Хеннер Е. К., Соловьева, Т. Н.* Изучение информатики в вузе в условиях цифровой образовательной среды // Преподаватель XXI век. – 2016. – № 4. – С. 42–54.

88. *Хеннер Е. К., Шихов А. В.* Развитие представлений об алгоритмах в профильной школе // Информатика и образование. – 2011. – № 11. – С. 42–46.

89. *Шварцбурд С. И.* Из опыта работы с учащимися 9 класса, овладевающими специальностью лаборантов-программистов // Математика в школе. – 1960. – № 5. – С. 9–16.

90. *Щенников С. А.* Дидактика современного образования // Высшее образование в России. – 2010. – № 12. – С. 83–91.

ГЛАВА 3.

ОТ ГИПЕРТЕКСТА К ГИПЕРМОЗГУ: РАЗВИТИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ СРЕДСТВ, МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ ОБУЧЕНИЯ

Н. И. ПАК

Отличительной чертой нового образования становятся когнитивные, виртуально-распределенные среды, основанные на интернет-сервисах. Интернет людей и умных вещей сменяется Интернетом разума или Нейронетом. С динамизмом научно-технического прогресса в сфере массовой коммуникации и информатизации резко падает мотивация учащейся молодежи к обучению в традиционных формах. Существующая практика использования дистанционного и электронного обучения не имеет ожидаемого эффекта. Все сильнее проявляется противоречие между необходимостью обеспечить новыми профессиональными компетенциями действующего педагога, совершенствовать подготовку будущих учителей в условиях насыщенной ИКТ-среды, изменить классно-урочную модель обучения на сетевую, реально-виртуальную систему обучения и отсутствием эффективных моделей, обеспечивающих малозатратный, массовый, непрерывный и интегрированный образовательный процесс, адекватный настоящим вызовам времени. Проектирование и апробация новых средств, методов и моделей организации учебного процесса, соответствующих современным условиям и требованиям – одна из основных задач педагогического сообщества в настоящее время.

3.1. ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Появление компьютеров и компьютерных технологий существенным образом повлияло на изменение линейного мировоззрения.

Процессы познания мира и обучения приобрели ярко выраженный многомерный нелинейный характер. Революционный вклад в этот процесс внес гипертекстовый формат представления электронной информации. Переход от линейного «плоского» и двумерного текста к иерархической сетевой структуре отдельных фрагментов информационных источников, связанных между собой гиперссылками, позволил изменить не только внешний вид сообщений, методы и формы обучения, но и мышление в целом.

Следует признать, что определяющим фактором качества образовательного процесса на любом культурном историческом этапе являются информационные средства обучения. В этой связи остановимся подробнее на истории и перспективах развития электронных учебников.

Для осмысления современного состояния и прогнозирования вектора развития компьютерных средств обучения представим классификацию основных характеристик образования в разные периоды человеческой цивилизации (табл. 3.1).

В древней культуре обучение обеспечивалось непосредственно (очно) отдельными людьми (вождь, шаман) по принципу «один ко всем» с помощью мифов и легенд.

Таблица 3.1

Классификация характеристик образования

Этап	*Культура*	*Тип обучения*	*Отношения*	*Средства*	*Форма*
До XV в	Древняя	Ритуальный	Один ко всем	Мифы, легенды	Очная
До XIII в	Ремесленная	Мастер-подмастерье	Один к одному	Речь, деятельность	Очная
До XX в	Индустриальная	Классно-урочный	Один ко многим	Книга, речь	Очно-заочная
Наст. Время	Проектно-технологическая	Сетевой, кластерный	Многие ко многим	Книга, гипертекст, трехмерный Текст	Очно-заочная, дистанционная
Будущее	Информационная	Открытый, Электронный	Многие к одному	Ментальный учебник, гипермозг	Облачная

Ремесленная культура характеризуется отношениями «один к одному», в которых мастер передавал ученику с помощью общения и совместной деятельности (сугубо очно) опыт и знания.

Появление книги породило массовую классно-урочную школу (отношение «один ко многим»), а также главное средство обучения – учебник. Учебники и подобные им средства, позволили осуществлять очное и заочное обучение. В этот индустриальный период во многих странах зарождается система дистанционного образования с использованием средств массовой информации (радио, телевидение) без обратной мгновенной связи.

Наибольший расцвет приобретает дистанционное и электронное образование в настоящее постиндустриальное время [6; 8; 12; 13; 28]. Появляются и получают развитие системы корпоративного, или смешанного обучения, основанные на сайтах и порталах образовательного назначения. Эти телекоммуникационные средства обеспечивают отношения «многие ко многим», совместную сетевую деятельность. Возникают и будут заостряться противоречия между классно-урочной школой и формирующимися корпоративно-кооперативными сообществами, между формальной и неформальной школами, между очными и заочными (дистанционными) формами обучения. В школьной системе образования роль учителя в знаниевой парадигме неуклонно падает, хотя в целом пока остается высокой из-за воспитательного очного аспекта. Репетиторство и самообразование, услуги дополнительного образования все больше начинают доминировать в учебном времени школьников. В высшем образовании заочная и дистанционная формы обучения становятся более привлекательными для преподавателей и студентов, особенно старших курсов. Преподаватели в большей мере прилагают усилия на создание дистанционных сетевых средств обучения, перекладывая «центр тяжести» очного обучения на самостоятельную работу. Произошли значительные изменения в представлении информации в основных средствах обучения – электронных учебниках. Если традиционные бумажные учебники содержат статические плоские (двумерные) тексты, кодирующие пространственно-временные образы окружающего мира, то современные электронные учебники содержат сами эти образы либо позволяют представлять экранный интерфейс текстов в трехмерном виде, используя гипертекстовые технологии мультимедиа [10].

В период становления школьного курса информатики (1985 г.) ощущалась острая нехватка базовых учебников для вузовской системы педагогического образования [16]. Типографские возможности того времени обеспечивали выход бумажного учебника в течение 1–2 лет с момента написания рукописи. В этот период стали распространяться их электронные версии, набранные в примитивных текстовых редакторах типа Лексикон, Writer и др. и получившие название «электронные учебники». Эти электронные рукописи сыграли большую роль в быстром распространении новых знаний динамично развивающейся информатики.

Определяющим фактором качества образовательного процесса были и остаются информационные средства обучения. Эффективность восприятия и усвоения учебной информации в первую очередь зависит от носителя и способа представления на нем этой информации. Существенные изменения произошли и ожидаются в ближайшее время в создаваемых электронных образовательных ресурсах, масштаб использования которых в образовательном процессе существенно возрастает [8; 27; 28; 36]. Если раньше к ним относились как к вспомогательным информационным источникам, дополняющим бумажные учебные материалы, то теперь они приобретают характер основных средств обучения и познания. Однако многие из них обладают низкими дидактическими качествами, несмотря на высокий потенциал современных информационно-коммуникационных технологий. Это связано с возникшим противоречием между возможностями компьютерной техники и слабой проработкой теории и практики создания электронных учебников для образовательных целей, что актуализирует проблему поиска эффективных способов представления учебных текстов.

Появление Интернета, электронной почты, а затем WWW – сервиса на основе языка HTML, сделало привлекательным разработку учебных материалов уже в формате гипертекста.

Гипертекст – это принципиально нелинейная организация информационных единиц, которые могут быть представлены текстом, аудио- и видеоинформацией, основанной на идее ассоциативной навигации. Тем самым гипертекстовые системы впервые предлагают инструмент, способный поддерживать процессы ассоциативного мышления, создавать нелинейные, иерархические текстовые сооб-

щения. Гипертекстовая система, содержащая сеть узлов и заданные на них ассоциативные связи порождает трехмерное информационное пространство, что создает информационную среду, адекватную структуре нейронной сети и иерархическому представлению знаний [15; 17; 20].

Всемирная паутина (Интернет) породила лавину гипертекстовых документов, построенных по технологии гипермедиа. Среди них есть удачные, адекватно воспринимаемые нашими органами чувств материалы, однако большинство не только по структуре, но и по дизайну не выдерживают критики. Массовое использование цифровых образовательных ресурсов в образовании, в большинстве своем представляемых в виде гипертекста, накладывает серьезные требования к их дидактическим качествам.

Текст – это способ информационного отражения окружающего мира с помощью знаков. В каком случае книга становится для человека скучной и неинтересной? Это происходит тогда, когда человек либо не понимает читаемый текст, либо информация в тексте не совпадает с информацией в голове человека. Понимание – это способность генерировать в воображении комбинации пространственно организованных зрительных образов, а смысл – это пространственная организация образов в воображении.

Текстовая информация понимается благодаря механизму воссоздающего воображения – рефлекторному преобразованию воспринимаемых сочетаний слов в комбинации зрительных образов.

Мир рекурсивен, фрактален, представляется единой системой. Отображение его нелинейно, рекурсивно, трехмерно и динамично [1–3]. Все эти особенности позволяет отразить человеческая речь, сопровождаемая жестами, мимикой, эмоциями. Поэтому звуковые сообщения образны и воспринимаются правильно.

Тексты как коды звуковых сообщений должны приближаться к структуре речи. Также необходимо учесть иерархическую организацию тезауруса в памяти человека [2; 17].

Как сделать текст (сообщение) адаптивным, удобочитаемым, чтобы смысл и понимание его были индивидуализированными?

Известно, что ученики по разному воспринимают один и тот же электронный текст. Скорость чтения и понимания, трудоемкость постижения смысла учебного текста читателем во многом зависят

от его экранного интерфейса. Представление электронных учебников в гипертекстовом формате не всегда улучшает процесс их восприятия, а порой усложняет чтение и понимание текста (в отличие от привычного последовательного, линейного представления).

Возникает противоречие между полезными возможностями экранного представления текста для удовлетворения индивидуальных потребностей каждого человека и слабой проработкой теории и практики разработки интерфейса электронных материалов. В этой теории главная проблема заключается в определении характеристики «читабельности» (readability) электронного текста [18; 25].

Для выявления факторов «читабельности» рассмотрим процесс восприятия текстовой информации.

Восприятие текста представляет собой процесс извлечения смысла из сообщения и подчиняется общим психологическим закономерностям. Оно происходит на нескольких уровнях: сначала читатель воспринимает знаковую форму текста, затем переходит к уровню понимания смысла высказывания, от него – к уровню восприятия текста как целостной структуры.

Понять текст – это значит совершить переход от его внешней языковой формы к модели предметной ситуации, составляющей его содержание.

При создании текста автором происходит переструктурирование извлекаемой из его памяти информации (образов), хранимой в иерархической структуре, в плоскую линейную последовательность образов. При чтении текста – для реализации механизма воссоздающего воображения (т. е. для понимания, осмысления) – происходит обратное переструктурирование линейного текста в иерархическую структуру образов, адекватную формату памяти.

При этом саму память можно условно разделить на три зоны, которые в иерархическом порядке связывают чувственные, модельные и понятийные образы окружающего мира.

Современные электронные сообщения представляются в виде текста и речи, сопровождаются мультимедийными материалами.

Элементы сообщения и их комплексы запоминаются в памяти в соответствующих зонах: чувственной (ЧЗ), модельной (МЗ), понятийной (ПЗ) [19; 22].

На рис. 3.1 схематично показаны эти зоны и связи между ними. Некоторые запоминаемые образы сообщений могут быть отнесены к двум зонам, например, фото и видео материалы можно отнести к ЧЗ и МЗ, а речь – к МЗ и ПЗ.

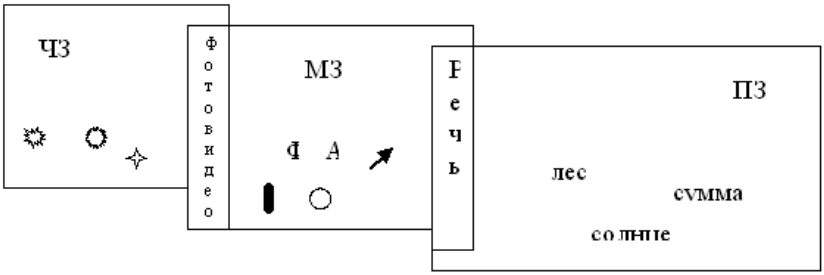


Рис. 3.1. Структура памяти

Экранное плоское сообщение может содержать текст в виде набора понятий, моделей и чувственных образов (рис. 3.2). Их восприятие происходит через сенсорную систему (СС), которая направляет сигналы-ощущения в соответствующие зоны памяти: ПЗ, МЗ и ЧЗ.

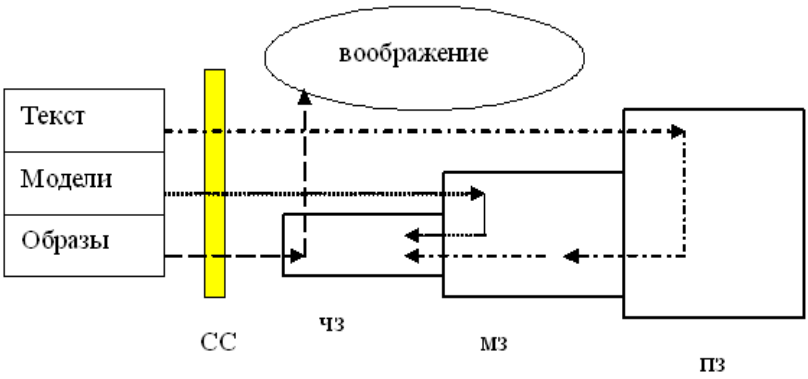


Рис. 3.2. Схема восприятия и воображения сообщения, содержащего текст, модели и образы

Сигналы от объектов реального мира, проходя через сенсорную систему, активируют определенные участки чувственной зоны

памяти, вызывая воображение незнакомого образа объекта. Если сигналы активируют ранее запомненный образ, то воображается знакомый образ объекта. Модельные сообщения отражаются в МЗ и связываются с соответствующим образом-объектом ЧЗ, что далее дает опосредованное воображение модельного представления сообщения. Текстовые сообщения распознаются в ПЗ, затем связываются с моделями МЗ или объектами ЧЗ и только после этого происходит воображение информации, закодированной в тексте.

Подробнее остановимся на процессе восприятия каждого из видов информации (сообщений).

1. Восприятие образов реального мира (рис. 3.3).

Возможны две ситуации:

– образ воздействующего объекта имеется в тезаурусе ЧЗ памяти. Происходит узнавание и воображение объекта;

– образ воздействующего объекта отсутствует в тезаурусе ЧЗ памяти. Если он никак не воздействует на организм, то он не воспринимается и не воображается. При определенных условиях (например, ситуация стресса, возникновение положительной или отрицательной эмоции какого либо органа) образ сохраняется в памяти.

При дальнейшей эксплуатации этот образ встраивается в иерархическую структуру тезауруса, порождает модельный, а в последствии понятийный образ в соответствующих зонах памяти (МЗ, ЧЗ).

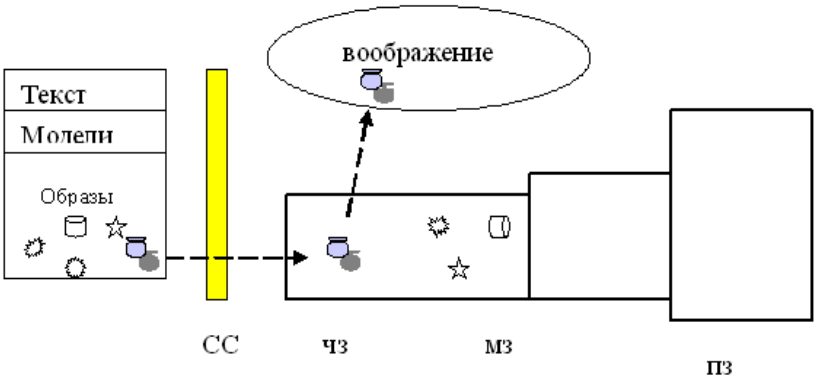


Рис. 3.3. Восприятие и воображение объектов реального мира

2. Восприятие модельных образов (рис. 3.4).

Возможны три ситуации:

– воздействующий модельный образ объекта имеется в тезаурусе МЗ памяти. Происходит его узнавание, активация соответствующего ему чувственного образа в ЧЗ и воображение;

– образ воздействующего модельного образа отсутствует в тезаурусе МЗ памяти. Тогда имеет место непонимание (отсутствие воображения). Подобное часто возникает при изучении математики, когда в тексте встречаются неизвестные обозначения, необычные знаки;

– образ воздействующего модельного образа отсутствует в тезаурусе МЗ памяти, но имеет близкий ему образ, либо аналог в чувственной зоне. Тогда возникает осознание чувственного образа (приобретение модельного образа), модель запоминается.

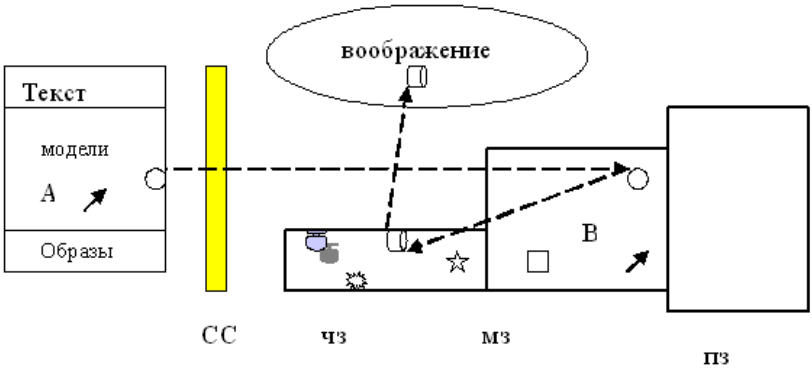


Рис. 3.4. Восприятие модельных сообщений

Мотивационный механизм разума позволяет запоминать модельные образы без связи с чувственными образами, например, определенные звуки, математические знаки и пр.

При дальнейшей эксплуатации эти модельные образы формируют основу абстрактного мышления.

3. Восприятие понятийных образов (текста) (рис. 3.5).

Возможны три ситуации:

– воспринимаемое понятие имеется в тезаурусе ПЗ памяти. Происходит его зрительное узнавание либо произнесение (чтение) этого

понятия вслух (про себя) для создания модельного аналога, далее активация соответствующего ему модельного образа в МЗ, затем чувственного образа в ЧЗ и после этого возникает воображение;

– воспринимаемое понятие отсутствует в тезаурусе ПЗ памяти. Тогда имеет место непонимание (отсутствие воображения). Подобное часто возникает при изучении нового материала, когда в тексте встречаются неизвестные термины, понятия и обозначения;

– понятие отсутствует в тезаурусе МЗ памяти, но имеет близкий ему образ, либо ассоциативный аналог в модельной или чувственной зонах. Тогда возникает осознание чувственного образа (приобретение понятийного образа), понятие запоминается.

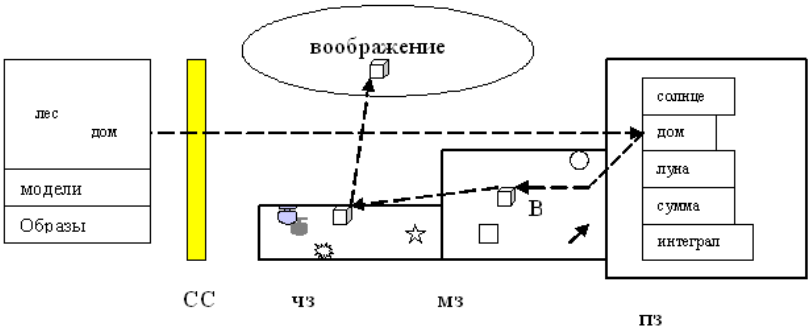


Рис. 3.5. Восприятие текстовых сообщений

Мотивационный механизм разума позволяет запоминать понятия без связи с модельными и чувственными образами, например, зубрежкой некоторых фраз, чисел.

При дальнейшей эксплуатации эти понятийные образы определяют механизмы абстрактного мышления.

В настоящее время, по всей видимости, наиболее адекватным механизму человеческого восприятия текстовых сообщений является электронный трехмерный текст, представленный с помощью гипертекстовой технологии в локально-рекурсивном формате [4; 10; 24].

Смысловое редактирование текста требует от автора построения мыслей в единую конструкцию-пирамиду. Основная мысль помещается в начале текста, а затем следуют ключевые моменты, далее –

наименее важная информация. Пользователи хотят получить новую информацию как можно быстрее, поэтому перевернутая пирамида как нельзя лучше подходит для электронного текста.

Преимущество гипертекстового локально-рекурсивного формата в том, что читателю вначале показывается содержание на уровне целостного сжатого восприятия. С точки зрения гештальт-психологии такой подход удобен для восприятия информации. Помимо всего прочего возникает эффект неопределенности (эффект Зейгарник) [41].

Человек не терпит неопределенности, он старается найти ответы на возникающие вопросы, причем как можно скорее. Следовательно, выдавая реципиенту электронный текст в виде неполных образов с возможностью последующей детализации, можно стимулировать его к дальнейшему изучению материала, к его восприятию и запоминанию.

Если представить все элементы текста (слова, иллюстрации, комментарии и пр.) в иерархически-сетевом, нелинейном формате, то возникает необходимость третьей размерности. В третье измерение можно вывести все второстепенные, излишне уточняющие сведения, иллюстрации и другие несущественные, но необходимые детали. При этом в тексте должна быть видна вся иерархия понятий и объектов, что характерно для дисциплин с ярко выраженной абстракцией. Выхваченные из иерархии понятия не усваиваются без структурной связи, поэтому, например, в математике, все основывается на логике (логическое мышление – это строгое следование иерархической структуре) [2; 17].

С помощью языка HTML, скриптов и апплетов можно реализовать механизмы гипертекстового локального сворачивания и разворачивания информации, всплывающих окон и контекстных комментариев (при наведении курсора мыши на ссылку). Эти механизмы обеспечивают возможность создания трехмерных текстов [4; 10; 24].

Таким образом, трехмерный текст использует три основные конструкции: локальное сворачивание/разворачивание текста по ключевому слову, всплывающее сообщение (или рисунок) при наведении курсора на ключевое слово, возникающее окно с любыми фрагментами сообщений, графики или мультимедиа-объектов.

Наиболее близкими по дидактическим качествам к предлагаемой схеме являются учебные средства, предложенные В. Ф. Шаталовым [37]

и А. П. Егидесом [5]. В системе В. Ф. Шаталова большую роль играют «опорные сигналы» как свернутые модельные образы учебного материала в виде визуальных и «чувственных» графических схем и рисунков. А. П. Егидес разработал уникальный метод перевода сложного текста в четкую и ясную логико-графическую схему, в результате ее восприятия человек легко и эффективно запоминает и усваивает материал любой сложности.

Средством манипулирования и представления учебного материала в обучении в образно-наглядном виде, способствующем пониманию, может выступать визуализация.

Применение различных методов визуализации знаний и информации улучшает процесс усвоения учебного материала, стимулирует когнитивные процессы студентов, а также позволяет повысить эффективность восприятия материала, обработка которого занимает минимум времени.

Визуализация знаний – это набор графических элементов и связей между ними, используемый для передачи знаний от эксперта к человеку или группе людей, раскрывающий причины и цели этих связей в контексте передаваемого знания. Визуализация знаний должна представлять конкретную проблему или задачу (например, анализ бизнес-процессов, структура организации) и отвечать на вопрос: для чего, для решения какой проблемы необходима предлагаемая передача знаний.

В настоящее время визуализацию информации и знаний осуществляют с помощью так называемых ментальных (или концептуальных) карт (MindMap). Гипертекстовая технология создания ментальных карт знаний (а не информации) позволяет резко повысить качество электронных средств обучения, переводя их на уровень искусственного эксперта. Это удобная и эффективная техника визуализации мышления и альтернативной записи имеет несколько неоспоримых преимуществ перед обычными способами записи. В основе концепции ментальных карт лежат представления о принципах работы человеческого мозга: ассоциативное (нелинейное) мышление, визуализация мысленных образов, целостное восприятие (гештальтизм).

Учебник нового поколения должен нести не только функции предъявления учебной информации, но и развития мыслительных операций. Он должен учитывать также изменения, происходящие

в способах получения информации учениками, которые предпочитают получать информацию в сжатой визуализированной форме, самостоятельно управлять процессом формирования потоком изучаемой учебной информации.

Прототипом учебника нового поколения можно считать ментальный учебник, представление информации в котором основано на использовании ментальных карт [4].

Ментальный (разумный) *учебник* – это электронное учебное издание, созданный на основе ментальных схем и нацеленный на визуализацию знаний и развитие мышления.

При проектировании ментального учебника должны учитываться особенности когнитивных процессов, лежащих в основе восприятия и запоминания учебной информации. Следует обратить внимание на принцип формирования в памяти человека целостного образа окружающей действительности на трех уровнях: чувственном, модельном и понятийном. В этой связи ментальный учебник должен отражать взаимосвязь этих уровней.

1. *Чувственный уровень.* Сенсорная система, в ответ на сигналы, поступившие из внешней среды, активирует определенный набор нейронов, которые связываются в некоторый ансамбль, создавая целостное ощущение в виде образа. Согласно психологическим теориям [2; 3] образ воспринимается чувствами не в виде отдельных объектов, а как некое организованное целое, состоящее из отдельных элементов. Отдельные части целостной конфигурации приобретают свое значение, находясь в составе целого [2].

2. *Модельный уровень.* Информацией, представленной в форме чувственного образа сложно оперировать (извлекать, обмениваться), чтобы это стало возможным, человек перекодирует ее и сохраняет в памяти на более высоком уровне формализации в виде ментальной схемы или модели [15].

3. *Понятийный уровень.* На модельном уровне информация хранится в сжатом виде, понятийный уровень запоминания информации предполагает хранение развернутой информации: определений понятий, описаний взаимосвязей между ними. Структурирование понятийной информации, языковых конструкций происходит по сложным иерархическим формам, подобным механизмам гипертекстовых технологий.

Создание ментального учебника требует пересмотра учебной информации в сторону сжатия в информационно емкие модельные структуру, затем перекодирования материала из сверхсжатой нелинейной формы в детализированную линейную, причем акцентируя внимание на выделение главных и подчиненных понятий, анализе связей между ними.

Таким образом, ментальный учебник по своей структуре моделирует устройство памяти и содержит три взаимодействующих уровня: наглядно-чувственной образности информации (для активации чувственной зоны памяти); ментальных схем (модельное замещение чувственных образов); вербально-информационной среды развернутой информации (формирование языка).

Существует множество различных компьютерных программ для создания графических моделей информации, ментальных схем и карт.

FreeMind – одна из самых распространенных, бесплатных программ по построению ментальных карт (рис. 3.6).

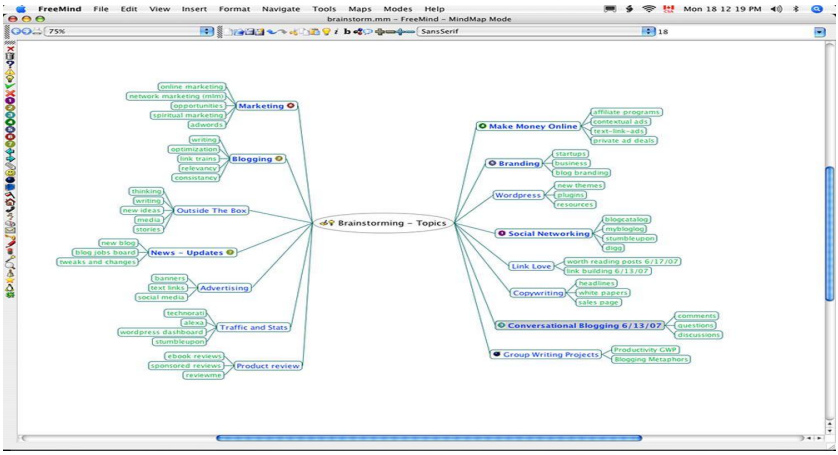


Рис. 3.6. FreeMind

Преимущества:

• интуитивно понятное управление;

• наличие основных функциональных возможностей для построения ментальных карт;

• возможность сохранять карту в различных форматах (jpeg, pdf, html и др.);

• сворачивание/разворачивание ветвей дерева;

• возможность подписывать линии и устанавливать овальную форму вершин;

• возможность делать гиперссылки из карты на другие документы;

• возможность создавать контекстные подсказки (при сохранении в формате HTML).

Недостатки:

• графические элементы достаточно низкого качества;

• невозможно изменять форму линий;

• не сохраняет месторасположение линий;

• нет средств приближения/удаления изображений.

Mindomo – бесплатная программа по созданию ментальных карт (рис. 3.7). Достаточно зарегистрироваться на сайте, заполнив небольшую форму.

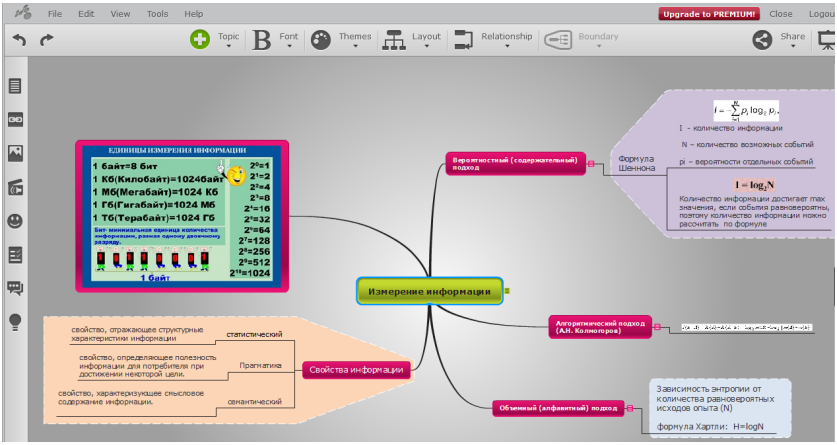


Рис. 3.7. Mindomo

Преимущества:

• возможность сохранять карту в формате jpeg, gif, png;

• возможность визуализации (приближение/удаление к объекту);

• сворачивание/разворачивание линий;

• наличие основных функциональных возможностей для построения ментальных карт;

• разнообразие форм линий;

• прикрепление комментариев к каждому объекту.

Недостатки:

• полный функционал доступен только в онлайн-режиме;

• за небольшую плату можно получить дополнительные возможности: аудио заметки, совместное использование карты, информацию о задачах, фильтрацию, режим презентации;

• в бесплатной версии отсутствие конвертации файлов в pdf, текстовый документ, PowerPoint, MindManager, html и т. д.;

• английский интерфейс;

• нет функции подписывать линии.

Prezi.com – бесплатная программа по созданию презентации нового вида с нелинейной структурой, отображает несколько логических уровней информации, визуально проводит аудиторию от общей картины к деталям и обратно (рис. 3.8).

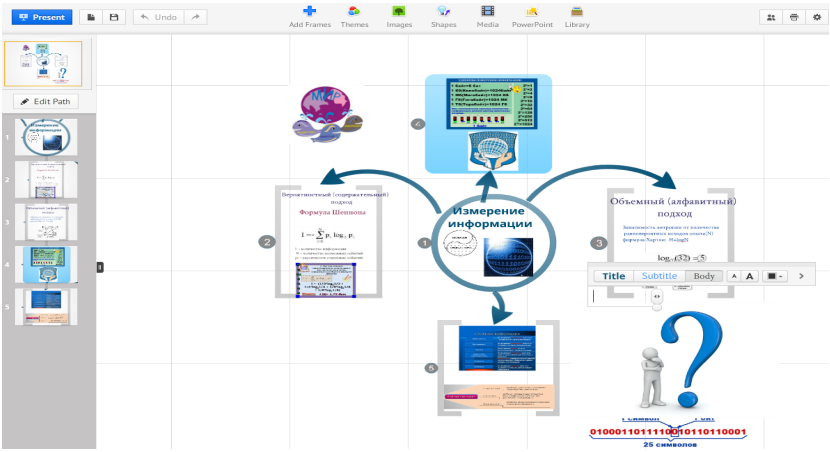


Рис. 3.8. Prezi.com

Достаточно зарегистрироваться на сайте, заполнив небольшую форму.

Преимущества:

• не требует установки дополнительных программ, работа в онлайн-режиме;

• проектная деятельность;

• совместное создание презентаций;

• создание творческих работ (индивидуальных и коллективных);

• возможность визуализации (приближение/удаление к объекту);

• разнообразие форм линий;

• разнообразие форм фигур;

• прикрепление комментариев к каждому объектую;

• возможность сохранять карту формате jpeg, html, Flash.

Недостатки:

• английский интерфейс;

• полный функционал доступен только в онлайн-режиме.

Содержательное наполнение ментального учебника.

Исходя из представленной концепции ментального учебника, при определении его содержания следует руководствоваться главным дидактическим принципом «от простого к сложному». При этом этапность усложнения должна быть связана с эволюционным формированием трехуровневого предметного тезауруса: от наглядно-чувственных к модельным, затем к понятийным образам. Например, тему «системы счисления» необходимо начинать с формирования чувственных образов счета на реальных объектах: камни, пальцы и пр. Потом можно переходить к модельным представлениям счета путем введения чисел. Понятийный этап следует начинать как можно позже, когда назревает необходимость объяснять и передавать собеседнику сформированные чувственные и модельные образы счета.

Следующий важный принцип – принцип проблемности можно реализовать в формате «части–целое». Проблемный характер должен быть локальным для в каждого учебного элемента, и глобальным по всей теме, определяя целевые проблемные задачи. Читатель должен непрерывно конструировать способы решения задач, находить ответы на вопросы и сопоставлять их с эталонными. Известно, что главной мыслительной операцией является обобщение и конкретизация. Учебная информация должна быть не только структурирована для сжатия/разворачивания, но и содержательно

иметь возможность сворачивания/разворачивания конкретных и обобщенных понятий и их образов. Например, частные примеры перевода чисел из одной системы счисления в другую должны подготовить читателя к их обобщенному способу и обратно: при наличии ментальной схемы перевода чисел из разных систем счисления, обеспечивается понятная процедура решения любой конкретной задачи.

Следует учесть еще два важных элемента ментальности: аналогия и подобие. К примеру, научению ученика решать арифметические задачи в 8-ричной системе счисления следует начинать с примеров аналогичных и подобных задач в привычной 10-тичной системе.

Этапы проектирования ментального учебника.

Опыт проектирования и разработки экспериментальных трехмерных и ментальных учебников для различных тем курса информатики в Красноярском государственном педагогическом университете им. В. П. Астафьева позволил предложить следующую этапную процедурную схему их создания.

Этап 1. Создается *результативно-целевая модель* изучения темы, представляющая собой последовательность:

- вопросов на знание понятий и фактов;
- вопросов на понимание связей между понятиями;
- заданий на применение полученных знаний;
- заданий на формулирование основных научных проблем в данной области и описание подходов к их решению.

Результативно-целевая модель в дальнейшем позволит разработать средства контроля, позволяющие оценить результат обучения с использованием ментального учебника.

Этап 2. Создается *линейный учебный текст* (полнотекстовая лекция), в котором учебная информация представляется как последовательность решаемых наукой проблем с описанием подходов к их решению, типовых практических задач.

Учебный текст должен содержать ответы на все поставленные в результативно-целевой модели вопросы, формулировки типовых задач/заданий на применение полученных знаний и их решение. Каждая разобранная задача должна быть связана с набором тренировочных задач, представленных без решения.

Этап 3. Проектируется модель учебной информации *на понятийном уровне.*

• Проектируется иерархическая модель, которая соответствует плану изложения учебного текста. В тексте выделяются разделы, соответствующие основным проблемам предметной области и их решению в теории и на практике. В каждом разделе выделяются ключевые слова, среди которых выделяются главные понятия (несущие информационный смысл текста) и вспомогательные понятия, обеспечивающие понимание главных.

• Для каждого раздела с помощью ключевых слов формируется свернутое сообщение, например, в виде названий и заголовок тематик и направлений учебных элементов.

• Свернутые сообщения формируются в виде презентации, визуализированной схемы, поста, слайда и пр. В заметках к ним размещаются развернутые варианты этих сообщений.

Этап 4. Проектируется модель учебной информации на *модельном уровне.*

Формируется структура сетевой трехмерной модели знаний (например, с помощью описанных выше инструментов типа Mindomo, или интернет-сервиса по созданию ментальных карт Prezi.com.

Этап 5. Проектируется модель учебной информации *на чувственном уровне.*

Это самый творческий этап – подбор натурных, реально-иллюстрированных образов и моделей, фото и видео роликов, связанных с проблематикой изучаемой темы. Наглядно-образная картина лучше передает мысль, четче формирует причинно-следственные связи, уменьшается время на усвоение и понимание информации, увеличивается скорость принятия решений, задействуется не только кратковременная и оперативная память, но и непроизвольная, образная память.

При разработке трехмерной модели учебной информации необходимо учитывать объем информации, которая может быть воспринята обучающимся одномоментно. Поэтому эффективность модели прямо пропорциональна количеству тезисов-идей и обратно пропорциональна количеству символов-блоков, их выражающих. Число тезисов не должно превышать 7 ± 2 (таково, по мнению психологов, число смысловых элементов, с которыми наше сознание

может эффективно оперировать одновременно). Эффективность модели тем выше, чем больше идей можно развернуть на основе представленных символов.

Этап 6. Проектирование *сценария предъявления учебной информации*.

Таблица 3.2

Эволюция целей, парадигм и продуктов образования

Период	*Цели*	*Продукт*	*Парадигма*	*Средства*
Начало XXв	Грамотность	Чтение и счет	Церковно-приходская	Азбука
Середина XX в	Система предметных знаний	Знания по дисциплинам	Политехническая	Книга
Конец XX в	Гармонично-развитая личность	ЗУН	Знаниевая	Книга, цифровой образовательный ресурс
Начало XXI в	Компетентность	Компетенции, вычислительное мышление	Полизнаниевая	Книга, цифровой образовательный ресурс, интеллектуальные системы
Будущее	Развитие разума	Качество разума	Открытое образование	Ментальные учебники, гипермозг

Выстраивается последовательность кадров, предъявляющих учебную информацию. Учитывается последовательность изложения учебного материала. При этом кадры с учебной информацией чередуются с кадрами, ставящими акцент на ключевых проблемах, ключевых понятиях и связях между ними (иерархических и неиерархических). Для каждого ответа на вопросы результативно-целевой модели должен быть отдельный кадр. Далее эти кадры могут выступать подсказками при выполнении тестовых заданий в обучающем режиме или служить основой для формулировки тестового задания.

Примеры созданных пробных ментальных учебников можно просмотреть на сайте ***prezi.com***. На рис. 3.9 показана главная страница ментального учебника по теме «Системы счисления».

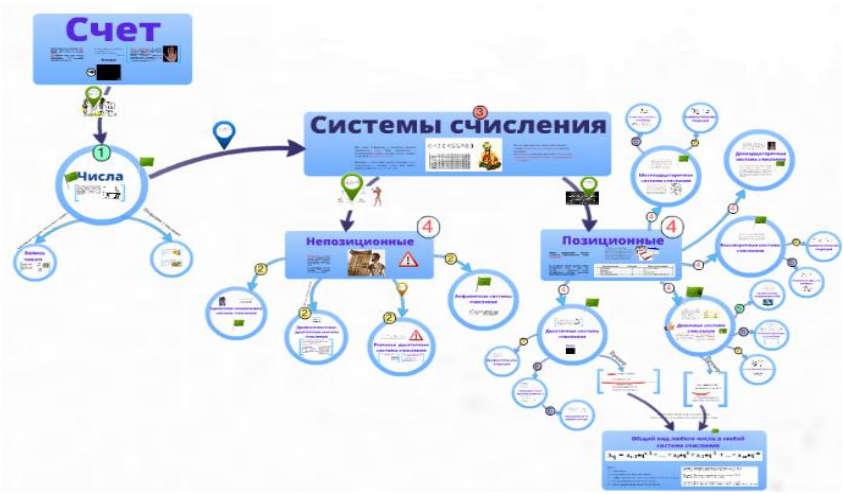


Рис. 3.9. Начальная страница учебника по теме «Системы счисления»

Доступ к ментальному учебнику осуществляется по ссылке http://prezi.com/lux8as7iyheu/?utm_campaign=share&utm_medium=copy.

Человек по разному воспринимает и оценивает качество многообразия представления интерфейса изучаемого текста. Комфортность чтения во многом зависит от удачного дизайна текстового материала. Появление электронного гипертекста актуализировало исследование эргономичности его интерфейса и дизайна. Даже простые наблюдения за студентами выявили их неоднозначные отношения к разным электронным и текстовым учебным ресурсам. Для обоснования необходимости исследовать закономерности восприятия людьми электронных текстов были проведены измерения скорости чтения.

Компьютерная диагностика наиболее благоприятных для электронного чтения форм представления текстов проводилась с помощью материалов разных жанров: художественного, научного, официально-делового и публицистического. Каждый из них был представлен в трех форматах: обычный электронный текст (формат Word), традиционный гипертекст со ссылками от одной части текста на другие,

а также трехмерный текст. Каждому испытуемому представлялся текст заданного формата и объема. По окончании его просмотра читателю задавались вопросы на выявление содержания прочитанного.

Для оценивания качества формы представления текста принят параметр – скорость его чтения – количество знаков, прочитанных в единицу времени с учетом качества усвоения прочитанного:

$$V = (Q/T) \cdot K,$$

где V – скорость чтения; Q – число знаков в тексте (объем); T – время, затраченное на чтение текста (в минутах), K – коэффициент понимания, который равен отношению количества правильных ответов к общему количеству вопросов.

Для определения коэффициента понимания к каждому тексту были подобраны вопросы. С целью проведения исследования была разработана компьютерная программа, которая позволяет фиксировать время прочтения текста, затем предъявлять вопросы по тексту и подсчитывать количество правильных ответов. К диагностике качества формы представления текста в электронном виде были привлечены студенты Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева.

Результаты диагностики представлены на рис. 3.10. Простая электронная форма представления художественного текста воспринимается лучше, чем формат гипертекста (рис. 3.10а). Подобным образом выглядит диаграмма для текстов официально-делового и публицистического жанров. Однако научные и учебные тексты выглядят предпочтительнее в трехмерном формате (рис. 3.10б).

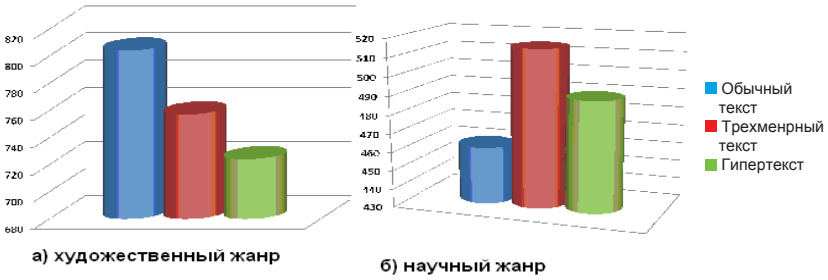


Рис. 3.10. Скорость чтения в зависимости от формы его представления

В настоящее время при написании учебников по предметам, изучаемым в школах, средних и высших учебных заведениях, не уделяется особого внимания объему новой, неизвестной лексики или терминологии, присутствующей в текстах.

Замечено, что резкое снижение мотивации учащихся происходит при работе с трудными для восприятия учебными текстами.

Состав используемых в тексте новых понятий, неизвестных терминов должен быть адекватен тезаурусу учащихся, в противном случае они лишаются возможности самостоятельно осмыслить и понять учебный материал. Трудности восприятия, например, математической информации или текстов на иностранном языке следует связать с их низкими дидактическими качествами.

Для оценки этих качеств представляется целесообразным ввести понятие «барьера понимания текста». Под этим термином понимается разрыв между содержанием обучения и жизненным опытом, противоречие между имеющимися знаниями, умениями, навыками и уровнем предъявляемой познавательной задачи.

В [32] проведены исследования по оценке барьера понимания учебных материалов, показывающих необходимость учета индивидуальных тезаурусов обучаемых при формировании электронных текстов.

Ментальный учебник становится интеллектуальным средством обучения, сопоставимым по обучающему эффекту с работой опытного учителя. Для того чтобы разобраться с тем, как разрабатывать ментальные учебники и как ими пользоваться, необходимы усилия специалистов из областей теоретической информатики, искусственного интеллекта, инженерии знаний, психологии и дидактики.

По всей видимости, наиболее перспективным механизмом формирования и развития теории и практики ментальных учебников является облачная технология.

Для развития методологии трехмерных и ментальных учебников в Красноярском государственном педагогическом университете создаются открытые порталы на платформе облачных технологий, предоставляющие пользователям возможность конструировать подобные шедевры и диагностировать их качество с позиций восприятия, запоминания и извлечения информации и знаний. Они позволят создавать интеллектуальные цифровые образовательные

ресурсы, которые впоследствии сформируют гипермозг в виде сетевого облака.

3.2. ГИПЕРМОЗГ КАК СРЕДА НАКОПЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ И ЗНАНИЙ

В настоящее время различными науками стали активно проводиться исследования физиологических, биохимических и психофизических механизмов разума [1; 15]. Концептуальные основы современного образования в условиях глобальной информатизации и коммуникации связывают с электронным обучением, искусственным интеллектом, облачными технологиями.

Интересно проследить эволюцию целей, парадигм и продуктов образования за последнее столетие (см. табл. 3.2). Вплоть до начала XX века главной целью образовательной политики была всеобщая грамотность, которая подразумевала обучение людей чтению и простому счету. Период индустриализации выдвинул на передний план задачи политехнического образования. Гуманитарные и другие предметные дисциплины носили второстепенный характер. В 1970-х гг. определилась «равноправная» по отношению к предметным областям знаниевая парадигма, определяющая подготовку гармонично-развитой личности. Лидирующая роль конструктивизма в западной системе образования к концу XX века привела к насаждению поли-знаниевой, компетентностной идеологии образования.

Оптимистические прогнозы движения человеческой цивилизации в общество искусственного интеллекта, робототехники, «разума», основанное на использовании телекоммуникационных, облачных технологий актуализируют сегодня парадигму открытого образования. В ней главной целью образования становится развитие вычислительного мышления [34], когнитивных способностей человека для осуществления эффективной разумной деятельности. Соответственно, в парадигме открытого образования качество образования будут оценивать его продуктом – разумом, в отличие от предшествующих, где оцениваются компетенции, знания, умения, навыки и т. д.

В новой системе, за счет облачных технологий, формируется гипермозг, представляющий комплекс образовательных услуг для обучения человека по принципу «все для одного», нацеленный на самостоятельное развитие когнитивных способностей ученика. Главными элементами гипермозга станут ментальные учебники, ментальные методы обучения (см. раздел 3.1).

Они предполагают становление новой, ментальной дидактики, нацеленной на эффективное формирование и развитие разума.

В настоящее время общепризнано, что основу разумной деятельности человека обеспечивают информационные процессы. К ним в первую очередь следует отнести процессы возникновения, восприятия, запоминания и извлечения информации.

Нейронная система памяти имеет формат пространственно-временной архитектуры, позволяющей за счет ощущений от сигналов внешней среды активировать нейронные участки, формирующие текущее воображение оперативной памяти.

Пусть в окружающей среде имеем три объекта, из которых два находятся в движении (круг и звезда). Эти объекты образуют некоторую топологическую среду вокруг человека (рис. 3.11а). При взаимодействии организма с этими объектами в памяти фиксируется схема (как совокупность пространственно расположенных трех объектов-паттернов). В каждый момент времени для каждого объекта определены: их пространственное расположение, состояния и смена этих состояний. При этом с каждым объектом фиксируется эмоциональный характер взаимодействия и алгоритмы моторной деятельности всего организма в целом, его отдельных органов в частности. Образы объектов окружающего мира и расположение этих объектов в пространстве, а также смена их состояний во времени, зафиксированные в памяти, образуют ментальную схему. Она позволяет распознавать эти объекты вместе или порознь, вне зависимости от их текущего расположения. Чувственная пространственно-ментальная схема, развернутая во времени и фиксируемая в памяти, представлена на рис. 3.11б.

Ментальная схема является динамичной, меняется со временем эволюционно, путем добавления новых образов, реконструкции старых в пространстве и во времени. При этом вся ее эволюционная динамика фиксируется в нейронной сети.

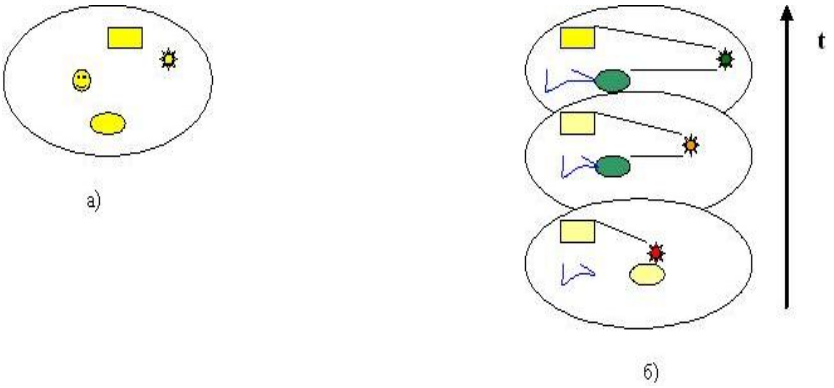


Рис. 3.11. Чувственная ментальная схема

Ментальная схема как целостная структура состоит из элементарных образов объектов и событий. Каждый из них связан с кодами моторной и эмоциональной систем. Активация схемы в целом и/или отдельных элементов вызывает воображение объектов, событий и возможные (рефлексивные или осознанные) двигательные действия и эмоции. Эта активность определяет мыслительный процесс. Активацию элемента или ментальной схемы в целом следует назвать мыслями.

Механизм активации ментальных схем определятся целевыми установками организма и представляет собственно мышление.

Мышление является функцией мозга и представляет собой естественный непрерывный информационный процесс извлечения необходимой информации из памяти, из ее трех зон. Если закодировать целевую установку для человеческого организма как совокупность (цепочку) информационных образов, то механизм мышления должен заключаться в поиске и извлечении последовательно из памяти нужных образов, соответствующих целевой цепочке. Таким образом, развитие мышления определяется двумя факторами: формированием предметного тезауруса, содержащего необходимые образы, и механизмом конструирования на их основе суперпозиционной целевой цепочки образов.

В последнее время моделированием разума занимаются исследователи на основе информационного подхода путем построения когнитивных архитектур [39; 40].

Информационный подход в современной литературе – это методологическая установка, в соответствии с которой все психологические процессы рассматриваются как сложная система процессов переработки информации, которые могут осуществляться как последовательно, так и параллельно. На каждом этапе этих процессов информация претерпевает определенные видоизменения, происходит ее кодирование, выделение признаков, фильтрация, распознавание, осмысливание, выработка решения, формирование ответного действия. В результате применения подобного подхода происходит построение модели исследуемого психического процесса, которая составлена из гипотетических блоков, соединенных последовательно или параллельно и реализующих определенные функции. При изучении любого объекта, процесса или явления в природе и обществе в первую очередь выявляются и анализируются наиболее характерные для них информационные аспекты, которые существенным образом определяют их состояние и развитие.

Сущность информационного подхода в образовании заключается в комплексе определенных стратегий, основанных на информационной природе познания и обучения:

- открытая архитектура,
- проективность,
- непрерывность в пространстве и во времени.

Стратегия открытой архитектуры.

Информационное взаимодействие с окружающей средой происходит в рамках открытого непрерывного цикла. Человек осуществляет деятельность, чтобы извлекать информацию из окружающего мира, воспринимает ее, запоминает, использует запомненную информацию для последующей деятельности. Эту деятельность называют обучением – процессом приобретения новой информации, новых знаний.

Новые информация, опыт, знания формируются на основе реконструкции существующих в памяти человека информации, опыта и знаний (ментальных схем). В этой связи обучение представляет эволюционный открытый процесс, он не предполагает революционных изменений и разрушений тезауруса.

Согласно механизму развития разума на открытой платформе, становятся целесообразными открытые образовательные системы.

Становление информационного общества проходит через этап открытого общества. Общество без границ формируется на основе открытого образования.

В настоящее время следует констатировать наступление этапа реализации возможностей отрытого образования, основанных на свободном доступе людей к информационным ресурсам образовательного назначения. В открытом образовании максимально полно используются новые информационные средства и технологии.

Проективная стратегия.

Существуют две стратегии разработки и организации систем: процедурная и проективная. Процедурная стратегия предполагает принцип «один для многих», т. е. кто-то создает систему для других (рис. 3.12а). При этом система может видоизменяться лишь по заданной разработчиком процедуре, она закрыта для вмешательства извне.

Проективная стратегия основана на принципе «многие-для-многих» (все-для-одного), т. е. систему создают все вместе для совместного использования (рис. 3.12б). Система должна быть открытой, допускать изменения по демократическому принципу и непрерывно развиваться.

Рис. 3.12. Стратегии организации систем

Проективная стратегия эффективна для систем, нацеленных на будущее, обладающих неопределенностью, непредсказуемостью. Проективная стратегия становится востребованной в сообществе коллективного разума, коллективных действий, формируемом с помощью сетевых технологий.

Стратегия непрерывности в пространстве и во времени.

Одно из главных направлений образования будущего – поиск организационных структур, обеспечивающих широкий доступ населению на протяжении всей жизни к непрерывному образованию, активному самообразованию.

Формирование и развитие системы непрерывного образования представляет собой сложный многосторонний процесс, связанный с решением целого комплекса проблем социального, функционального и организационного характера. Ее создание возможно лишь при условии необходимого ресурсного обеспечения (кадрового, информационного, нормативного, организационного, методического, материально-технического).

Реализация современных моделей непрерывного образования требует сегодня объединения усилий различных социальных групп, расширения форм сотрудничества общеобразовательной школы, науки, образования, экономики и производства.

В некоторых случаях информационный подход облегчает формализацию понятийного аппарата, упорядочивает информационную картину мира, дополняет дидактику информационными процессами обучения, а методы дидактики вооружает новыми ментальными информационными средствами.

Научно-технический и технологический прогресс определил становление смарт-общества, экономики знаний. Интернет людей превращается в Интернет умных вещей, в Интернет семантический. Процессы познания мира и обучения приобрели ярко выраженный многомерный нелинейный характер, существенным образом зависящий от когнитивных способностей субъекта.

Современный этап информатизации образования характеризуется глобализацией всех ее звеньев. На смену персональным компьютерам приходят суперкомпьютерные и кластерные вычислительные системы, мобильные устройства, облачные технологии. Происходит существенная интеллектуализация и роботизация познавательной и учебной деятельности.

В этой связи представляет интерес информационное моделирование механизмов мышления для создания электронного «умного» учителя – гипермозга [20; 21], способного обеспечить не только передачу ученику сообщений учебного характера, но и формировать когнитивные способности для эффективного усвоения необходимых знаний.

Понимание устройства разума, сущности мышления предопределяет возможность управлять их формированием и развитием в процессе обучения.

Существует множество моделей мышления, однако практически ни в одной не раскрываются механизмы, обеспечивающие понимание

мыслительных процессов. Современные представления сущности мышления в большинстве своем носят описательный характер, выявляют в понятийной форме результаты мышления, определяют формы мышления, виды мышления, операции мышления [1–3; 15; 17].

Мышление является функцией мозга и представляет собой естественный непрерывный информационный процесс. В этой связи выявление сущности мышления в первую очередь следует искать в структуре и природе памяти.

В памяти человека фиксируются свойства объектов и их предыстория в виде иерархического дерева образов и их изменений в пространстве и во времени [19; 22]. На рис. 3.13 представлена обобщенная схема восприятия и воображения объектов окружающего мира. Сигналы объекта раздражают участки сенсорной системы (СС), в которой формируются ощущения, передающиеся в чувственную память (ЧП), они обусловливают эмоциональное состояние органов и вызывают их моторные действия. Удержание образа в ЧП, связанного с эмоциями и моторикой, определяет наше чувственное воображение объекта. В некоторых случаях образы объектов фиксируются в памяти – запоминаются. Их можно позже активировать (вообразить) за счет раздражений от сигналов внешней среды или потребностей организма.

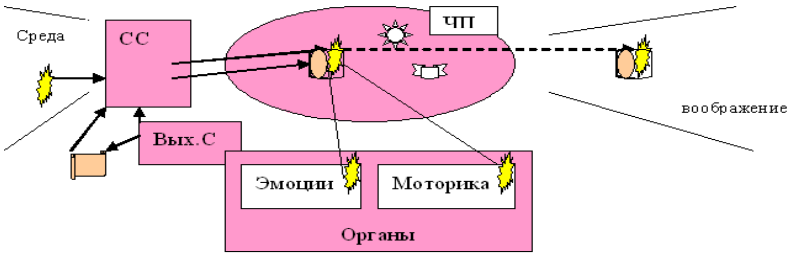


Рис. 3.13. Обобщенная схема восприятия и воображения

Отдельно следует выделить органы выходных сигналов (Вых. С): язык, опорно-двигательный аппарат, мышечная система (глаза, брови, рот и пр.). Они обеспечивают звуковое подражание, предметно-символьное и знаковое моделирование и обозначение сигналов окружающего мира. При этом моделируемые (искусственные) сиг-

налы могут воздействовать на сенсорную систему непосредственно (например, звуками) либо опосредовано – через искусственные источники информации: рисунки, символы, упорядоченные предметы и пр. Следовательно, чувственный образ объекта обогащается модельными ощущениями, а воображение обогащенного образа приобретает осмысленный характер. Так возникает чувственная ментальная схема объекта [17] как форма существования образа в памяти в виде ощущений и их модельных представлений, определяющих его свойства в пространстве и поведение во времени. В дальнейшем модельные представления претерпевают изменения в сторону абстрагирования, формируют язык.

В общем случае ментальную схему объекта можно представить совокупностью его чувственных свойств (ЧС), матрицей эмоций (МЭ) и картой допустимых моторных действий органов и организма в целом (рис. 3.14). Воображение положения объектов с их свойствами, поведением, эмоциями и моторикой позволяет организму ориентироваться в среде, допуская перемещения по безопасным и комфортным маршрутам.

Реальный маршрут субъекта при взаимодействии со средой (кривые линии) запоминается в памяти в виде траектории-ощущений в пространстве и во времени. В «поле зрения» могут оказаться объекты разного размера, на разном удалении, множество одинаковых объектов и пр. Они вызывают мета-ощущения: много-мало, близко-далеко, части-целое и т. д. Моделями этих мета-ощущений являются меры пространства: количество, длина, форма и пр.

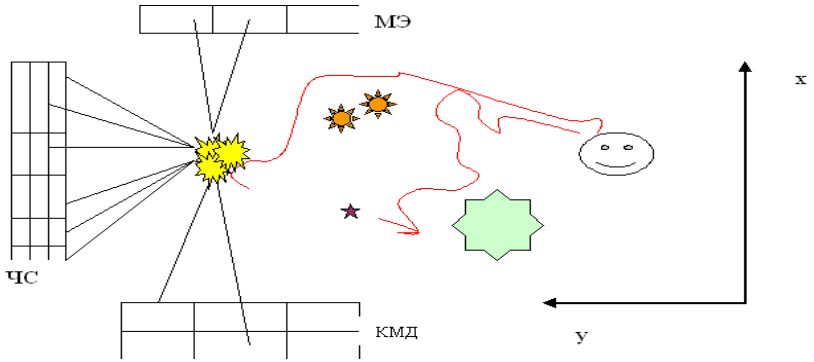


Рис. 3.14. Модель ментальной схемы ориентации в пространстве

На основе пространственно-временной модели памяти [22] также легко представить ментальные образы объектов во времени (рис. 3.15). Они дают мета-ощущения времени, например, появление и исчезновение, неизменность, периодичность, повторяемость, длительность процесса и пр. Эти мета-ощущения с обогащенными модельными представлениями времени (минута, сутки, время года и пр.) формируют ментальные схемы, определяющие механизм прогноза (предвосхищение) поведения среды.

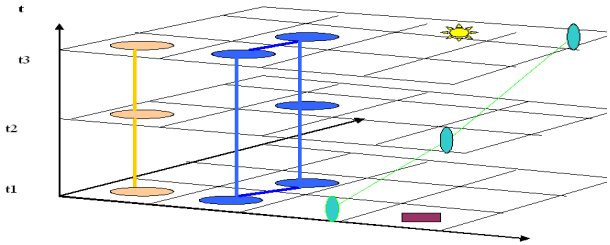


Рис. 3.15. Мета-ощущения времени

Таким образом, ментальные схемы формируются в памяти на основе ощущений объектов среды и мета-ощущений ее упорядочения в пространстве и времени за счет модельных мер. Активация элементов ментальных схем представляет мыслительный процесс.

Модельное насыщение ментальной схемы может происходить тремя способами:

- аудиальное моделирование (звуковое подражание, эмоционально-телесное и звуковое обозначение ощущений и мета-ощущений);
- телесное моделирование (жесты, мимика, танцы и пр.);
- объектно-предметное моделирование (замещение другими предметами ощущений объектов среды и мета-ощущений).

Еще раз отметим, что фиксация ощущений и необходимость познания приводит к появлению мер, позволяющих описывать и измерять свойства объектов среды в пространстве и во времени. Развитие мер и эволюция модельных представлений ощущений и мета-ощущений порождает понятия и язык. Сами ощущения и мета-ощущения пространства и времени формируют чувственные ментальные схемы и предопределяют операции мышления, извест-

ные в философии и психологии [1; 2; 3]: анализ-синтез, обобщение-конкретизация, сравнение-различение-узнавание, аналогия-подобие и пр. Запоминание опыта в виде ментальных схем обусловливает их многократное использование осознанно, т. е. за счет активации подходящих для конкретной ситуации цепочек образов (чувственных, модельных и понятийных), обеспечивающих чувственно-модельно-понятийное воображение и целевую деятельность организма.

Впоследствии модельные и понятийные образы приобретают самостоятельный характер и для них применимы «модельно-понятийные ощущения и мета-ощущения», что определяют операции мышления (анализ-синтез, обобщение-конкретизация и пр.), но уже применительно к концептуальным, абстрактным образам. Следовательно, развитие мыслительных операций, помимо чувственных ментальных структур, следует связать с формированием концептуальных ментальных схем, например, на языке математики.

Рассмотрим пример формирования концептуальной ментальной схемы сложения целых чисел.

Ментальным зародышем счета следует определить ощущения количества и наделение каждому количеству предметов модельных знаков в виде соответствующего количества предметов-заместителей (пальцы, камешки, веточки, зарубки). Эволюционно можно сформировать модель подсчета количества десятками, согласно количеству пальцев на руках, определив тем самым ментальную схему представления и записи числа (большого количества предметов) в позиционной десятичной системе счисления. Следующим этапом формируем ощущения увеличения и уменьшения количества предметов на единицу, затем на 2, 3 и т. д. Обобщением этих операций следует считать мета-ощущения объединения двух множеств из N и M предметов и расчленения одного множества предметов на два. Это порождает понятия сложения и вычитания чисел, общепринятых для коммуникации между субъектами. Сложение больших чисел на модельном уровне – объединение двух куч предметов – сначала объединяем веточки (обозначающие единицы цифрами от 1 до 9), затем маленькие камешки, обозначающие десятки, далее – большие камешки, обозначающие сотни. Отдельной ментальной схемой является процедура сложения предметов (веточек, маленьких или больших камешков). Эта схема нами названа таблицей сложения. В ней

особой ситуацией является замещение десятка предметов на один предмет выше по рангу, в случае суммы предметов больше 10.

Наличие подобной ментальной схемы позволяет осуществить мыслительный процесс по сложению любых двух конкретных целых чисел.

Таким образом, ментальные схемы – это зафиксированные в памяти ощущения и мета-ощущения окружающего мира в пространстве и во времени, а также их модельно-понятийные ощущения и абстрактные модельно-понятийные мета-ощущения.

Анализ современных взглядов на предмет разума [1–3; 15; 17] позволяет предложить три подхода, определяющих механизмы формирования ментальной схемы:

– синергетический подход: определяет условия формирования опорных точек (ментальных зародышей) и устойчивых ощущений и мета-ощущений в триаде чувственно-эмоционально-телесной комбинации (истоки образования). К примеру, начальная точка формирования ментальной схемы маршрута должна быть привязана к текущему положению тела либо к некоторому объекту: родной дом, отель, речка и т. п.;

– эволюционный подход: определяет непрерывный кусочно-целостный характер восприятия, отражения и запоминания ощущений и мета-ощущений в триаде чувственно-эмоционально-телесной комбинации. Опыт решения любой задачи должен носит характер непрерывной цепочки ощущений от исходных данных (опорных точек) до результата. К примеру, правильное указание маршрута определяет последовательность перечислений объектов от исходной точки: пройти прямо до 1-го светофора, затем направо и т. д. Формирование цепочки (опыта) должно удовлетворять законам восприятия и физиологии памяти, законам природы. К примеру, нужен определенный период времени для восприятия и запоминания заданного объема информации, повторение и др.;

– коммуникативный подход: определяет модельное и понятийное обогащение ощущений и мета-ощущений в триаде чувственно-эмоционально-телесной комбинации с целью обмена опытом. Закрепление модельно-понятийных образов в ментальной схеме будет происходить при соответствии внешнего и внутреннего аудирования (моделирования) для комфортной коммуникации, одинаковос-

ти восприятия в виде ощущений телесного моделирования, одинаковости восприятия объектно-предметного моделирования.

Эти подходы определяют базу формирования и развития механизма мышления.

Как происходит изучение языка? Ребенок учится понимать речь и говорить предложениями, которые связаны с конкретными ситуациями, в которых взрослые наделяют чувственные образы окружения моделями и понятиями в виде речи и текста. На чувственное восприятие накладываются ментальные модели, затем фиксируется упорядоченность в виде речи и текста.

Изучение любой предметной области должно протекать по этим же правилам: сначала необходимо обеспечить формирование чувственных ментальных схем предметной области с помощью их ментальных моделей, затем систематизировать все образы, модели и понятия средствами языка (рис. 3.16).

Рис. 3.16. Сущность обучения

Следовательно, сущность обучения сводится к двум этапам. На первом этапе обучение нацелено на формирование связей между образами чувственной зоны и их модельными представлениями. Это этап формирования чувственного разума – интуиции. Второй этап обучения назовем систематизацией интуитивного опыта с помощью понятий и терминов предметной области.

На этапе интуитивного обучения целесообразно учебный материал представлять в виде ментальных схем, структура которых показана на рис. 3.17. Она состоит из вершин (терминальных или нетерминальных объектов) и ребер, определяющих действие (операция, команда, событие). Каждое ребро дополнительно имеет коэффициенты чувственности (эмоция) и моторики (энергия), связанные

с действием Д(Э,М). Определим три типа терминальных вершин: объекты-исходные данные, объекты-цели, смешанные объекты. Нетерминальные вершины представляют отдельную ментальную схему-объект. На рисунке объекты-исходные данные О1, О2, О4, обозначены простыми не закрашенными прямоугольниками. Закрашенные вершины (О6) – это объекты-цели. Вершины с тенью (О5) – это смешанные объекты, т. е. они могут быть исходными данными, либо целями. Объемная вершина (О3) представляет другую ментальную схему. Вершины и ребра могут появляться и исчезать во времени в зависимости от приобретаемого «веса существования», определяемого значением функции действия Д(Э,М). Вес существования объекта (В) или ребра (Д) увеличивается при их частой активации (использовании), в противном случае веса стремятся к нулю и при значении ниже порогового (порог забывания) объекты со своими связями исчезают.

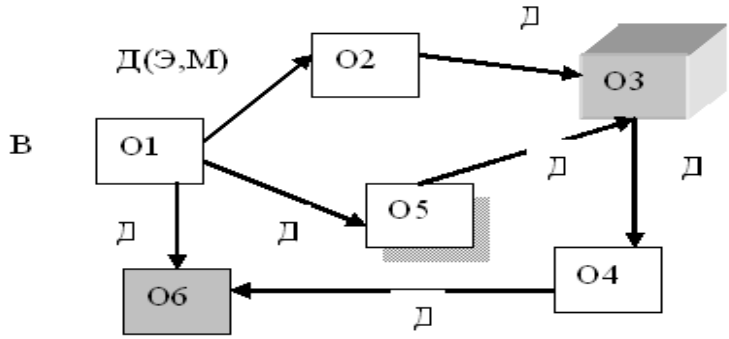


Рис. 3.17. Структура концептуальной ментальной схемы

На этапе систематизации важно закрепить (почаще активировать ментальные схемы предыдущего этапа обучения) с помощью решения частных задач и информационного описания (теории) знаний предметной области.

На рис. 3.18 в качестве примера показана концептуальная ментальная схема сложения двух трехзначных чисел.

В этой схеме вершины задают объекты, а связи между ними определяют действия над ними. При сложении чисел используется ментальная схема таблицы сложения десятичных цифр ТС.

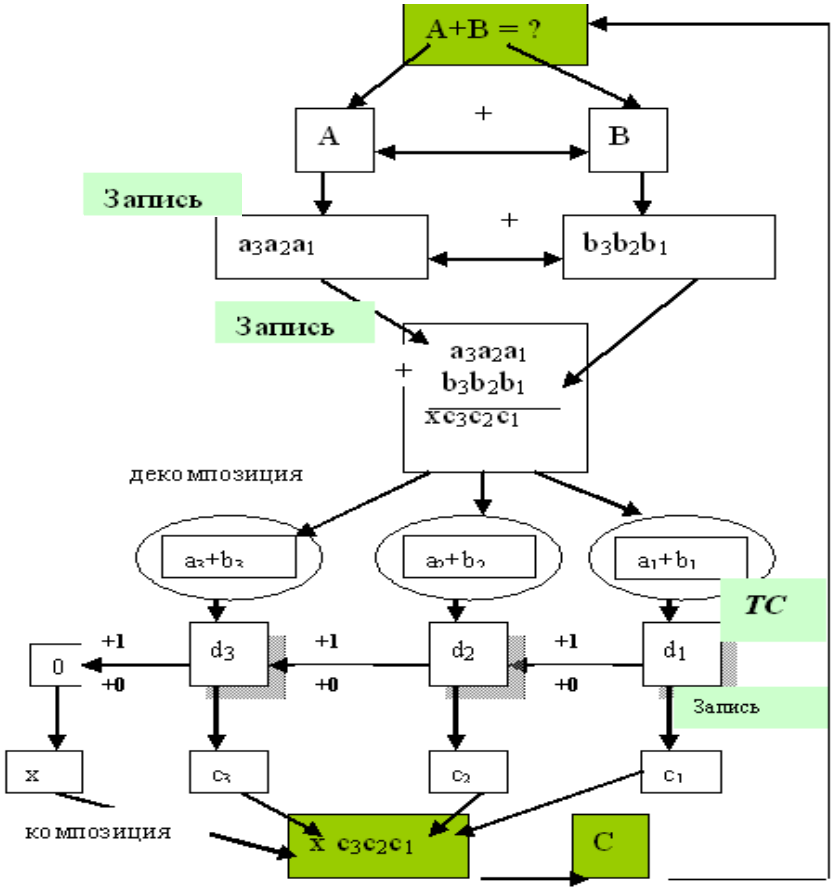


Рис. 3.18. Концептуальная ментальная схема сложения чисел

Другим примером ментальной схемы может служить задача нахождения площади треугольника. Модель обучения решению задачи можно построить в виде экземпляра ментальной схемы (рис. 3.19). Рисунок отражает возможные алгоритмы решения задачи при разных исходных данных. Схема должна быть понятна всем, кто знаком с соответствующей теорией и имеет сформированную в процессе обучения собственную ментальную схему, схожую с представленной.

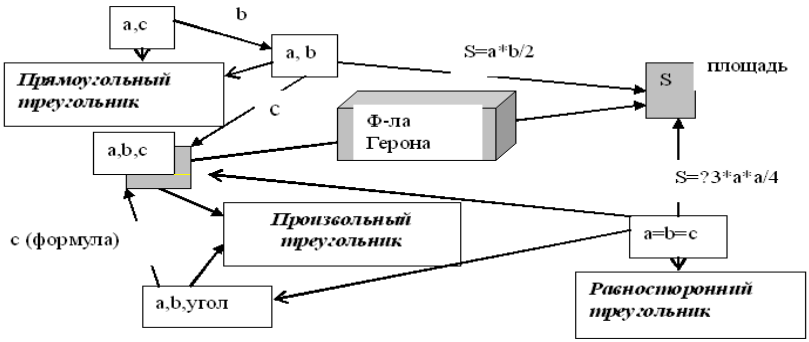


Рис. 3.19. Метальная схема нахождения площади треугольника

Ментальные схемы существенно отличаются от общепринятых форм записи алгоритма для решения задачи на компьютере. В них нет начала алгоритма, поскольку исходными данными здесь может служить любая вершина. Также в схеме допустимы разные маршруты достижения цели. Сами схемы формируются и реконструируются во времени в зависимости от приобретаемого опыта решения задачи (обучаются и самообучаются).

Рассматривая обучение с позиций ментальных схем и ментальных моделей, в конечном итоге определяющих мышление, можно сформулировать принципы их зарождения и устойчивого развития:

• принцип ментального зародыша. Это синергетический принцип формирования опорной точки для интуитивного этапа обучения с последующим модельным и понятийным обогащением;

• принцип эволюции. Определяет необходимость непрерывности и дозированности обучающего материала для формирования ментальной цепочки от опорной точки (ментального зародыша) до цели;

• принцип многообразия ментальных зародышей и целевых установок. Формирование множества ментальных цепочек по схемам один-к-одному, один-ко-многим, многие-к-одному от опорных точек (исходных данных) до целей. Формирует мыслительный механизм выбора и мета-ощущения оптимальности;

• принцип единства чувственности-эмоциональности-телесности. Определяет необходимость учета неразрывного характера сенсорных ощущений, ощущений органов и организма в целом, обеспечивает более полное воображение и понимание учебного материала;

• принцип метричности. Определяет необходимость формировать и развивать мета-ощущения меры пространства и времени, модельные и понятийные их представления. Развивает операции мышления: сравнение, сопоставление;

• принцип части-целое. Определяет необходимость развивать мета-ощущения целостности и составного характера объекта. Развивает мыслительные операции разделения и объединения;

• принцип обобщения. Определяет необходимость развивать мета-ощущения общего и конкретного. Развивает мыслительные операции обобщения и конкретизации.

Методические системы обучения, реализующие вышеназванные принципы, нацеливаются в первую очередь на развитие мышления с помощью теории, средств и методов предметных областей. При этом сами средства и методы следует обновлять с позиций ментальной дидактики [20].

Представляет интерес создание облачных порталов, интегрирующих знания в виде совокупности предметно-ориентированных ментальных схем. В начальный момент их проектируют и формируют эксперты, затем они обогащаются в процессе взаимодействия с обучаемыми.

Создаваемые подобным образом базы знаний могут послужить основой формирования и развития когнитивной архитектуры. Понятие когнитивной архитектуры появилось с развитием искусственного интеллекта в сторону программной реализации интеллектуальных систем, способных решать когнитивные задачи. Прелесть когнитивных архитектур для нужд образования связана с несколькими аспектами [39; 40; 42]:

– они позволяют реализовать когнитивное поведение моделируемого субъекта (интеллектуального агента) и его нацеливать на вопросы познания в целом;

– они могут воспроизвести поведение моделируемой системы (человека) в условиях ошибки, неожиданности и неизвестности;

– архитектура может состоять из различных видов под-архитектур (гибридные архитектуры в виде «слоев» или «уровней»), где

слои могут различаться по типам функций, видам используемых механизмов и представлений, видов манипулируемой информации, или, возможно, эволюционному происхождению;

– архитектурные компоненты могут быть активными одновременно (принцип параллелизма);

– архитектуры основаны на аналогии «сознание как у компьютера», хотя нацелены на самообучение.

Когнитивные архитектуры строят для решения разных задач. Целью проектируемой когнитивной архитектуры является создание программного модуля для проекта «Гипермозг» и принимающего на себя функции электронного мега-учителя. При его разработке следует выделить мероприятия, нацеленные на решение двух проблем: фундаментальный аспект – концептуальное познание и развитие когнитивных архитектур для образования; прикладной аспект – резкое повышение качества электронного образования за счет формирования и расширения ментальной дидактики, нацеленной на усиление памяти, улучшения восприятия, запоминания и извлечения информации у участников коллективной учебной деятельности.

Моделируемая структура облака знаний включает (рис. 3.20): а) блок распознавания внешних воздействий; б) блок хранения ментальных схем в связке «ощущения-модель-понятие» в виде набора пространственно-временных ментальных деревьев; в) блок обработки и управления информационными потоками; г) целевой и исполнительный блоки.

Концентрация знаний в проектируемом облаке обеспечит научно-методическую поддержку участников образовательных мега-проектов, существенно расширяя их интеллектуальный ресурс.

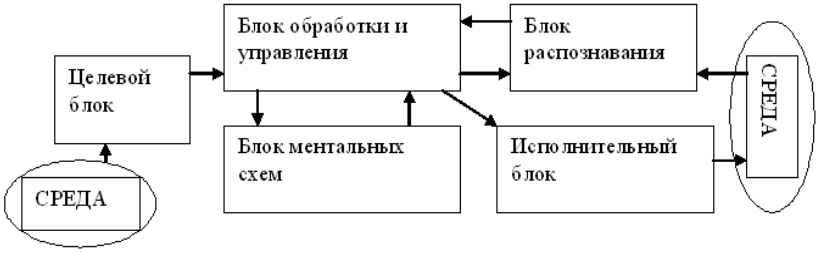


Рис. 3.20. Модель когнитивной архитектуры

3.3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА «МЕГА-КЛАСС»

Многообразие педагогических концепций и моделей современного образования в условиях глобальной коммуникации определяют важность поиска образовательных технологий, обеспечивающих эффект коллективного обучения в корпоративных образовательных структурах.

Современные телекоммуникации сформировали новый этап развития общества, в котором дистанционные и облачные технологии определили не только возможности общения людей вне зависимости от их географического расположения, но и способы осуществления коллективной распределенной в пространстве и времени деятельности. Возникает необходимость пересматривать и переустраивать систему образования в сторону глобализации учебного процесса, в котором обучение следует связывать с сетевыми сервисами Интернета, сетевой интеграцией школ, вузов и бизнеса для подготовки востребованных рынку труда специалистов.

Появление суперкомпьютерных и кластерных вычислительных систем, осуществляющих параллельную обработку информации, породило кластерный подход в планировании и развитии промышленного, экономического и социального секторов. Теперь кластер – это сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков услуг, фирм в соответствующих отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций (например, университетов, агентств по стандартизации, а также торговых объединений) в определенных областях, конкурирующих, но вместе с тем ведущих совместную работу [26].

Моделирование новых образовательных моделей и технологий необходимо осуществлять в условиях глобализации образовательного процесса и электронных форм и средств обучения [7; 9; 14; 28].

Возникает необходимость в создании и развитии новой образовательной технологической платформы, обеспечивающей построение инновационного учебного процесса образовательных учреждений всех уровней, адекватной вызовам современного общества. Термин «технологическая платформа» в различных словарях сегодня трактуется как коммуникационный инструмент

научно-технологического и инновационного развития перспективных технологий и новых продуктов путем интеграции всех заинтересованных сторон от науки, образования и бизнеса [23].

Данным термином предлагается обозначать комплекс совместных скоординированных действий инвесторов, науки, предприятий и государственных органов по развитию приоритетных направлений научно-исследовательской деятельности и внедрению их результатов на практике.

Целесообразно вести понятие ***«образовательная технологическая платформа»*** как интегрированной среды науки, образования и бизнеса для формирования прорывных направлений, в рамках которых могут внедряться в реальную образовательную практику новые инновационные модели учебного процесса.

В качестве примеров формирующихся образовательных платформ можно отметить «систему дистанционного образования», образовательную научно-технологическую платформу «Робототехника» и др.

С позиций технологической платформы можно считать классно-урочную систему Я. А. Коменского первой сформировавшейся образовательной платформой, существующей в течение почти четырех столетий.

С развитием электронных средств обучения и дистанционных технологий проявляются черты новой образовательной платформы, которая определяет глобализацию и «массовизацию» учебного процесса вне пространства и времени.

Под образовательным кластером понимают совокупность взаимосвязанных учреждений профессионального образования, объединенных по отраслевому признаку и партнерскими отношениями с предприятиями отрасли [26; 30]. Для организации целесообразной и планируемой деятельности в кластере необходимо обозначить контуры такой образовательной технологической платформы, в которой без «капитальной реконструкции» существующих сфер образования, науки и бизнеса возможна их кооперация и корпорация.

С этой целью определим основные компоненты технологической платформы.

1. *Проблемно-целевая составляющая*. В кластере организуется деятельность, обеспечивающая всем его участникам достижение собственных целей и решение общих целевых задач.

2. *Состав и целевая аудитория кластера*. Для реализации принципов «обучения через всю жизнь» и «интеграции науки, образования, жизни» в образовательный кластер входят однопрофильные школы, вузы, бизнес. Например, по профилю «инженерно-технический», в кластер могут войти физико-математические школы, технические и педагогические вузы, инженерные предприятия.

3. *Нормативно-регламентирующая и организационная составляющая*. Учебный процесс в школах и вузах должен осуществляться в рамках интегрированных учебных планов, предусматривающих взаимные обязательства и соглашения по аттестационным мероприятиям (результатам образовательной деятельности), использованию материально-технической базы, расписанию занятий и пр.

4. *Технологическая компонента.* Участники кластера формируют и развивают средства телекоммуникаций, обеспечивающих качество групповой видеосвязи, облачных и интернет-сервисов (скайп, чаты, форумы, облачные хранилища, облачные коллективные действия и т. п.)

5. *Содержательная компонента.* В кластере организуется учебная деятельность по базовым и дополнительным учебным предметам с традиционным содержанием в рамках предоставления образовательных услуг между его участниками; интегрированная деятельность по созданию и проведению занятий по сквозным, непрерывным по «вертикали» курсам «школа-вуз-бизнес»; организация учебно-научной деятельности по совместному выполнению «живых» задач, проектов, грантов и программ.

6. *Результативный блок.* Результаты образовательной деятельности отражаются в показателях эффективности кластера как интегрированного научно-образовательного и производственного учреждения; в показателях качества для внутреннего мониторинга каждого участника; в совокупности электронных портфолио учащихся, учителей, преподавателей и работников производства.

В моделируемой образовательной технологической платформе можно реализовать различные модели взаимодействия участников кластера.

Представляет интерес применение кластерного подхода к построению образовательных систем, интегрирующих в единый механизм школы и вузы, науку и производственные структуры на основе

сетевых и облачных технологий. Организация учебного процесса в содружестве многих учреждений, распределенных в пространстве и во времени, ускоряет процессы глобализации образования.

Первый шаг к глобализации предметного обучения был связан с появлением традиционных образовательных кластерных систем [26; 30]. Однако в них возникли проблемы организации единовременного учебного процесса, интегрированного взаимодействия организаций – участников кластера, осуществления совместной распределенной коллективной деятельности. Медленное развитие организационного и научно-методического обеспечения кластерного образования связано с неготовностью обучаемых и педагогов учиться на расстоянии, учиться с использованием дистанционных ресурсов, дистанционных средств и инструментов, учиться с помощью коллективного разума в совместных сетевых проектах.

Современное качество образования в значительной мере зависит от личностной мотивации обучаемого, от его интереса учиться. Традиционная классно-урочная система уже не устраивает ученика, преподавателя и родителя. Справедливые в целом требования общества диктуют необходимость обновлять методы, средства и формы обучения. На смену замкнутым классно-урочным системам обучения должны прийти открытые, сетевые, глобальные модели обучения.

В настоящее время возникли условия для реализации демократичного непринудительного образования. Скепсис противников свободного обучения сегодня легко преодолеть благодаря научно-техническому прогрессу и уровню информационной и интеллектуальной культуры общества.

Условиями для формирования основ успешности личности в современном образовательном процессе являются: качество и многообразие общения с успешными, интересными, грамотными людьми; вовлеченность в реализацию коллективных идей с помощью коллективного разума; непрерывность приобретения профессиональных компетенций за счет интеграции учебного процесса с бизнесом.

Наличие многообразия педагогических концепций и сложность современного образования в условиях глобальной коммуникации определяют важность поиска образовательных технологий, обес-

печивающих эффект коллективного обучения в корпоративных образовательных структурах. Феномены коллективного разума, коллективной деятельности (например, в пчелином рое, муравейнике) обосновывают целесообразность использования законов синергетики в образовательных кластерах для достижения «резонанса». Синергетическое мышление позволяет понять роль резонансных влияний в выборе кратчайших путей интеллектуального и духовного развития субъекта образовательной деятельности.

Синергетика в образовании призвана раскрывать общие механизмы развития образовательных систем, анализировать поведение учебных групп при их коллективной деятельности. В рамках одного класса, одной школы трудно ожидать положительные синергетические эффекты, поскольку традиционное обучение не предусматривает самоорганизацию учебной группы, а навязывает искусственный порядок регламента учебного процесса.

Синергетический подход чаще пытаются использовать при конструировании структуры и содержания интегрированных курсов, при выборе методов, технологий и средств обучения, обеспечивающих межпредметные связи и междисциплинарный подход в методических системах предметного обучения.

Синергетическую самоорганизацию и саморазвитие учебных коллективов в их предметной подготовке (например, по информатике) удобно осуществлять по технологиям коллективной, мегаурочной сетевой деятельности с привлечением вузовской науки, бизнеса.

Замечено, что обычная индивидуальная работа учителя с учеником, изолированная от коллектива, не может дать ощутимого мотивационного и воспитательного эффекта. Любому человеку нужно осознание его роли в коллективе сверстников, в обществе. В образовательном кластере появляется чрезвычайно важная и интересная дидактическая проблема – индивидуализация обучения учащихся в коллективной деятельности! Подобный синергетический эффект «индивидуальности в коллективе» можно наблюдать, к примеру, в муравьином рое, где каждый муравей ведет себя сам по себе, по своему усмотрению, но его действия в конечном итоге подчинены «коллективному разуму». При этом самая высокая мотивация всех участников к общей целевой деятельности проявляется при

некоторых условиях. Например, попробуйте потревожить пчелиный рой и вы сразу позавидуете пчелиному чувству коллективизма. В дидактике подобный эффект называют «педагогическим резонансом» [30].

К сожалению, в реальной практике редко удается достичь педагогического резонанса на занятиях в классе с группой учеников или в аудитории со студентами. Лишь отдельные педагоги, за счет своего мастерства и эмпирического чутья при подходящем подборе дидактических приемов, могут создать предпосылки для высокомотивированного обучения учащихся.

Исходя из информационных моделей мышления [19] и синергетических теорий самоорганизации и саморазвития [1] определим основные факторы, облегчающие проявление педагогического резонанса в учебном процессе:

– непринужденное обучение (ученик-центрированное, студент-центрированное обучение;

– индивидуализация обучения в коллективной учебно-научно-производственной деятельности;

– обучение через общение с успешными людьми.

Приведем примеры.

Модель «Мега-урок».

Классно-урочная система не готова изучать и использовать сетевые технологии, электронные и дистанционные образовательные технологии в реальной жизненной практике. В этой связи обучение, например, информатике целесообразно осуществлять в корпоративной, практико-ориентированной и исследовательской среде, в частности в образовательных кластерах. Реализовать эти факторы в настоящее время удобно в создаваемых образовательных кластерах. Наиболее перспективной в кластерных моделях обучения представляется технология «Мега-класс» как средство повышения качества подготовки будущего учителя предметника в педвузе, непрерывного повышения квалификации действующих учителей в процессе их профессиональной деятельности в школах, повышения мотивации к познавательной деятельности и формирования основ успешности школьников в условиях электронного обучения [9; 11; 13; 14].

Важнейшая роль в инновационном развитии образования принадлежит интегрированным структурам: школа-вуз, школа-вуз-

работодатель. Особенную значимость такие структуры имеют для системы педагогического образования [11; 12; 21; 35]. Будущие педагоги должны уметь работать в интегрированных структурах, обучаться в подобных условиях.

В кластерах потенциально возможно интегрировать науку, образование и жизнь, осуществлять непрерывную практико-ориентированную профессиональную подготовку молодежи без коренной ломки сложившихся укладов участников кластера за счет преимуществ облачных технологий, электронных форм и средств обучения.

Весьма заманчивым видится организация единовременных занятий со студентами и школьниками кластера в содружестве преподавателей вуза и учителей. Если методическая подготовка студента (дисциплины методического блока, педагогическая практика и т. п.) будет связана с проектированием и проведением реальных уроков при помощи учителей, преподавателей, ученых и представителей бизнеса, то мотивация и практико-ориентированный, профессиональный характер обучения будущего педагога будут обеспечены. Учителя в процессе подготовки и проведения занятий в подобном сотрудничестве получают «ненавязчивое» реальное непрерывное повышение квалификации и мощный ресурс для реализации своих педагогических целей и задумок.

Возникает необходимость в создании и развитии новой методической системы предметного единовременного обучения школьников и студентов на базе образовательной технологической платформы «Мега-класс» [23], обеспечивающей непрерывный и интегрированный научно-учебно-производственный процесс в образовательных кластерах.

Оригинальность новой образовательной платформы заключается в разновозрастном, «вертикальном», единовременном трехуровневом формате учебного процесса со специальной информационной средой с облачными сервисами, обеспечивающей единовременное проведение классно-урочных занятий в школе, занятий по методической подготовке студентов в педвузе, консультационной деятельностью ученых и представителей бизнеса. При этом интегрируется естественным способом в единый учебный процесс подготовка будущего учителя нового поколения и его непрерывное профессиональное развитие в существующей системе педагогического

образования, непрерывное повышение квалификации действующего учителя в процессе его непосредственной профессиональной деятельности, мотивированное и успешное обучение школьника за счет синергетических эффектов коллективного межшкольного, разновозрастного и статусного обучения в интегрированной учебной, научной и производственной среде школа-педвуз-бизнес.

Взаимодействие объединенных в кластеры учебных учреждений и других участников можно представить примерной схемой, изображенной на рис. 3.21.

Рис. 3.21. Пример образовательного инженерного кластера «Мега-класс»

Рассматриваемая модель опирается на единую кластерную методическую систему обучения школьников информатике, подготовки будущих учителей информатики в педвузе, повышения квалификации действующих учителей информатики при участии IT-бизнеса для реализации следующих положений:

– обеспечение равных условий обучения для школьников кластера;

– обеспечение профессионально-ориентированной предметной подготовки будущего учителя в реальной педагогической деятельности;

– непрерывное повышение квалификации учителя в процессе его учебной профессиональной деятельности;

– создание условий для эффективного использования ИКТ в учебном процессе.

Преимущество модели «Мега-урок», по сравнению с существующими системами дистанционного обучения учащихся и студентов, заключается в кооперации и корпорации школьного и педагогического образования, интеграции вузовской науки и бизнеса без дополнительных материально-финансовых затрат лишь за счет ресурсов и регламентов участников кластера [9].

Таким образом, основная идея технологии «Мега-урок» – создать организационные, программно-технические возможности для проведения занятий в образовательном кластере с участием учеников нескольких школ, студентов, преподавателей вузов, ученых и представителей бизнеса. В мега-уроке появляется возможность реализовывать многообразие способов индивидуализации обучения учеников, активизации познавательной и творческой деятельности студентов, профессионального развития педагогов. Участие в учебном процессе вузовской науки, бизнеса, профессионалов и успешных людей дает возможность каждому ученику обучаться согласно его прихоти, предпочтениям и претензиям. Мега-урок – это среда, в которой технически реализуются возможности онлайн, офлайн и параллельного обучения, совмещения теории и практики. Кластерная модель обучения предполагает открытую платформу (принцип «открытой архитектуры»), любой участник (организация, человек) может включиться или отключиться от системы. Образовательный кластер предполагает, что некоторые виды деятельности всех участников должны представлять единый процесс. Например, подготовка будущих учителей информатики должна быть связана с организацией и проведением мега-уроков в школах кластера, обеспечивая тем самым реальную педагогическую практику будущего учителя. Школы, где есть опытные учителя, могут взять на себя роль модераторов урока, а в школах, имеющих кадровый дефицит, нужен тьютор, обеспечивающий техническое и организационное сопровождение. Вовлечение в кластерную деятельность профессоров, ученых, выдающихся и успешных специалистов позволит обогатить учебный процесс и непрерывно повышать квалификацию преподавателей вуза и учителей школ, участвующих в проекте. При этом проблемно-ориентированная часть урока позволит сделать обучение опережающим, интегрированным с наукой и жизнью.

Рассматриваемая кластерная модель обучения по технологии «Мега-урок» определяет уникальный воспитательный и мотивационный механизм обучения школьников и студентов педагогических вузов, повышения квалификации учителей в новых технократических условиях глобальной информатизации и коммуникации. Модель нацелена на существенное обновление профессиональной подготовки будущего учителя в вузе, на принципиальное изменение условий обучения в школе с позиций философии образования будущего.

Мега-кафедра (ассоциация IT-кафедр).

В последнее время педагоги разных стран обосновывают необходимость внедрения парадигмы личностно-центрированного обучения [38]. Она нацеливает организацию учебного процесса на непринужденное обучение студента, на его возможность свободного и узаконенного выбора средств, форм и методов обучения, соответствующих его притязаниям и предпочтениям для достижения заданных образовательных результатов. Обеспечить широкий спектр образовательных траекторий для студента в рамках одной кафедры затруднительно, а порой невозможно.

В этой связи объединение родственных кафедр, реализующих подобные образовательные программы обучения, позволят интегрировать накопленный опыт, устранить дублирование и изолированность учебной и научной работы, выработать и обосновать универсальные технологии проектирования процесса обучения, оценки результатов обучения.

Создание межвузовского кластера (мега-кафедры или ассоциации кафедр) путем вовлечения в него профильных кафедр, например информатики и информационных технологий, в рамках образовательной технологической платформы обеспечит возможность реализации сетевых программ, организацию и проведение мега-лекций, академическую мобильность студентов и преподавателей и др.

Мотивацией для обучаемого к использованию новых образовательных возможностей будет выступать обеспечение индивидуализации образовательной траектории в виде «учебной дорожной карты», в процессе прохождения которой ему будут доступны лучшие образовательные ресурсы, преподаватели и межвузовская среда в целом, позволяющие получить образовательный продукт, удовлетворяющий его потребностям и особенностям.

Кластерные научные лаборатории.

Необходимость оптимизации затрат и усилий на результативность научных исследований в области информатизации образования, разработку средств и методов электронного обучения, новых образовательных технологий за счет устранения дублирования подобных работ в разных вузах разных стран и возможностей облачных технологий обусловливают поиск новых моделей системно-распределенных форм международного взаимодействия в сфере научно-учебной межвузовской кооперации и корпорации. Одной из целесообразных моделей решения обозначенной проблемы, а также проблемы ускорения процессов развития образовательных технологий, электронного обучения и информатизации образования, является создание кластерных научных лабораторий (международных сетевых научно-методических сообществ, центров и т. п.) для проведения совместных исследований и проектных работ по определенным общезначимым для участников направлениям деятельности.

Необходимо сформировать инновационную среду входящих в кластер образовательных, научных и производственных организаций для совместных научных разработок и использования перспективных образовательных продуктов.

В качестве примера можно привести создаваемую КГПУ им. В. П. Астафьева, Казахским НПУ им. Абая, Хорватским университетом г. Осиек, Лесосибирским педагогическим институтом СФУ, фирмами «Системы промышленной автоматизации», «Гермес», рядом школ городов Алматы, Красноярска, Ачинска, Лесосибирска международную лабораторию проблем информатизации и образовательных технологий. Цель создания этой кластерной лаборатории – интеграция кадровых ресурсов, материально-технической базы школ, бизнеса и вузов разных стран для проведения совместных научных исследований и внедрение их результатов в учебный процесс в области информатизации образования и новых образовательных технологий для обеспечения нового качества научно-учебной и производственной деятельности участников кластера.

Для реализации кластерных моделей обучения необходимо сделать следующее:

– разработать нормативно-правовой механизм организации образовательной деятельности школ, вузов и бизнеса с применением

дистанционных технологий. Этот механизм должен обеспечить управление системой дистанционной поддержки предметов основной образовательной программы, элективных курсов, воспитательной и научной работы со школьниками, который обеспечит эффективное использование кадрового потенциала педагогических работников, профессуры вузов, ученых академических институтов и работников производства для компенсации дефицитов учительских кадров, особенно в сельской школе;

– научно обосновать и реализовать условия для создания обогащенной облачной среды учебно-познавательной и воспитательной деятельности для школьников, студентов, учителей и ученых;

– разработать технические требования к созданию телекоммуникационной среды образовательного кластера и необходимому программному обеспечению для организации видео-конференцсвязи с удаленными ученическими компьютерами;

– разработать портал ЦОР и автоматизированную информационную систему управления сетевой учебной деятельностью школьников, студентов и преподавателей, согласованную с учебным процессом школ и вузов.

Описанная модель кластерной системы на дистанционной платформе «школа-педвуз» реализуется в опытном режиме научным коллективом КГПУ им. В. П. Астафьева в школах Красноярского края.

Заключение.

1. Появление гипертекста ознаменовало начало эпохи принципиально нелинейной организации информационных единиц, которые могут быть представлены текстом, аудио- и видеоинформацией, основанной на идее ассоциативной навигации. Современные познания механизмов мышления определяют перспективность трехмерных и ментальных учебных ресурсов, основанных на возможностях ИКТ.

Объективные образовательные механизмы, обеспечивающие доступные и реалистичные технологии обучения и отвечающие требованиям современного общества, связаны с моделями коллективного обучения, коллективного разума, коллективной деятельности в условиях глобальной информатизации и коммуникации.

Концептуальная основа облачных технологий – накопление материальных, энергетических и информационных ресурсов для сов-

местного коллективного использования. Проект «Гипермозг» как среда концентрации не только информации, но и знаний в формате ментальных схем закладывает основу для создания интеллектуальной когнитивной архитектуры. Проектируемое облако знаний вносит определенный вклад в создание российского сегмента Нейронет и в первую очередь обеспечит научно-методическую поддержку участников образовательных мега-проектов, существенно расширяя их коллективный интеллектуальный ресурс.

2. Развитие классно-урочной образовательной платформы при широком использовании электронного обучения и дистанционных технологий происходит в направлении кластеризации учреждений науки, образования и бизнеса путем формирования новых образовательных технологических платформ, обеспечивающих глобализацию и «массовизацию» учебного процесса вне пространства и времени.

3. Обозначенные контуры образовательной технологической платформы «Мега-класс» с опорой на кластерную организацию обучения с применением ИКТ позволяют без существенных затрат и коренных преобразований реализовать принципы «обучения через всю жизнь», «интеграции науки, образования, жизни», «учить не знаниям, а умениям приобретать знания»;

4. Примерами инновационных моделей научной, учебной и производственной деятельности на рассмотренной образовательной технологической платформе «Мега-класс» могут служит проекты: «Мега-урок», «Ассоциация IT-кафедр», «Кластерная научная лаборатория».

Что ожидает образование в будущем информационном обществе? Наиболее вероятной представляется доминирование парадигмы открытого образования. Похоже, что человечество не до конца осознала ее возможности. Отрытое образование за счет новых носителей, технических средств хранения, передачи и обработки любой информации, сетевых информационных ресурсов и интеллектуальных систем обеспечивает всех многообразием возможных образовательных услуг, удовлетворяя претензии и потребности любого человека. Венцом этой парадигмы должен стать обучающий гипермозг, принимающий на себя функцию мега-учителя по управлению самостоятельной учебно-познавательной деятельностью каждого

обучающегося, от ребенка до взрослого. Открытая платформа гипермозга моделирует интегрированный человеческий интеллект за счет накопления по механизму разума всех знаний и опыта каждого человека и, в зависимости от способностей и целей отдельного ученика, обеспечивает для него самую оптимальную траекторию с подходящими средствами и технологиями обучения. Реализация мечты «все для одного» в любое время, в любом месте определит «облачную» технологию обучения главной, оставив все предшествующие ей формы в качестве второстепенных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

1. *Алюшин А. Л., Князева Е. Н.* Темпомиры: скорость восприятия и шкалы времени. – М. : Изд-во ЛКИ, 2008. – 240 с.

2. *Андерсон Дж*. Когнитивная психология. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2002. – 496 с.

3. *Величковский Б. М.* Когнитивная наука. Основы психологии познания. – М. : Академия, 2006. – Т. 1. – 469 с.

4. *Дорошенко Е. Г., Пак Н. И., Рукосуева Н. В., Хегай Л. Б.* О технологии разработки ментальных учебников // Вестник ТГПУ. – 2013. – №12 (140). – С. 145–151.

5. *Егидес А. П., Егидес Е. М.* Лабиринты мышления, или учеными не рождаются. – М. : АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2004. – 320 с.

6. *Захарова И. Г.* ИКТ-подготовка будущих педагогов в условиях вариативности вхождения в профессию // Практико-ориентированная подготовка педагогов-исследователей в системе профессионального образования. – Тюмень, 2016. – С. 116–122.

7. *Захарова И. Г.* Подготовка будущих педагогов и особенности современного контекста образования // Образование и наука. – 2015. – № 5. – С. 105–118.

8. *Захарова И. Г.* Использование электронных ресурсов в учебно-исследовательской деятельности студентов вуза // Вестник Тюменского государственного университета. – 2011. – № 9. – С. 33–37.

9. *Ивкина Л. М., Кулакова И. А., Пак Н. И.* и др. Мегакласс как инновационная модель обучения информатике с использованием ДОТ И СПО : коллективная монография. – Красноярск : РИО КГПУ им. В. П. Астафьева, 2014. – 196 с.

10. *Карагодин Е. Н., Пак Н. И., Хегай Л. Б.* Разработка учебных трехмерных текстов с помощью гипертекстовой технологии // Школьные технологии. – 2010. – № 6. – С. 140–148.

11. *Каракозов С. Д., Уваров А. Ю.* Успешная информатизация = трансформация учебного процесса в цифровой образовательной среде // Проблемы современного образования. – 2016. – № 2. – С. 7–19.

12. *Лапчик М. П.* Дистанционные технологии в системе инновационного педагогического образования // Инновации в непрерывном образовании. – 2011. – № 2 (2). – С. 5–10.

13. *Лапчик М. П.* Тернистый путь электронных технологий в образовании // Информатика и образование. – 2014. – № 8. – С. 3–11.

14. *Лапчик М. П.* Информатика и технология: компоненты педагогического образования // Информатика и образование. – 1992. – № 1. – С. 3–9.

15. Мозг: фундаментальные и прикладные проблемы / под ред. акад. А. И. Григорьева – М. : Наука, 2010. – 285 с.

16. *Монахов В. М., Бешенков С. А., Гольц Я. Э., Кузнецов А. А., Кузнецов Э. И., Лапчик М. П., Смекалин Д. О., Ершов А. П.* Основы информатики и вычислительной техники : пробное учеб. пособие для средних учеб. заведений : в 2 ч. – М., 1985. – Ч. 1.

17. *Найсер У.* Познание и реальность. – М. : Прогресс, 1981. – 232 с.

18. *Ньюстром Д., Дэвис К.* Организационное поведение. Глоссарий по книге : пер. с англ. – СПб. : Питер-Юг, 2000. – 448 с.

19. *Пак Н. И.* Информационное моделирование : учеб. пособие. – Красноярск : РИО КГПУ им. В. П. Астафьева, 2010. – 230 с.

20. *Пак Н. И.* Гипермозг как основа становления ментальной дидактики // Интернет-свободный, безопасный, образовательный. Межрегиональная науч.-практ. конф. (18–19 октября 2013г., Омск). – Омск : Полиграф. центр КАН, 2013. – С. 42–47.

21. *Пак Н. И.* Умное образование: ответ на вызовы смарт-общества // Информатизация образования: теория и практика. Международная науч.-практ. конф. (21–22 декабря 2014 г., Омск). – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2014. – С. 75–82.

22. *Пак Н. И.* Пространственно-временная информационная модель памяти // Фундаментальные науки и образование : сб. тр. конф. – Бийск, 2012.

23. *Пак Н. И.* От классно-урочной системы к кластерному образованию: образовательная технологическая платформа «Мега-класс» // Меж-

дународная научно-практическая конференция «Информатизация образования–2016», г. Сочи. – М. : Изд-во СГУ, 2016. – С. 467–475.

24. *Пак Н. И., Хегай Л. Б.* Представление трехмерного текста с помощью гипертекстовой технологии // Открытое образование. – 2010. – № 4. – С. 48–54.

25. *Портер М.* Конкуренция. – М. : Издат. дом «Вильямс», 2003. – 496 с.

26. *Проскурина Т. Л.* Образовательный кластер как региональная инновационная стратегии // Образовательные технологии. – 2011. – № 3. – С. 53–63.

27. *Рагулина М. И.* Совершенствование методической подготовки будущего учителя информатики на основе информационно-коммуникационных технологий // Современные проблемы науки и образования. 2012. – № 2. – URL: http://www.science-education.ru/102-5763 (дата обращения: 25.12.2016).

28. *Рагулина М. И.* Включение социальных сервисов в методику обучения информатике // Педагогическое образование и наука. – 2015. – № 1. – С. 136–139.

29. *Рагулина М. И.* О магистерских программах IT-профиля по направлению «Педагогическое образование» // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – Новосибирск : Изд-во ЦРНС, 2016. – С. 78–82.

30. *Сандалова С. Я.* Педагогический резонанс как состояние субъектов образовательной деятельности // Вестник Бурятского государственного университета. – 2010. – № 15. – С. 262–266.

31. *Смирнов А. В.* Образовательные кластеры и инновационное обучение в вузе : монография. – Казань : РИЦ «Школа», 2010. – 234 с.

32. *Степаненкова А. В., Зотин А. Г.* Определение барьера понимания путем информационного моделирования восприятия текстов на английском языке // Вестник Красноярского государственного университета. – 2010. – № 2. – С. 129–135.

33. *Федорова Г. А.* Виртуальное методическое объединение учителей информатики в интегрированной информационно-образовательной среде «школа-педвуз» // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 5. – С. 55–60.

34. *Хеннер Е. К.* Вычислительное мышление // Образование и наука. – 2016. – № 2 (131). – С. 18–33.

35. *Хеннер Е. К., Соловьева Т. Н.* Изучение информатики в вузе в условиях цифровой образовательной среды // Преподаватель XXI век. 2016. – № 4. – С. 42–54.

36. *Хеннер Е. К.* Высокоразвитая информационно-образовательная среда вуза как условие реформирования образования // Образование и наука. – 2014. – № 1. – С. 54–73.

37. *Шаталов В. Ф.* Точка опоры: Об экспериментальной методике преподавания. – М. : Педагогика, 1987. – 158 с.

38. *Crumly C.* Pedagogies for Student-Centered Learning: Online and On-Ground. – Minneapolis: Fortress Press, 2014. – 120 p.

39. *Hannafin, M. J., Hannafin, K. M.* Cognition and student-centered, web-based learning: Issues and implications for research and theory. In Learning and instruction in the digital age (pp. 11–23). Springer US. 2010.

40. *Bechtel W., Abrahamsen A., Graham G.* Cognitive Science, History // International Encyclopedia of Social & Behavioral Sciences. 2001. Oxford: Elsevier Science.

41. *Zeigarnik B. V.* Das Behalten erledigter und unerledigter Handlungen // Psychologische Forschung. – 1927. – С. 1–85.

42. *Лэнгли П., Лэйрд Дж., Роджерс С.* Когнитивные архитектуры: вопросы и проблемы исследований. Перевод КА01: А. В. Тимофеев (ред.), 2013. – URL: http://aihandbook.intsys.org.ru/index.php/approaches/cogarcs–2?hitcount=0 (дата обращения: 12.02.2017).

ГЛАВА 4.

ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГОВ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

М. И. РАГУЛИНА

Под воздействием информационно-коммуникационных технологий меняется характер предметной и педагогической деятельности, содержание математического образования становится все более соответствующим современному уровню математической науки и отвечающим потребностям современной практики. Меняется содержание учебных дисциплин с ориентацией на непрерывное формирование и развитие ИКТ-компетентности как части профессиональной компетентности магистров образования с учетом профиля и особенностей будущей профессиональной педагогической деятельности.

4.1. ТРАНСФОРМАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИКТ-НАСЫЩЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Возникнув и развиваясь под влиянием расширяющейся и усложняющейся практической деятельности людей и будучи орудием практики, математика является самостоятельной наукой, по степени общности расположенной между философией и естествознанием. В структуре образования математика во все времена является одним из важнейших предметов, однако за последние два-три десятилетия уровень математического образования в нашей стране существенно понизился. Уже в результате неудачных реформ 1960–1980-х гг. средняя общеобразовательная школа фактически перестала обес-

печивать учащихся необходимыми знаниями, развивать в нужной мере аналитические способности, воспитывать культуру мышления. В качестве причин называются такие:

1) недостаточное количество часов для качественного изучения естественно-математических предметов, отводимое в учебных планах школ (по сравнению с учебными планами конца 1930-х – начала 1950-х гг. количество часов в неделю, отводимых на изучение математики, уменьшилось почти вдвое в результате школьники решают меньше задач, меньше доказывают теорем, их работа реже контролируется учителем);

2) невысокий профессиональный уровень значительной части школьных учителей, связанный с недостатками системы обучения будущих педагогов в педвузах, а также системы повышения квалификации учителей.

В аналитическом обзоре о состоянии математического образования в РФ говорится: «Результаты международных исследований свидетельствуют о том, что уровень предметных знаний и умений российских восьмиклассников (по результатам TIMSS) не ниже или превышает уровень многих учащихся из тех стран, которые показали существенно более высокий уровень умения применять свои знания в ситуациях, отличных от типовых учебных заданий (по исследованиям PISA). Это говорит о том, что в настоящее время, обеспечивая учащихся значительным багажом предметных знаний, российская система образования не способствует развитию у них умения выходить за пределы учебных ситуаций, в которых формируются эти знания» [1]. Поэтому по-прежнему остро встают вопросы: как строить обучение математике? кому и зачем нужна математика? как отделять «математику для всех» от математики для тех, кто собирается сделать ее своей профессией? какая математика нужна в реализации различных образовательных программ? Вопросы эти требуют специального рассмотрения и выработки обоснованных рекомендаций.

В то же время есть положительные тенденции, вызванные теми преобразованиями, которые происходят в российской системе образования, необходимостью приближения курса математики к современному уровню математической науки и включения в него элементов приложений математики, отвечающих потребностям

современной практики. Одной из основных тенденций, оказывающих наиболее сильное влияние на содержание и организацию обучения математике, в настоящее время выделяют компьютеризацию математического образования. Под влиянием информационных и коммуникационных технологий оказываются не только организация и методы обучения, но и содержание математического образования, что вносит изменения в характер математической деятельности. По мнению академика М. П. Лапчика, в настоящее время происходит «изменение парадигмы предметной деятельности в информационном обществе, что является отражением объективного процесса современного развития науки и практики в условиях бурной экспансии информационно-коммуникационных технологий» [15, с. 6]. В наиболее очевидной форме это относится к математике, к математической деятельности.

Как отмечал А. П. Ершов, «компьютеризация является и средством, и выражением экспансии математического знания, и этот общемировой процесс не может оставаться незамеченным самой математикой» [5, с. 228]. В своем выступлении на VI-м Международном конгрессе по математическому образованию он выделял следующие аспекты этого воздействия: резкое расширение математической практики, изменение номенклатуры математических знаний, системная роль математической теории, вычислительный эксперимент с математической моделью, визуализация абстракций, динамизация математических объектов, становление структуры из хаоса, воспитание базовых способностей и умений, пробуждение первичного интереса [6].

В многочисленных прикладных областях компьютер продемонстрировал возможность автоматизировать различные формы деятельности человека, в том числе ранее не автоматизировавшиеся формы интеллектуальной деятельности. Еще в 1970-е гг. выдающийся математик Л. Д. Кудрявцев писал, что в развитии математики особую роль стала играть ее непосредственная взаимосвязь с так называемой машинной математикой, которая способствует эффективному использованию методов математики в науке, технике и экономике (речь идет о таких методах, как формализация, аналогия, моделирование). Вместе с тем, по его мнению, имеет место и обратное влияние машинной математики на теоретическую математику, которое идет по двум направлениям:

1) машинная математика помогает теоретической математике быстро и с любой, наперед заданной степенью точности находить ответы к задачам, решение которых средствами последней практически невозможно, а разработка любых приближенных методов основывается на данных теоретической математики и, в свою очередь, способствует ее дальнейшему развитию;

2) решение теоретических проблем машинной математики и задач усовершенствования ЭВМ – значительный фактор в развитии математических дисциплин, к числу которых относятся математическая логика, теория алгоритмов, теория автоматов, теория информации, теория массового обслуживания, теория игр, программирование [11].

Глядя из наших дней, с полной определенностью можно сказать, что компьютер изменил подход к применению математики как метода исследования и активизировал процесс математизации наук. Вычислительные возможности машины увеличили интерес к дискретному анализу, задачи которого часто могут быть сформулированы в рамках содержательного языка приложений, а решение их в отсутствии вычислительного устройства являются непригодными для практических целей. Решение многих типов задач, на которые раньше тратилось много времени, можно получить нажатием клавиш компьютера. При этом речь идет не только о численных способах решения, но и о решениях в аналитическом виде. Об автоматизации содержательного мышления человека, замене его формально-логическим «поведением» машин говорил академик Н. Бруевич: «Уже сейчас возможности людей в решении научных и научно-технических проблем резко возросли благодаря проникновению математики и вычислительной техники в обширный круг наук, усилилось значение математических методов в науках. Без развития вычислительной техники проникновение математики не дало бы столь серьезных достижений, а в некоторых случаях было бы просто невозможно» [9, с. 97].

Математические методы нужны как для проектирования компьютера, так и для разработки программы или математического обеспечения, без которого машина неработоспособна. Одной из наиболее популярных на сегодняшний день областей информатики является криптография – дисциплина, в рамках которой изучаются

математические методы защиты информации. Применение теории чисел в криптографии стимулирует математические открытия, происходит переосмысление значимости прежних достижений.

Приближенные вычисления, которые, по меткому выражению А. А. Ляпунова, «долгое время рассматривались как некоторая второстепенная или заштатная область приложений и которые очень неохотно включались в число “настоящих” математических дисциплин, за последние годы сделались чрезвычайно актуальным и глубоко принципиальным разделом математики» [9, с. 92]. Так, благодаря ЭВМ возникла новая область – вычислительная математика.

В настоящее время можно говорить о существовании новых пограничных разделов информатико-математического знания – информатической математики и математической информатики, которые начинают оказывать существенное влияние как на общее школьное образование, так и на подготовку специалистов различного профиля и уровня.

Инструментарий современной информатической математики представлен компьютерными математическими системами, в которых реализованы идеи двух принципиально различающихся подходов к вычислениям. Более традиционные численные методы используют разнообразные алгоритмы, позволяющие более или менее точно получать численный результат той или иной математической операции за счет всевозможных приближений.

Более сложными по своей технической реализации и более универсальными по возможностям являются символьные, или аналитические методы. Работа символьного процессора связана с анализом текста самой преобразуемой формулы и стремится получить ответ в виде какого-то алгебраического выражения. Символьные результаты абсолютно точны, поскольку компьютер оперирует с выражениями, преобразовывая их по известным правилам. Однако аналитическое решение существует для очень немногих задач. Это прежде всего задачи, в основу решения которых могут быть положены строгие формулы и четкие алгоритмы: дифференцирование, интегрирование (формула Ньютона-Лейбница), поиск корней несложных уравнений, упрощение выражений, разложение на множители, разложение на элементарные дроби, приведение подобных слагаемых,

подстановка переменной, разложение в ряд, преобразование Фурье, вычисление пределов и др.

В связи с разработкой и применением математических систем аналитических вычислений появилось понятие «компьютерная алгебра». Как писал Д. Ш. Матрос, основная цель компьютерной алгебры – «изучение алгоритмов аналитических преобразований с точки зрения их эффективной реализации на компьютере. В связи с разрастанием промежуточных результатов главная задача компьютерной алгебры – оценка сложности аналитических выражений и длительности аналитических преобразований» [1]. Системы компьютерной алгебры позволяют контролировать результаты громоздких расчетов, наглядно представлять сложные математические объекты, способны к расширению за счет конструирования пользователем оригинальных функций, что позволяет исследовать новые связи и закономерности.

К специфике аналитических вычислений на компьютере можно отнести:

1) возможность проводить аналитические (и численные) преобразования без погрешностей; в результате не теряется исходная информация о характере исследуемого процесса; на этом этапе аналитических вычислений неустойчивость процесса не проявляется;

2) в ряде случаев наблюдается быстрое разрастание результатов промежуточных вычислений; ввиду этого резко повышаются требования к объему памяти и к быстродействию компьютера; резко повышаются требования к предварительному изучению алгоритма: к оценке его быстродействия, необходимой памяти и к эффективному представлению результата;

3) имеется возможность производить генерацию программ, использующих найденные формулы.

Особенность работы систем компьютерной алгебры состоит в том, что в отличие от численного счета здесь пользователь передоверяет компьютеру много таких функций, которые раньше он выполнял самостоятельно. Таким образом, в еще большей степени, чем при численном счете, утрачивается контроль за проводимыми преобразованиями. Поэтому пользователю необходимо более детально, чем в процессе численного счета, представлять себе работу не только самого программного продукта, но и знать хотя бы основные

свойства применяемых алгоритмов: сложность, длина промежуточных результатов.

Есть и очевидный положительный эффект: резерв времени, появляющийся при использовании систем автоматизации математических расчетов, можно использовать для расширения круга изучаемых задач и методов вычислений, а также для того, чтобы привить вкус к исследованию влияния различных параметров на результаты расчетов. В дальнейшем это пригодится в любых областях: будь то математика, физика, химия и др. Кроме того, нельзя не учитывать важность визуализации вычислений для обучения и научных исследований. Умение проводить анализ в графической и аналитической формах – это путь не только в науку, но и в современную жизнь.

Математические системы – удобный и мощный инструмент, позволяющий решать корректно поставленные задачи. Вместе с тем ответственность за формулировку задач и перевод на язык системы полностью ложится на пользователя. Поэтому эффективное применение систем предполагает не только достаточно высокую математическую культуру пользователя, хорошее знание основ высшей математики, но и обладание опытом алгоритмической, программистской деятельности, основывающемся на использовании языков общения с компьютером, уверенном знании интерфейса программных систем.

С точки зрения эволюции традиционной математической культуры становится важным понимание уникальных вариативных возможностей различных инструментов для реализации различных способов решения и различных форм получения результатов при решении прикладных математических задач: методы точные и приближенные, результаты символьные (аналитические), численные, графические. В случае подготовки специалистов, в основе которой достаточно серьезное математическое образование, – ситуация особая, поскольку сами методы получения результатов являются продуктом математических приложений, т. е. напрямую связаны с содержанием профессиональной подготовки.

Нередко возникают суждения, что вовлечение ИКТ в содержание естественно-научной и математической подготовки в определенной ситуации создает опасный прецедент падения уровня фундаментализации образования, поскольку эти процессы иногда

начинают связываться с заманчивой возможностью быстрого получения результата в обход серьезного обоснования способа достижения цели. Действительно, с нарастанием компьютерной «инструментовооруженности» математического профиля деятельности наблюдается различие взглядов на цели и способы включения этого материала в подготовку специалистов – от полного игнорирования потребности в строгих математических обоснованиях применяемых методов (для отдельных категорий специалистов такой подход не только допустим, но и по необходимости целесообразен) до принципиального отрицания «пользовательской парадигмы» математического инструментария при отборе содержания подготовки.

Различие взглядов на цели и способы включения этого материала в подготовку специалистов – вещь объективная и отражает объективные процессы дифференциации подходов к целям и содержанию образования. В достаточно очевидной форме этот вопрос стоит применительно к сфере профессионального образования, для которой характерен широчайший диапазон вариативности глубины обоснования применяемых математических методов с учетом характера и сложности будущей профессиональной работы специалистов. Понятно, что полный отказ от математических обоснований – это крайний случай. Так же как и полное принципиальное отрицание «пользовательской парадигмы» применения математического инструментария при отборе содержания подготовки.

По нашему мнению выход здесь имеется, и он заключается во взвешенных подходах к построению содержания и методики обучения с учетом конкретных целей и уровней образования. Наряду с этим сохраняется актуальность глубокого теоретического осмысления новых тенденций развития содержания образования в условиях информационного общества как в сфере профессиональной, так и общеобразовательной подготовки.

Процессы информатизации в различных сферах человеческой деятельности оказывают заметное влияние на характер и содержание любой деятельности, в частности, по мнению С. Г. Григорьева и В. В. Гриншкуна, оказывают положительное влияние на интенсификацию труда педагогов [3]. Здесь мы сталкиваемся с достаточно общезначимой для практической деятельности и, следовательно, для сферы образования проблемой, которая, по большому

счету, связана с изменением парадигмы предметной деятельности в информационном обществе, что является отражением объективного процесса современного развития науки и практики в условиях бурной экспансии информационно-коммуникационных технологий. В наиболее очевидной форме это относится к математике, к математической деятельности.

В структуре общего школьного и большинства направлений профессионального образования математика является одним из важнейших предметов. Характерное для нашего времени использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в педагогической деятельности открывает для школьных учителей и вузовских преподавателей математики уникальные возможности активизации процессов познания, индивидуальной и коллективной когнитивной деятельности обучающихся. Но компьютерные технологии в обучении математике могут использоваться не только как средства автоматизации обучения и контроля знаний, но и как инструмент для реализации новых дидактических подходов к актуализации исследовательской математической деятельности, расширяющих мировоззрение и развивающих полезные практические навыки школьника и студента на основе включения в предметную математическую деятельность средств и методов ИКТ. То есть речь идет о тех преобразованиях в системе математического образования в условиях перехода к информационному обществу, которые связаны с изменениями в самом *содержании* математической деятельности. Этот процесс, с одной стороны, диктуется необходимостью приближения курса математики к современному уровню математической науки, а с другой – потребностью включения в него элементов приложений математики, отвечающих потребностям современной практики.

По словам создателя советской школы философии математики С. А. Яновской, «лицо современной, прежде всего машинной, математики все более и более определяется именно тем, что в связи с развитием философских и логических оснований математики, а также логической теории математического доказательства было уточнено понятие алгорифма (и эквивалентное ему понятие рекурсивной, или вычислимой, функции)» [36, с. 248].

С ростом мощности и доступности компьютеров все большую роль в работе математиков стал играть вычислительный экспери-

мент. На основе результатов компьютерной обработки огромных массивов данных математики получили возможность выдвигать гипотезы. Работа над образом, а не над самим объектом исследования позволяет безболезненно и без особых затрат выявить свойства объекта во всевозможных ситуациях, на этой основе получить исчерпывающую информацию об объекте, которую невозможно извлечь иными методами. Правильно и удачно поставленный на компьютере «численный эксперимент» может привести к возникновению плодотворных гипотез, изучение которых позволит понять сущность изучаемого явления и в конце концов создать нужную теорию [11]. Кроме того, нельзя не учитывать важность визуализации вычислений для обучения и научных исследований. Умение проводить анализ в графической и аналитической формах – это путь не только в науку, но и в современную жизнь.

Современный инструментарий компьютерной математики составляют мощные математические системы, получающие все более широкое применение в математической деятельности: Derive, MathCAD, Maple, MatLab, Mathematica и др. Применительно к сфере профессионального образования это явление не в последнюю очередь захватывает подготовку специалистов, в основе которой значимую роль выполняет математика. В их числе и педагоги физико-математического направления, т. е. учителя, бакалавры и магистры профилей «математика», «информатика», «физика».

Процесс проникновения компьютерных технологий в содержание обучения математике затрагивает и школьное образование. Этот процесс в современных условиях начинает рассматриваться как результат неизбежного, хотя и постепенного, но все более решительного проявления тенденции к включению в базовое содержание математического образования учащихся сведений из новых пограничных областей информатико-математического знания: информатической математики и математической информатики [15]. Понимание уникальных вариативных возможностей различных средств и методов информатики для реализации различных способов решения и различных форм получения результатов при решении математических задач (методы точные и приближенные, результаты символьные (аналитические), численные, графические) становится результатом естественной эволюции традиционной

математической культуры школьника (следовательно, прежде всего учителя). Подтверждением этому тезису служит тот факт, что в стандарты высшего педагогического образования второго поколения по специальности «Математика» с 2005 г. введен новый предмет «Информационные технологии в математике» в качестве обязательной дисциплины предметной подготовки учителя математики (федеральный компонент, блок общематематических и естественно-научных дисциплин), издано соответствующее учебное пособие [27]. В связи с разработкой и применением математических систем аналитических вычислений возникло новое понятие «компьютерная алгебра» (учебная дисциплина «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры» входит в блок дисциплин предметной подготовки ГОС ВПО-2005, специальность 030100 – «Информатика»).

Наилучший результат достигается при проведении занятий по математике в компьютерном классе, оборудованном ставшими уже традиционными мультимедийными средствами (проектор, интерактивная доска и т. п.), что позволяет в полной мере использовать инструментальные технологии. Поводом для обращения к компьютерным математическим системам может послужить возникающая иногда слишком сложная графическая интерпретация задачи, что не позволяет сопровождать решение графическими иллюстрациями. Новые возможности построения методики решения подобных задач в условиях применения математических систем покажем на примере.

Пусть требуется найти все решения уравнения

$$2\sin\left(x+\frac{7\pi}{25}\right)\cdot\sin\left(3x+\frac{18\pi}{25}\right)=\cos 4x+2^{\cos\frac{2\pi}{3}},$$

принадлежащие отрезку $\left[-\frac{\pi}{10};\frac{4\pi}{5}\right]$.

После преобразования уравнения к виду $f(x) = 0$ предлагается посмотреть, как ведет себя функция

$$f(x)=2\sin\left(x+\frac{7\pi}{25}\right)\cdot\sin\left(3x+\frac{18\pi}{25}\right)-\cos 4x-2^{\cos\frac{2\pi}{3}}$$

на заданном интервале, т. е. обратиться к графическому методу решения уравнений. С целью достижения наибольшей наглядности

график строится в математической системе MathCad. Активизировав левой клавишей мыши в графическом окне опцию *Trace* (трассировка), вызываем интерактивное окно *X-Y Trace*, после чего автоматически курсор приобретает вид пунктирных перпендикулярных линий и теперь достаточно навести его на любую точку графика, чтобы отобразились ее координаты. Это позволяет с помощью курсора еще до получения решения «увидеть» приближенное значение корней исходного уравнения как абсцисс точек пересечения графика функции *f (x)* с осью *OX,* например, – 0,2788 и 2,0609 (рис. 4.1).

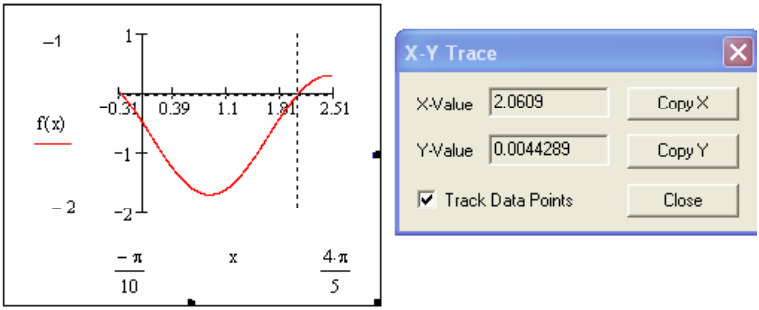


Рис. 4.1. Графическое решение уравнения в MathCad

Для нахождения численных значений корней воспользуемся блоком Given-Find, предварительно указав точки начального приближения – они должны быть расположены достаточно близко к предполагаемому корню (рис. 4.2).

1) $x := -0.5$

Given

$$2\cdot\sin\left(x+\frac{7\cdot\pi}{25}\right)\cdot\sin\left(3\cdot x+\frac{18\cdot\pi}{25}\right)=\cos(4\cdot x)+2^{\cos\left(\frac{2\cdot\pi}{3}\right)}$$

$xo := \text{find}(x)$

$xo = -0.298451$

Рис. 4.2. Фрагмент численного решение уравнения в MathCad

Таким образом, в указанный в условии задачи промежуток попадают только значения $x_0 = -0{,}298$ и $x_1 = 2{,}058$, что подтверждает ранее полученные приближенные результаты графического решения. В данном случае применение компьютера позволило избежать сложных математических выкладок и преобразований, что бывает полезно, если речь идет об исследовании поведения некоторого объекта, математической моделью которого является достаточно сложное уравнение. Таким образом, параллельно с информационно-технологическим аспектом деятельности, позволяющим визуализировать и ускорить рутинный вычислительный процесс, а также посредством актуализации главного алгоритма решения достигается обобщение и закрепление полученных ранее и приобретение новых знаний и навыков. Важно также, что применение математической системы позволило охватить задачу в целом, не останавливаясь на деталях (тем более что на каких-то промежуточных шагах могли допускаться вычислительные ошибки, закрывающие суть основной идеи решения).

Особенно сильный эффект достигается при совмещении многофункционального потенциала математических систем, презентационных возможностей компьютерных технологий и использования информационного ресурса Интернета.

В завершение укажем на целый ряд совершенно очевидных дидактических приемов, в реализации которых возможно и целесообразно применение математических систем в целях актуализации исследовательской деятельности обучаемых:

• демонстрация математических объектов (например, средствами графической визуализации) в целях углубления понимания и развития пространственного мышления;

• проверка решения, полученного обычным способом, и его графическая иллюстрация; одновременно показ различных (численных, аналитических или графических) способов решения;

• проведение дополнительного исследования по решению, полученному традиционным путем (развитие исследовательско-эвристических навыков и интуиции);

• построение алгоритма действий (на основе самостоятельного ознакомления с новыми функциями математической системы) и реализация этого алгоритма (формирование и развитие алгоритмического мышления);

• методом демонстрации создание проблемной ситуации, а потом поиск способа решения (эмпирическая эвристика, когнитивность и рефлексия);

• коллективное решение большой практической задачи на основе создаваемой математической модели, реализуемой с помощью системы (задача-практикум в форме протяженного домашнего задания).

Как уже отмечалось выше, привлечение математических систем возможно и целесообразно в школьном образовании как в базовом школьном курсе математики, так и в системе курсов профильной школы, где для этого могут использоваться элективные курсы, направленные на более глубокое освоение возможностей математических систем. При этом следует исходить из того, что компьютерные математические системы не самоцель, в основе все равно сначала лежит математика, а уже потом технология – как вспомогательный, расширяющий и развивающий мировоззрение и компетенции элемент. Тем самым исключается фактор замещения процесса развития математического мышления на формальное применение компьютерных инструментов. Внедрять компьютерные математические системы в отечественную систему обучения нужно таким образом, чтобы сохранить в ней все лучшее и вместе с тем вооружить учителя и школьника новой технологией, дать учителю новую методику, которая позволит повысить качество и эффективность обучения.

Программные средства компьютерной математики эффективны для организации самостоятельной работы учащихся и студентов, проведения практических занятий, подготовки демонстрационных материалов к занятиям, для реализации эвристического и исследовательского типов обучения, способствуют положительной мотивации к выполнению заданий с использованием компьютера.

Современные тенденции таковы, что компьютерные технологии становятся регулярной, обязательной частью математического образования. Поэтому по мере углубления знаний и практических навыков работы с системами «плотность» их применения может возрастать. Так, среди основных направлений развития школьного математического образования, которые можно сформулировать на основе анализа состояния математической подготовки российских школьников называют необходимость «развивать дистанционные

формы работы со всеми участниками образовательного процесса: с учителями, желающими повысить квалификацию, учащимися, проявляющими интерес к изучению математики или имеющими проблемы при ее изучении, и пр.» [1].

Следует ожидать, что реализация компетентностного подхода приведет к тому, что традиционная методика обучения математике в системе общего и профессионального образования во все большей степени будет опираться на ознакомление обучаемых с методами применения математических систем на регулярной основе как частью обязательного образования. Такое расширение роли инструментария математики и информатики в содержании математического образования может стать эффективным способом воплощения деятельностного подхода к обучению, расширения понимания роли математики как средства решения реальных практических задач.

4.2. ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Педагогическая деятельность – это вид профессиональной деятельности, содержанием которой является обучение, воспитание, образование, развитие обучающихся. Ее сущность – в переходе деятельности «для себя» в деятельность «для другого». Целью педагогической деятельности является приобщение человека к ценностям культуры [2], создание эффективных условий для достижения воспитанником определенного уровня образованности [22]. По мнению В. А. Сластенина, педагогическая деятельность представляет собой единство цели, мотивов, действий (операций), результата. «Педагогическая деятельность – особый вид общественно полезной деятельности взрослых людей, сознательно направленный на подготовку подрастающего поколения к самостоятельной деятельности в соответствии с экономическими, политическими, нравственными и эстетическими целями» [28, с. 19].

Педагогическая деятельность учителя тесно связывается с его деятельностью в профильно-предметной сфере. Такой предметной

сферой, в значительной мере общей для педагогов физико-математического направления, является математика, из чего следует, что в педагогической деятельности педагогов физико-математического направления существенное место занимает *математическая деятельность*. А пересечение этих областей – это обучение математике, или *обучение математической деятельности*.

Существуют различные подходы к выявлению особенностей математического знания (А. Д. Александров, В. Г. Болтянский, А. Н. Колмогоров, А. И. Маркушевич, Д. Пойа и др.) и определению структуры математической деятельности, которые отличаются названиями и числом выделенных в процессе анализа сторон или аспектов этой деятельности. Так, А. А. Столяр выделяет три аспекта математической деятельности и определяет ее как мыслительную [30]:

1) математическая организация (математизация) эмпирического материала с помощью эмпирических и индуктивных методов, таких как наблюдение, опыт, индукция, аналогия, обобщение и абстрагирование; построение математических моделей конкретных ситуаций для получения новых математических знаний;

2) логическая организация математического материала, полученного в результате первого аспекта деятельности с целью систематизации математических знаний, построения новой теории;

3) применение математической теории, полученной в результате второго аспекта деятельности, посредством решения задач математического и межпредметного характера, перенос знаний.

При этом каждой стороне математической деятельности соответствуют определенные логические приемы мышления: индукция, дедукция, анализ, синтез, сравнение, сопоставление, классификация, обобщение, абстрагирование, конкретизация.

В работах отечественных и зарубежных ученых встречается целый ряд специфических особенностей математической деятельности: интуиция и догадка (А. Пуанкаре); взаимосвязь логики и интуиции (А. Д. Александров, П. С. Александров, Я. С. Дубнов, Л. Д. Кудрявцев, А. А. Ляпунов и др.); черты волевой деятельности, умозрительного рассуждения и стремления к эстетическому совершенству (Р. Курант); правдоподобные рассуждения наряду с доказательствами (Д. Пойа); связь бессознательного и сознательного в творческой математической деятельности (Ж. Адамар).

Если рассматривать ретроспективно развитие математического знания, то можно сказать, что в математике XIX и первой половине XX вв. наиболее востребованным являлся прикладной, геометрический, интуитивный, непрерывный тип математического мышления. Сейчас, напротив, бурно развивается математика, в которой проявляется абстрактный, аналитический, формальный, дискретный тип математического мышления.

В современных условиях заметным фактором, чувствительно влияющим не только на образовательные технологии, но и на содержание образования, стала экспансия в систему образования информационно-коммуникационных технологий, как объективный признак глобальной информатизации общества. В сфере профессионального образования в первую очередь это явление захватывает физико-математические и естественно-научные области.

Основная тенденция сводится к усилению роли знаний о математическом (в общем случае информационном) моделировании как основе для реализации ИКТ в содержании обновляющегося образования. Триада «*информация* → *информационная модель* → *информационные технологии*» становится доминирующей идеей профессионального, и прежде всего физико-математического, образования. Этому вполне соответствует традиционная модель математической деятельности, этапы которой отражают процесс познания в математике на основе моделирования:

1) накопление фактов с помощью общенаучных эмпирических методов (наблюдение, сравнение, анализ) и частных методов математики (вычисление, построение, измерение, моделирование);

2) выдвижение гипотез с помощью гипотетико-дедуктивных методов (анализ, синтез, аналогия, неполная индукция, обобщение, абстрагирование, интуиция, конкретизация, дедукция);

3) проверка истинности доказательством с помощью дедуктивных методов доказательств и опровержений (синтетический, аналитический, от противного, полная индукция, исчерпывающих проб, математическая индукция, контрпозиция, приведение контрпримеров), а также специальных методов;

4) построение теории с помощью аксиоматического метода;

5) практика математического моделирования.

Математическая деятельность тесно связана с математическим мышлением. Математика, по существу, не конкретные знания, а система мышления, что принципиально важно в любой профессии. Основное в изучении математики – привить культуру мышления тем, кто ее изучает и в этом смысле математика не слишком сильно отличается от других дисциплин. Умение прослеживать логические цепочки – вот главное, что дает изучение любой науки, особенно математики.

Интересную типологию математического мышления предлагает, на наш взгляд, Н. А. Перязев [25] (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Типология математического мышления

Основание классификации	*Тип мышления*
Мотивация	Абстрактное – вызывают наибольший интерес задачи, возникающие из логики развития своего направления в математике, которое может относиться к «прикладной математике»; преимущественно является постановщиком задач в своей области исследования
	Прикладное – интересуют задачи, возникающие в связи с приложениями своего направления к другим направлениям математики и другим наукам; в основном решает задачи, поставленные другими специалистами
Восприятие идей	Аналитическое – оперирует символьно-знаковой символикой
	Геометрическое – предпочитает геометрические образы: аналитически заданные задачи представляет рисунками, схемами
Метод получения результата	Формальное – в первую очередь проверяет стандартные методы решения; разрабатывает общие методы для решения, ведет построение теории
	Интуитивное – решение задачи ищет нестандартными методами; вызывает наибольший интерес решение трудных проблем, поиск контрпримеров
Качество создаваемых моделей	Дискретное – построение дискретных моделей и исследование их дискретными методами, хорошо развито алгоритмическое мышление
	Непрерывное – построение непрерывных моделей и применение непрерывных методов

Сущность того нового, что несет с собой компьютер, а также сущность тех преобразований, которые влечет за собой компьютеризация обучения, заключается в следующем. На первом этапе компьютер выступает предметом учебной деятельности, объектом изучения. На втором этапе он превращается в средство решения учебных или профессиональных задач, в орудие деятельности человека. Это переход предмета в средство, орудие и обусловливает развитие деятельности и мышления человека, ведет за собой перестройку привычных действий, их форм и способов.

Рассмотрим подробнее тот аспект отражения ИКТ в содержании профессиональной подготовки учителя, который связан со сферой предметной подготовки, т. е. математической деятельностью. Заметим, что для эффективного использования возможностей компьютеров необходимо владение определенными навыками умственных действий и понимание свойств информации. В связи с созданием и ускоряющимся развитием разнообразных комплексов компьютерных программ, кардинальные изменения претерпевает вся человеческая деятельность. Многие виды деятельности, которые имеют общедисциплинарный характер, формируются непосредственно в информатике: моделирование объектов и процессов; сбор, хранение, преобразование и передача информации; управление объектами и процессами. Значительная часть этих видов деятельности может быть осуществлена с помощью компьютерных средств.

Информатикой формируется операционный стиль мышления, который имеет две важные составляющие характеристики – алгоритмическую составляющую в описании информационного процесса и пооперационную технологичность. Его образуют следующие умения и навыки (Ю. А. Первин, [24]):

умение планировать структуру действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств. Это умение необходимо в любом научном исследовании. Особенно важно умение планировать свою деятельность для педагога, так как план представляет собой определяющий документ в деятельности школьного учителя;

умение строить информационные модели для описания объектов и систем. Это умение лишь частный случай умения правильно строить модели вообще. Оно необходимо в любом научном иссле-

довании, в любой конструкторской или технологической разработке, когда созданию нового объекта должен предшествовать этап моделирования;

умение организовать поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи, также необходимо в любой научной, творческой, технической работе, независимо от того, где и как хранится информация.

Дисциплина и структурирование языковых средств коммуникации. Дисциплина общения людей ничуть не менее важна, чем межмашинные или человеко-машинные коммуникации. Отсутствие такого качества существенно затрудняет диалог. Преподавателю особенно важно строить свои высказывания из выражений, понятных учащимся и передавать информацию разными порциями, структурированными в соответствии с уровнем эрудиции собеседника.

Навык своевременного обращения к компьютеру при решении задач из разных предметных областей. Умение инструментировать свою деятельность, т. е. находить в каждой ситуации адекватные средства для решения поставленной задачи, важно вне зависимости от того, какие инструменты находятся в распоряжении человека. С появлением компьютерного инструментария необходимость такого качества становится еще более наглядной.

Умение организовать взаимодействие с компьютером и его периферийными устройствами.

Следуя [16], в профессиональной компетентности педагога физико-математического направления можно выделить три блока:

– специальный (предметный) – в рамках которого формируются специальные математические знания, а также осуществляется связь математического курса педвуза и соответствующего школьного предмета;

– общекультурный (технологическая составляющая) – предполагает владение методами обучения математике, достижение широкого кругозора в математике, определенного уровня математической культуры;

– психолого-педагогический (личностная составляющая) – развитие математического мышления, формирование организаторских навыков умственного труда, воспитание морально-этических и волевых качеств: аккуратности, принципиальности, упорства,

целеустремленности, трудолюбия, честности, духовного совершенствования. В данном случае речь идет о формировании в качестве цели обучения в вузе специальной компетентности и операционного уровня регуляции профессиональной деятельности педагога.

Сложность прикладных задач, трудности их формализации, наличие большого количества условий приводит к необходимости дополнить математические методы решения теми, что предоставляет компьютер. На современном этапе развития компьютерной математики можно говорить о тенденции совмещения в одном лице специалиста-математика и уверенного и грамотного пользователя ПК, обладающего необходимыми компетенциями для проведения компьютерного эксперимента. Накопление и совершенствование проблемно-ориентированного программного обеспечения позволяет переходить от описания модели конкретной задачи к ее модельному представлению, используя пакеты прикладных программ, и такая тенденция будет только нарастать. «Отсюда следует, что движению по пути компетентностного подхода для некоторых аспектов общего образования (как и для значительной части профессионального) должен предшествовать поиск взвешенных содержательно-методических решений, опирающихся по необходимости на облегченные, эмпирические подходы к обоснованию и оценкам, поддерживающие общеобразовательную целесообразность и допустимость включения новых средств и методов в содержание обучения» [15, с. 4].

Все это ставит перед системой подготовки педагогов физико-математического направления принципиально новые задачи, связанные с рациональным использованием средств ИКТ в образовательном процессе. Речь идет не только об овладении будущим учителем знаниями, позволяющими работать с ИКТ в условиях традиционной системы обучения, но и об освоении новой роли в образовательном процессе, новых компонентов профессиональной деятельности. Подтверждением правомерности этого тезиса служит тот факт, что уже в стандарты высшего педагогического образования второго поколения (2005 г.) по специальности 032100 (новый шифр 050201) «Математика» был введен предмет «Информационные технологии в математике» в качестве обязательной дисциплины предметной подготовки учителя математики (федеральный компонент, блок общематематических и естественно-научных дисциплин) [9]. В настоящее вре-

мя дисциплина «ИКТ в преподавании математики и информатики» включена в базовую часть в структуре основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и информатика». Очевидно, что это затрагивает не только содержание предметной и методической подготовки, но и требует изменения в области педагогической (дидактической) и психолого-педагогической подготовки будущего учителя.

4.3. ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ФГОС ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

В процессе развития образовательной практики наблюдается определенная эволюция используемых технологий, которая тесно связана с самим процессом развития системы образования, требованиями общества и рынка труда.

Все активнее становится использование дистанционных технологий в подготовке студентов, в том числе и будущих специалистов образования. Это связано с введением многоуровневого образования, которое актуализировало проблему организации, поддержки и сопровождения самостоятельной работы обучающихся, а также с сокращением количества аудиторных часов. Подтверждением служит утверждение Е. К. Хеннера, что «развитие внутренних информационно-образовательных сред (ИОС) в российских вузах – важнейший фактор успешности реформирования отечественного высшего образования» [35, с. 58].

Для достижения основной цели использования дистанционных технологий – обеспечения условий самоопределения и самореализации, необходимо создать благоприятные условия обучения, и прежде всего обеспечить систему дистанционной поддержки и сопровождения самостоятельной деятельности студентов, которая включает в себя:

– учебные и методические материалы, включающего значительную долю самостоятельной работы;

– средства взаимодействия студентов и преподавателей;

– средства для аутентичного оценивания собственного продвижения и развития в процессе самостоятельной деятельности [4].

С сентября 2011 г. обучение педагогов в вузах ведется по новым федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС). ФГОС высшего профессионального образования третьего поколения построены на компетентностной основе и предусматривают формирование вузами образовательных программ с учетом профиля, уровня и вида профессиональной деятельности, где в качестве меры трудоемкости образовательной программы выступает система зачетных единиц. Кроме того, в соответствии с требованиями Стратегии–2020, в вузах должно быть обеспечено «внедрение кредитно-модульных технологий организации учебного процесса с индивидуальными образовательными траекториями для каждого обучающегося» [32].

Все эти нововведения, в частности: балльно-рейтинговая система оценивания качества освоения основных образовательных программ, мониторинг успехов обучающихся, могут быть полноценно реализованы вузом только в условиях использования современных образовательных технологий с привлечением электронного обучения, что, в свою очередь, требует создания информационно-коммуникационной образовательной среды на базе образовательного портала.

Внедрение электронного обучения (e-learning), или интернет-обучения, первые упоминания о котором относятся к середине 1990-х гг., в учебный процесс – одна из самых актуальных инноваций, затрагивающих систему образования. По словам члена-корреспондента РАО Ю. Б. Рубина, наиболее обоснованы интерпретации e-learning, вытекающие из понимания данного феномена как педагогического, а не только «суммы технологий». Соответственно инструменты e-learning суть специфические организационные и методические элементы педагогического процесса, осуществляемые благодаря hi-tech, а не новая технологическая оболочка традиционного учебного процесса.

В нашей стране e-learning, по сути, эквивалент дистанционного обучения (distance learning), которое Е. С. Полат определяет как систему обучения, основанную на взаимодействии учителя и учащихся,

учащихся между собой на расстоянии, отражающую все присущие учебному процессу компоненты: цели, содержание, организационные формы, средства обучения специфичными средствами ИКТ и интернет-технологий [23]. Основным инструментом, используемым при проведении e-learning, является модульный дистанционный курс, работая с которым обучающиеся получают знания и приобретают необходимые им навыки, умения и компетенции.

Образовательный портал ОмГПУ представляет собой комплекс распределенных программных и аппаратных средств, обеспечивающих ведение учебного процесса и его документирование в среде Интернет едиными технологическими средствами, а также накопление, систематизацию, хранение и использование электронных учебно-методических ресурсов, позволяющих обеспечить качественную информационно-методическую поддержку учебного процесса [17]. Портал отвечает всем современным требованиям системы образования: реализация идей открытого непрерывного образования, Болонского процесса, увеличение доли активности и самостоятельной работы студентов, развитые сервисы для организации совместной работы студентов. Реализован портал на базе модульной объектно-ориентированной учебной системы дистанционного обучения *Moodle* (модульная объектно-ориентированная учебная система МООДУС). В этой среде реализовано три типа форматов курсов: форум, структура (учебные модули без привязки к календарю), календарь (учебные модули с привязкой к календарю).

Основной контент информационно-коммуникационной образовательной среды составляют учебные курсы, представляющие собой набор учебных материалов, оформленных в виде объектов *Moodle*: ресурсов либо интерактивных элементов курса. Одним из таких объектов является дисциплина «Методика обучения информатике». Помимо лекционных и семинарских занятий, которые проводятся преимущественно в аудитории, курс предусматривает цикл лабораторных работ, для реализации которых и привлекается потенциал e-learning. Стандартный вид оформления модуля лабораторной работы может предусматривать сочетание теоретической и практической частей, реализуемых через разного рода задания, ситуационные задачи, тесты, виртуальные консультации, вебинары, мастер-классы и другие ресурсы. Все это – оцениваемые в баллах продукты

текущей аттестации, которые автоматически заносятся в электронный журнал.

Очевидно, что для выполнения и качественного освоения представленных материалов двухчасового аудиторного занятия, которое в лучшем случае может быть отведено на лабораторную работу, более чем недостаточно. Выход один – по максимуму эффективно организовать самостоятельную работу студентов, на что и направлен контент учебной дисциплины.

Так, ресурс «Теория» преподносит учебный материал в интерактивной форме: это тематические фрагменты, или выдержки из школьных учебных пособий по информатике, ссылки на интернет-источники, соответствующие теме лабораторной работы. По сути, это набор логически связанных между собой страниц, каждая из которых заканчивается вопросом (вопросами), на который должен ответить обучающийся. В зависимости от правильности ответа учащийся переходит на следующую страницу, т. е. получает доступ к порции материала и таким образом «накапливает» баллы. Смысловая нагрузка данного раздела – актуализация знаний и контроль готовности к усвоению материала конкретного лабораторного занятия.

Ресурс «Практическая часть» может быть организован по-разному, например, для заданного фрагмента содержания обучения школьного курса информатики предлагается, во-первых, разработать мультимедийную презентацию урока обобщения и систематизации с применением интерактивной доски. При этом предполагается, что каждый обучающийся выбирает номер фрагмента в зависимости от позиции (номера) в электронном журнале.

Преподаватель, вообще говоря, в каждом лабораторном модуле вправе моделировать различные по содержанию и технологиям реализации практические задания. Это возможно, поскольку среда *Moodle* поддерживает произвольное количество интерактивных элементов, среди которых: Wiki – позволяет создавать единый документ последовательно несколькими обучающимися с помощью простого языка разметки непосредственно в окне браузера, реализуя, таким образом, технологию обучения в сотрудничестве, при этом предыдущие версии документа не удаляются и могут быть в любой момент активизированы; глоссарий – с помощью которого опять же коллективно создается тезаурус учебной дисциплины

(раздела, темы); опрос – предназначен для проведения голосования, например, по вопросу о целесообразности того или иного метода, приема, технологии обучения с целью стимулирования мышления или выработки общего мнения в процессе исследования педагогической проблемы; база данных – помогает аккумулировать и систематизировать готовые работы, выполненные индивидуально, либо по группам; обратная связь – делает возможным создание преподавателем собственных анкет с точно регламентированным временем доступа для ответов; семинар – в котором студенты могут оценивать свои работы и работы своих сокурсников, что способствует рефлексии и объективной самооценке; тест – который благодаря разноплановости типологии вопросов может быть обучающим, контролирующим или комбинированным, проверяющим знания как по информатике, так и по методике ее преподавания; все вопросы хранятся в базе данных и могут быть впоследствии вновь использованы в этом же курсе или экспортированы в другие дисциплины.

Важно, что информация о сроке сдачи каждого компонента лабораторной работы заранее известна, отражена в технологической карте и контролируется средствами образовательного портала: для этого предназначены календарь и блок «Предстоящие события». Это дисциплинирует как обучающегося, заставляя целенаправленно и регулярно планировать свою деятельность, так и преподавателя, поскольку размещенные на портале работы необходимо проверить, заполнив соответствующие поля «Оценка» и «Отзыв».

Одним из важных компонентов данной информационно-образовательной среды является коммуникационный. Основными средствами, позволяющими участникам курса общаться со своими преподавателями-тьюторами, а также между собой, являются следующие: форум – это может быть общий для всех обучающихся ресурс на главной странице курса, а также различные тематические форумы в отдельных лабораторных модулях; электронная почта будет задействована в случае, если в настройках задания включен параметр «Отправлять уведомления преподавателям»; внутри каждого курса возможен обмен вложенными файлами с преподавателем; чат и блок «Обмен личными сообщениями» позволяют наладить оперативную связь с обучающимися в синхронном и асинхронном режимах.

Портал создает условия для того, чтобы овладеть педагогической техникой тьютора и воплотить контекстный подход в виде квазипрофессиональной деятельности: достаточно организовать работу в формате вебинара – специфической формы интерактивных сетевых учебных занятий с использованием специального программного обеспечения и веб-камеры на платформе OpenMeetings, интегрированной с системой *Moodle* [7; 8]. Для эффективной работы необходимо заранее назначить ведущего и участников вебинара (группа 6–8 человек), определить тему занятия, обсудить план. Все участники вебинара могут слышать и видеть друг друга, задавать вопросы как в письменной, так и в устной форме, произвести запись вебинара в форматах .avi и .flv, а ведущий имеет возможность демонстрировать материалы, в случае необходимости делать записи на виртуальной «белой доске». Таким образом, создается впечатление, что все участники находятся в одной классной комнате, где проводится урок информатики. Преподаватель выступает в качестве координатора, комментируя действия ведущего и обобщая высказанные участниками мнения, подводя итог и акцентируя внимание на наиболее важных методических аспектах рассмотренной темы. Ролики с записью вебинаров размещаются на портале в отдельном разделе и их можно оценивать, просматривать, использовать в учебных целях. Логическим продолжением может быть организация занятий в формате «Мега-класс» [21].

Также портал поддерживает технологию накопления и систематизации информации или портфолио: все выполненные и отправленные на проверку задания, результаты оценивания с комментариями преподавателя хранятся до момента исключения студента в качестве пользователя данного курса. Еще одна полезная характеристика системы – это встроенная балльно-рейтинговая система. Успеваемость (текущая и итоговая) отражена в электронном журнале и технологической карте студента.

Встроенный в систему *Moodle* модуль «Деканат» позволяет получить информацию о сводном академическом рейтинге студента по указанной дисциплине, отчет в баллах за конкретный семестр, а также формирует экзаменационную ведомость.

Современный педагог сталкивается с ситуацией, когда объем знаний, умений и компетенций, которые нужно сформировать

у обучающихся по его учебной дисциплине настолько широк и объемен, что никак не вписывается в аудиторные рамки традиционных занятий. Как сказано в Концепции развития Единой информационной образовательной среды, «системные проблемы образования во многом вызваны его отставанием от информационного общества, отставанием внедрения новых технологий…» [10], в то время как информационно-коммуникационные технологии позволяют создать специально организованную информационно-образовательную среду, позволяющую обеспечить качественный учебный процесс, независимо от уровня образования. В условиях, когда практически каждый обучающийся является обладателем ноутбука, нетбука, планшетного компьютера или смартфона, это вполне реально. На лекциях применяются педагогические технологии модульного, проблемного и контекстного обучения. Задания, которые по ходу лекции выполняют студенты, позволяют удерживать их внимание на протяжении всего двухчасового занятия (например, принять участие в письменном экспресс-опросе при обсуждении ключевых вопросов темы), побуждает к самостоятельной учебной деятельности и направленному поиску информации, стимулирует проявление интеллектуальной активности и творчества.

Семинары и лабораторные работы проходят с обязательным вовлечением студентов в коллективные формы организации обучения, предполагающие совместную работу в течение продолжительного (1–2 недели) времени над общей проблемой. При этом привлекаются открытые интернет-ресурсы: сайты издательств школьной учебной литературы и google-сервисы.

Важная роль в дистанционной поддержке и сопровождении самостоятельной работы обучающихся принадлежит проектированию и разработке учебных и методических материалов. Покажем на конкретных примерах, что должны включать в себя эти материалы.

Пример первый. Дисциплина «Информационные и коммуникационные технологии в физико-математическом образовании». Специфика этого курса еще в том, что он предназначен для студентов, находящихся в филиале нашего вуза, за несколько сотен километров от преподавателя. Основная цель курса: ознакомление с основными классами информационных образовательных ресурсов учебного назначения и приобретение практических навыков разработки

и использования ИКТ. Процесс обучения ориентирован на работу с ресурсами образовательного портала ОмГПУ, где размещен данный курс. Ниже приведены требования, которые необходимо выполнить, чтобы успешно и в срок закончить освоение этой учебной дисциплины.

1. После каждой лекции заполнять и прикреплять файлы с ответами на контрольные вопросы.

2. Выполнять и размещать в виде файла ответы на все практические задания.

Все виды работ оцениваются в баллах, баллы суммируются, итоги размещаются в электронном журнале успеваемости. И если студент набрал больше 60 % от общей суммы баллов, то он получает «зачет» или допуск к экзамену.

Отметим, что учебные материалы, предназначенные для самостоятельного изучения и осмысления, должны содержать такой объем информации, который бы позволял студентам самостоятельно, с минимальной помощью преподавателя, овладеть всеми компетенциями, основанными на необходимых знаниях, умениях, навыках, личностных качествах. Помимо этого необходимо наличие системы опорных ориентиров, выражающихся в понятной и удобной структуре материалов всего курса. Они необходимы, чтобы помочь обучающимся оперативно составить общее представление об изучаемом материале, быстро находить необходимую информацию. Для этого курс разбит на три больших модуля по видам занятий. По сути, реализована модель обучения по типу экстерната, ведь обучающиеся самостоятельно изучают необходимый материал. Однако современная образовательная практика показывает, что эффективность использования дистанционных технологий во многом зависит от организации процесса общения. В дистанционном общении важно особое внимание уделять реализации таких функций общения, как мотивационная, побудительная, понимания и установления отношений. С этой целью в нашем курсе присутствуют дискуссии в форумах, обмен сообщениями между всеми участниками внутри курса, организация чатов и скайп-сессий.

Пример второй. Дисциплина «Методика обучения информатике». Здесь дистанционные технологии применяются преимущественно для домашней самостоятельной работы над индивидуальным заданием. Что

касается лекций, то после каждой предусмотрен тест для самоконтроля. Он предваряет семинарское занятие, куда студент приходит уже с некоторой теоретической базой. Еще одной особенностью организации занятий является поощрение групповой работы во время семинаров, но при этом задача преподавателя – занять каждого студента в группе. Лабораторные или практические занятия организованы так, что изобилуют множеством различных заданий, что позволяет осуществлять их отбор для достижения индивидуальных траекторий и целей обучения, иными словами, предоставлять возможность конструирования в изучаемом материале индивидуальной учебной структуры.

Для того чтобы оценивание имело аутентичный характер, важно вовлечь студентов в процесс оценивания. Для этого им предоставляется:

– информация о четких критериях оценивания хода и результатов работы;

– требования к качеству выполнения работы;

– время для размышлений и улучшения результатов.

При реализации дистанционных технологий обучении преподаватель несет существенно большую физическую и психологическую нагрузку, чем преподаватель в традиционной системе [30]. Однако можно утверждать, что главной функцией преподавателя остается все-таки управление процессами обучения, воспитания, развития.

4.4. ФОРМИРОВАНИЕ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ МАГИСТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ

На основании документа, определяющего порядок применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ДОТ) при реализации образовательных программ [26] и действующих ФГОС ВПО по укрупненной группе направлений 050000 «Образование и педагогика» (новый шифр 44.04.01 Педагогическое образование) [33], можно констатировать, что последние, по сравнению с предыдущими госстандартами высшего педагогического образования, по совокупности продекларированных требований к формированию информационно-коммуникационной компетентности как части

профессиональной компетентности будущих бакалавров и магистров являются заметно продвинутыми [18, с. 24].

Важнейшей задачей практической подготовки будущих магистров образования является формирование умений и навыков использования информационно-коммуникационных технологий. В соответствии с ФГОС нового поколения [34] профессиональные ИКТ-компетенции охватывают практически все направления будущей профессиональной деятельности магистра образования: педагогическую, научно-исследовательскую, управленческую, проектную и культурно-просветительскую. В условиях различного вида практик у выпускника магистратуры формируется целый комплекс профессиональных компетенций. При этом часть из них имеет явно выраженную связь с методами ИКТ, а некоторые – связь опосредованную, но важную с точки зрения полноценной профессиональной подготовки. Полная совокупность таких профессиональных компетенций, имеющих информатическую составляющую (среди них есть и общекультурные компетенции, предполагающие обращение к ИКТ), по мнению М. П. Лапчика, может быть отнесена к ИКТ-компетенциям магистра образования, что в итоге позволяет сформулировать соответствующие им требования к образовательным результатам [18]. Эти теоретические предпосылки реализованы нами в рабочих учебных программах педагогической, научно-исследовательской и научно-педагогических практик.

Значительное место в организации и сопровождении всех предусмотренных образовательными программами подготовки магистров образования практик – педагогической, научно-педагогической, научно-исследовательской – в современных условиях может быть отведено сетевым методам. В ОмГПУ сопровождение и научное консультирование деятельности магистрантов в ходе всех практик происходит при помощи специально организованных ресурсов образовательного портала вуза [20].

Все курсы портала, в том числе и те, которые отнесены к разряду поддержки практик, имеют единую структуру, состоящую их двух модулей: «Учебно-методические материалы» и «Аттестационные материалы [14]. Один из обязательных и важных документов учебно-методического комплекса – «Технологическая карта», которая, по существу, является графиком учебного процесса конкретной дисциплины (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Технологическая карта педагогической практики

№	*Коды компетенций*	*Виды учебной деятельности студентов*	*Продукт текущей аттестации*	*Баллы (максимум)*	*Сроки сдачи*
Текущая аттестация					
1	ПК-2, ПК-8, СК-1, СК-4, СК-6, СК-7, СК-8	Составление плана научно-педагогической деятельности	План	10	14.04
2		Подготовка материалов для констатирующего этапа эксперимента	Web-портфолио	10	02.06
3		Заполнение журнала проведенных занятий	Электронный журнал	5	02.06
4		Проведение зачетных учебных занятий	Мультимедийная поддержка	20	Апрель-май
5		Написание планов-конспектов проведенных занятий	Гипертекстовые документы	30	Апрель-май
6		Выполнение индивидуального задания	Интерактивное задание	10	02.06
7		Самоанализ квазипрофессиональной деятельности	Эссе	5	02.06
8		Защита отчета – выступление на итоговой конференции	Файл в одном из форматов avi/mov/mpeg/odp/pptx	10	7.06
Всего в ходе текущей аттестации				**100**	
Премиальные баллы					
1	ОК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-14, ПК-15, ПК-16, СК-1, СК-4, СК-6, СК-7, СК-8	Подготовка рукописи статьи	Статья	5	02.06
2		Участие в педагогической олимпиаде	Свидетельство / диплом	5	02.06
Всего премиальных баллов				**10**	
Итого по дисциплине				**110**	

В ходе педагогической практики магистранты должны составить и реализовать план научно-педагогической (в соответствии с тематикой магистерской диссертации) и образовательной деятельности с группой обучаемых, разработать и провести систему учебных занятий, отражающих завершенный отрезок процесса обучения на базе содержания курса информатики. При этом они должны показать владение современными образовательными технологиями и методиками обучения. Составляется индивидуальный план образовательной деятельности магистранта, который предполагает подготовку и проведение 12–16 уроков по информатике, из которых 3–4 зачетных.

По результатам педагогической практики магистрант размещает на образовательном портале в разделе «Аттестационные материалы» всю отчетную документацию, в состав которой входят следующие компоненты:

1) скан-копию плана научно-педагогической деятельности магистранта, подписанный руководителем магистерской программы, руководителем практики и научным руководителем. В графе «Выполнение» содержится заключение научного руководителя;

2) журнал проведенных занятий/уроков информатики, подписанный научным руководителем и учителем информатики;

3) рабочие планы-конспекты проведенных уроков;

4) мультимедийное сопровождение зачетных уроков;

5) самоанализ магистранта по результатам практики;

6) скан-копия выписки из заседания педагогического совета/ кафедры – базы практики;

7) выполненное индивидуальное практическое задание.

Итоговая аттестация по педагогической практике предполагает выступление на конференции с результатами своей педагогической деятельности в соответствии с программой практики и индивидуальным планом работы магистранта. К этому времени научные руководители магистрантов, выступающие в роли методистов, заполняют электронный журнал, данные из которого автоматически попадают в модуль «Деканат», где формируется итоговая ведомость.

В ходе научно-исследовательской практики магистранты по согласованию с руководителем магистерской программы, руководителем практики и научным руководителем должны составить и реали-

зовать план научно-исследовательской (в соответствии с тематикой магистерской диссертации) работы [12].

Индивидуальный план образовательной деятельности магистранта предполагает:

– обработку и представление материалов для поискового и формирующего этапов педагогического эксперимента;

– формирование содержания курса (или модуля/раздела) информатики объемом не менее 17 часов;

– описание технологий и методик, применяемых в процессе обучения, типов и особенностей занятий;

– разработку и размещение в экспериментальном секторе портала «Школа» электронного учебно-методического комплекса (УМК), обеспечивающего электронное обучение элективному курсу.

Комплект отчетной документации в соответствии с регламентом технологической карты размещается на образовательном портале.

Цель научно-педагогической практики – исследование педагогической проблемы реализации смешанной технологии обучения информатике, сочетающей очное, электронное и мобильное обучение информатике и ИКТ учащихся общеобразовательных школ Омска, а также информатическую подготовку студентов системы среднего и высшего профессионального образования; формирование умений управлять системой информатизации образовательного учреждения любого уровня и создавать автоматизированные рабочие места работников образования [13].

Так последовательно в процессе практик магистранты, проходя все этапы педагогического эксперимента (констатирующий, поисковый и формирующий), овладевают методологией научного творчества, пробуют себя в различных видах профессиональной деятельности сферы образования, формируют ИКТ-компетентность.

В целом на основе полученного опыта организации и сопровождения всех видов практической подготовки будущих магистров образования можно сделать вывод о том, что сетевая поддержка и интерактивное сопровождение практической подготовки способствует удовлетворению требований ФГОС в качественном и практико-ориентированном образовании.

Далее приведено примерное содержание некоторых учебных дисциплин, составляющих профессиональный цикл упомянутых

выше магистерских программ: «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Тьюторство в дистанционном обучении», «Социальная информатика», а также входящих в вариативную часть общенаучного цикла дисциплин: «Технологии образовательного портала», «Теоретические основы информатизации образования» с параллельным рассмотрением технологии их реализации средствами информационно-коммуникационной среды образовательного портала [14].

Курс «Информационные технологии в профессиональной деятельности» (базовая часть профессионального цикла дисциплин в структуре основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование»).

Введение в информационные технологии. Понятие информационной технологии, ее свойства. Эволюция информационных технологий. Классификация информационных технологий. Тенденции изменения содержания образовательной деятельности на современном историческом этапе. Образовательные возможности информационных технологий. Классификация и характеристика программных средств информационной технологии обучения.

Информационные технологии конечного пользователя и информатизация образовательной деятельности. Организационные формы обработки информации. Принципы их построения. Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ), виды и поддержка функционирования АРМ. Электронный офис. Программно-аппаратное обеспечение электронного офиса. Уровни логического представления данных и средства взаимодействия пользователей.

Полифункциональные интегрированные пакеты решения научно-исследовательских задач. Обзор пакетов решения учебно-исследовательских задач. Классификация и структура систем компьютерной математики. Системы компьютерной математики для численных расчетов. Системы аналитических вычислений. Универсальные системы компьютерной математики. Типы данных математических систем. Графические возможности. Особенности программирования. Компьютерные средства подготовки научных работ.

Программно-педагогические средства обучения информатике, математике и направления их использования. Классификации программно-педагогических средств обучения. Понятие и наполнение

виртуальной информационной среды обучения. ИКТ-реализация современных моделей обучения. Организация самостоятельной работы учащихся и способы ее интерактивной поддержки. Компьютерная поддержка исследовательской работы учащихся. Проектный метод обучения.

Дистанционные образовательные технологии в профессиональной деятельности педагога. Основные принципы открытого образования. Особенности дистанционного обучения. Классификация дистанционных образовательных технологий. Опыт использования дистанционных образовательных технологий. Подходы к оценке качества обучения с использованием дистанционных образовательных технологий. Педагогическое проектирование материалов для дистанционных технологий. Выбор оболочки для размещения курсов дистанционного обучения.

Курс «Тьюторство в дистанционном обучении» (вариативная часть профессионального цикла дисциплин в структуре основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование»).

Предпосылки возникновения и особенности среды дистанционного образования. Обзор концепций, моделей и форм ДО. Роль дистанционного обучения в модернизации системы профессионального образования. Основные формы и модели дистанционного обучения. Подходы к трактовке ДО в России. Психолого-педагогические особенности дистанционного обучения. Модель обучающегося в системе ДО.

Тьютор в системе ДО. Особенности дистанционного образовательного процесса и роль обучающегося. Характеристики обучающегося в системе ДО. Особенности образовательного процесса ДО. Особенности учебной деятельности обучающихся в ДО. Место тьютора в системе ДО. Характеристика типовых задач тьютора. Соответствие типовых задач и функций тьютора по отношению к обучающимся ДО. Этические вопросы работы тьютора.

Тьюторство как профессиональная деятельность. Характеристика задач, функций и ролей тьютора. Понятие о ролях тьютора. Эффективные формальные роли тьютора. Роли с ориентацией на тьютора и на обучающегося. Всесторонний тьютор. Понятие о профессиональной компетентности тьютора. Требования к компетентности тьютора. Направления развития деятельности тьютора.

Основные виды деятельности тьютора. Профессиональные затруднения в различных видах деятельности. Техники взаимодействия тьютора с обучающимися. Целеполагание и проектирование деятельности тьютора. Простая и сложная деятельность и соответствующие цели. Разделение ответственности в ходе целеполагания. Стили проектирования тьюториала и управление им. Формы коммуникации с обучающимися.

Методы работы тьютора с обучающимися. Ситуационная методика обучения. Особенности кейс-технологии в ДО. Типология конкретных ситуаций. Организация индивидуальной и групповой деятельности обучающихся по анализу (решению) конкретной ситуации. Учебные задачи тьютора с использованием информационных технологий. Обратная связь с обучающимися в условиях ДО.

Курс «Социальная информатика» (вариативная часть профессионального цикла дисциплин в структуре основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование»).

Предмет и задачи дисциплины «Социальная информатика». Состояние и тенденции развития курса информатики для системы образования. Современное представление о предмете информатики. Научно-методические проблемы развития социальной информатики. Современная структура предметной области социальной информации.

Роль информации в развитии общества. Основные информационные революции. Информатизация общества как глобальный процесс. Современное состояние и перспективы развития информатизации общества. Современные информационные технологии.

Информационные ресурсы общества. Виды и классификация информационных ресурсов. Информационная инфраструктура общества. Информационные продукты и услуги. Информационный рынок. Государственная политика и правовое регулирование в области информационных ресурсов.

Информационный потенциал общества. Структура информационного потенциала общества. Информационные и коммуникационные технологии и системы. Информационные технологии обработки мультимедийной информации.

Информационное общество и информационная цивилизация. Основные черты информационного общества. Технологии информационного общества. Новая информационная среда обитания и информационное пространство. Информационные проблемы национальной безопасности. Информационная безопасность. Становление информационной цивилизации. Виртуализация общества. Гуманитарные проблемы становления информационной цивилизации.

Человек в информационном обществе. Информационный образ жизни. Информационное неравенство. Информационная свобода личности. Информационная преступность. Проблема информационно-психологической безопасности.

Информационная среда процесса обучения. Различные формы представления знаний как основа моделирования предметной среды. Функции информационных сред. Классификация обучающих сред. Конструирование информационных сред. Педагогико-эргономическая оценка компьютерных информационно-образовательных сред.

Курс «Технологии образовательного портала» (вариативная часть общенаучного цикла дисциплин в структуре основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование»).

Регистрация и авторизация на портале. Минимальный набор програмного обеспечения для работы с образовательным порталом. Регистрация и авторизация. Настройка профиля пользователя. Смена пароля. Редактирование информации.

Нормативная база для работы на портале. Учебный план. Расписание. Балльно-рейтинговая система и технология ее реализации.

Карта образовательного портала и система навигации. Интерфейс образовательного портала. Панель навигации. Домашняя страница. Мои личные файлы. Обмен сообщениями. Календарь.

Структура электронного учебного курса. Мои курсы. Структура электронного учебного курса. Учебно-методические материалы. Аттестационные материалы. Для чего нужна технологическая карта учебной дисциплины? Структура электронного учебного курса. Порядок изучения курса. За что начисляются премиальные баллы?

Организация интерактивного взаимодействия. Как отправить выполненное задание на проверку преподавателю? Как отправить сообщение преподавателю? Как заполнять глоссарий? Как добавлять

запись в базу данных? Как работать с интерактивной лекцией? Формы работы на форуме: ответить на уже имеющуюся тему; создать новую тему. Как отвечать на вопросы теста? Тьюториал в формате вебинара.

Модуль «Деканат». Какую информацию можно извлечь из электронного журнала и технологической карты студента? Отчеты. Рейтинги. Текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Курс «Теоретические основы информатизации образования» (вариативная часть общенаучного цикла дисциплин в структуре основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование»).

Теория и технологии информатизации образования. Технические средства информатизации образования. Компьютеры и их окружение. Мультимедиа и «виртуальная реальность». Специализированные средства мультимедиа и их использование в обучении. Телекоммуникационные средства, применяемые в образовании. Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ). Технологии хранения и представления информации. Гипертекст и гипермедиа. Технологии информационного моделирования.

Образование и Интернет. Информационные ресурсы Интернета. Образовательные интернет-порталы. Электронные библиотеки и электронно-библиотечные системы.

Информационные технологии в учебной и организационной деятельности учебного заведения. ИКТ на уроках информатики как объект изучения и средство обучения. Особенности проведения уроков информатики с использованием средств ИКТ. Информатизация контроля и измерения результатов обучения. Требования к созданию и применению контрольно-измерительных материалов. Информатизация внеучебной деятельности. Информатизация научных и методических исследований. Информатизация организационно-управленческой деятельности учебного заведения. ИКТ в библиотеке учебного заведения.

Разработка средств информатизации обучения. Электронные средства учебного назначения: состав и типология. Инструменты для создания средств информатизации. Разработка электронных образовательных ресурсов (ЭОР). Информационно-образовательная среда и информационно-образовательное пространство. Пер-

спективные направления внедрения средств ИКТ в систему образования.

Формирование ИКТ-компетентности педагогических кадров. Факторы формирования готовности педагогов к использованию средств и методов информатизации. Система подготовки педагогов в области информатизации образования. ИКТ-компетентность педагогических кадров.

Образовательный портал обеспечивает полноценное электронное обучение будущих магистров, предоставляя комплекс разнообразных интерактивных элементов и ресурсов. Курсы можно проходить последовательно в пределах семестра, что позволяет сконцентрировать внимание и рационально использовать время, не испытывая сессионных стрессов и перегрузок. Таким образом, идея академика РАО М. П. Лапчика, что все учебные дисциплины подготовки магистров направления «Образование и педагогические науки» должны быть ориентированы на формирование ИКТ-компетентности [13] полностью реализована и поддерживается соответствующим интерактивным контентом на образовательном портале вуза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

1. *Болотов В. А., Седова Е. А., Ковалева Г. С.* Состояние математического образования в РФ: общее среднее образование (аналитический обзор). – URL: http://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-matematicheskogo-obrazovaniya-v-rf-obschee-srednee-obrazovanie (дата обращения: 10.04.2017).

2. Введение в педагогическую деятельность : учеб. пособие для студентов высших учеб. заведений / А. С. Роботова, Т. В. Леонтьева, И. Г. Шапошникова и др. ; под ред. А. С. Роботовой. – М. : Издат. центр «Академия», 2006. – 208 с.

3. *Григорьев С. Г., Гриншкун В. В.* Информатизация образования. Фундаментальные основы. – Томск : ТМЛ-Пресс, 2008.

4. Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация учебных курсов / под ред. М. Б. Лебедевой. – СПб. : БХВ-Петербург, 2010. – 336 с.

5. *Ершов А. П.* Избранные труды. – Новосибирск : ВО «Наука». Сибирская издат. фирма, 1994. – 416 с.

6. *Ершов А. П.* Компьютеризация школы и математическое образование // Математика в школе. – 1989. – № 1. – С. 14–31.

7. *Захарова И. Г.* Подготовка будущих педагогов и особенности современного контекста образования // Образование и наука. – 2015. – № 5. – С. 105–118.

8. *Захарова И. Г.* ИКТ-подготовка будущих педагогов в условиях вариативности вхождения в профессию // Практико-ориентированная подготовка педагогов-исследователей в системе профессионального образования. – Тюмень, 2016. – С. 116–122.

9. Кибернетика. Становление информатики. – М. : Наука, 1986. – 192 с.

10. Концепция развития единой информационной образовательной среды в Российской Федерации. – URL: http://raec.ru/upload/files/eios_conception.pdf (дата обращения: 20.08.2016).

11. *Кудрявцев Л. Д.* Мысли о современной математике и ее изучении. – М. : Наука, 1977.

12. Курс «Педагогическая практика». – URL: http://edu.omgpu.ru/course/view.php?id=2829 (дата обращения: 20.08.2016).

13. Курс «Научно-исследовательская практика». – URL: http://edu.omgpu.ru/course/view.php?id=4578 (дата обращения: 20.08.2016).

14. Курс «Научно-педагогическая практика». – URL: http://edu.omgpu.ru/course/view.php?id=4579 (дата обращения: 20.08.2016).

15. *Лапчик М. П.* Информатическая математика или математическая информатика? // Информатика и образование. – 2008. – № 7. – С. 3–7.

16. *Лапчик М. П.* Подготовка педагогических кадров в условиях информатизации образования. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 182 с.

17. *Лапчик М., Удалов С., Гайдамак Е.* и др. От корпоративной компьютерной сети к интегрированной информационно-образовательной среде // Высшее образование в России. – 2008. – № 6. – С. 93–99.

18. *Лапчик М. П.* ИКТ-компетентность магистров образования // Информатика и образование. – 2012. – № 5. – С. 24–30.

19. *Матрос Д. Ш., Поднебесова Г. Б.* Элементы абстрактной и компьютерной алгебры : учеб. пособие для студентов пед. вузов. – М. : Издат. центр «Академия», 2004. – 240 с.

20. Образовательный портал ОмГПУ. – URL: http://edu.omgpu.ru (дата обращения: 20.08.2016).

21. *Пак Н. И.* От классно-урочной системы к кластерному образованию: образовательная технологическая платформа «Мега-класс» // Международная научно-практическая конференция «Информатизация образования–2016», 14–17 июня, г. Сочи. – М. : Изд-во СГУ, 2016. – С. 467–475.

22. Педагогика : учеб. / Л. П. Крившенко и др.; под ред. Л. П. Крившенко. – М. : ТК Велби: Изд-во «Проспект», 2005. – 432 с.

23. Педагогические технологии дистанционного обучения : учеб. пособие для студентов высш. учебных заведений / под ред. Е. С. Полат.– М. : Издат. центр «Академия», 2006.

24. *Первин Ю. А.* Формирование операционного стиля мышления как социальный заказ информационного общества общеобразовательной школе // Электронный журнал «Вопросы Интернет-образования». – URL: http://sputnik.master-telecom.ru/Docs_27/Ped.jurnal (дата обращения: 14.01.2017).

25. *Перязев Н. А.* Индивидуальные стили математического мышления // Конференция «Философия математики: актуальные проблемы», МГУ, 15–16 июня 2007. – URL: http://www.philos.msu.ru/fac/dep/scient/confdpt/2007 (дата обращения: 11.02.2017).

26. Приказ Министерства образования и науки России от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_161601/#c3 (дата обращения: 19.10.2016).

27. *Рагулина М. И.* Информационные технологии в математике : учеб. пособие для студентов вузов / под ред. М. П. Лапчика. – М. : Издат. центр «Академия», 2008. – 304 с.

28. *Сластенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н.* Педагогика : учеб. пособие для студентов высших пед. учеб. заведений / под ред. В. А. Сластенина. – М. : Издат. центр «Академия», 2004. – 576 с.

29. Современные образовательные технологии: учебное пособие / под ред. Н. В. Бордовской. – М. : КНОРУС, 2010. – 432 с.

30. *Столяр А. А.* Педагогика математики. – Минск : Высш. шк., 1986. – 386 с.

31. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. – URL: http://mon.gov.ru/files/materials/4432/11.12.08–2227r.pdf (дата обращения: 20.02.2017).

32. Укрупненная группа направлений подготовки 44.00.00 Образование и педагогические науки. Магистратура. 44.04.01 Педагогическое образование. – URL: http://omgpu.ru/ukrupnennaya-gruppa-napravleniy-podgotovki–440000-obrazovanie-i-pedagogicheskie-nauki (дата обращения 19.10.2016).

33. ФГОС ВПО по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование. – URL: http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_09/prm788–1.pdf (дата обращения 19.10.2016).

34. *Хеннер Е. К.* Высокоразвитая информационно-образовательная среда вуза как условие реформирования образования // Образование и наука. – 2014. – № 1. – С. 54–73.

36. *Яновская С. А.* Методологические проблемы науки / под общ. ред. И. Г. Башмаковой, Д. П. Горского, В. А. Успенского. – М. : КомКнига, 2006.

ГЛАВА 5.

ЭПОХА МООК: НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ И МИРЕ

С. Л. ТИМКИН

Развитие информационных технологий в сфере образования привело к возникновению множества новых феноменов, не встречавшихся ранее в образовательной и педагогической практике [13; 14]. Одним из таких феноменов стали массовые открытые онлайн-курсы – МООК (massive open on-line course – MOOCs в англоязычном оригинале). С начала 2012 г. в США как «грибы после дождя» возникают и развивают активную деятельность проекты, реализующие МООК. Это Udacity, Coursera, MTx (позже edX) [19–21], к концу 2012 г. к ним присоединяются Canvas, Udamy, британский проект Futurelearn, инициатива Евросоюза OpenupEd и др.

В отличие от традиционного дистанционного обучения и открытых образовательных ресурсов (Open Educational Resources, OEM), которые, безусловно, являются их предшественниками [18], всем МООК-проектам присущи следующие признаки:

1) привлечение преподавателей лучших университетов;

2) наличие графика, расписания, дедлайнов;

3) наличие многочисленной каналов обратной связи слушатель-преподаватель, слушатель-слушатель;

4) бесплатность;

5) как следствие, массовость и глобальность: тысячи, десятки и сотни тысяч пользователей со всего мира.

Американские проекты выступили единым фронтом в конце 2011 г. опережая минимум на 1 год все прочие. Собственно они и породили движение, причем, на наш взгляд, осуществляя фактически согласованную стратегическую наступательную операцию. Операция имеет признаки захвата глобального рынка образования.

Свидетельством тому, помимо синхронности и необыкновенной медийной поддержки, является то, что каждый из проектов при явном сходстве дидактических признаков отрабатывает и апробирует свою организационно-финансовую модель [19–21].

Цель у образовательных платформ МООК более чем дерзкая – совместными усилиями «заново изобрести» образование в мировом масштабе и сделать его доступным каждому желающему (глобализация образовательного рынка). По мере развития проектов становится все очевиднее, что феномен МООС не ограничивается электронной платформой. Новая глобальная образовательная система имеет более сложную структуру, в ее создании участвуют производители контента, держатели и разработчики платформы, педагогические кадры, сеть удостоверяющих (сертификационных) центров, сеть офлайн-площадок (митапы, встречи студентов, агенты продвижения за рубежом), сети потребителей: работодатели, образовательные организации, инвесторы.

5.1. ЧТО НЕСУТ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ МАССОВЫЕ ОТКРЫТЫЕ ОНЛАЙН-КУРСЫ КАК НОВЫЙ И ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ

5.1.1. В ЧЕМ ОТЛИЧИЕ МООК ОТ ТРАДИЦИОННЫХ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ?

Чтобы понять, какая новая институция рождается, рассмотрим три инициативы, ставящие явно глобальные цели и носящие национальный и наднациональный характер. Это:

1. Американские проекты Coursera, EDX, Udacity.
2. Британский проект Futurelearn.
3. Инициатива Евросоюза OpenupEd.

Для всех проектов характерны следующие особенности:

1. Качеству контента уделяется первостепенное внимание. Во-первых, он никогда не создается «с нуля». Во-вторых, используются только самые лучшие и «брендовые» источники для производства учебных материалов. В-третьих, для его представления использу-

ются новые актуальные форматы. MIT за основу берет свои знаменитые OER – открытые образовательные ресурсы, Coursera – курсы преподавателей лучших американских университетов. В британский проект входят BBC, Британский музей и Британская библиотека. Руководителем европейской инициативы является Ф. Малдер, председатель проекта ЮНЕСКО «Открытые образовательные ресурсы».

2. Разработчик платформы, как правило, представляет собой исследовательский вуз, ведущий долговременные работы в сфере электронной педагогики. В США эту роль сыграл Стэндфордский университет. Futurelearn развивает знаменитый Открытый университет Британии. В европейской инициативе объединились 11 открытых университетов Европы, мероприятия проходят на платформе Открытого университета Нидерландов.

3. Несмотря на то, что платформы МООК позиционируют отход от привычной роли преподавателя, революционное изменение соотношения студент/преподаватель и т. п., опытный в электронном обучении преподавательский состав, играющий аналитико-консультационную роль необходим. Не случайно в инициативах объединяются вузы и преподавательские коллективы, играющие выдающуюся роль в национальных системах дистанционного, онлайн-обучения: Открытый университет Британии, Европейская ассоциация университетов дистанционного обучения (EADTU). В то же время то, что активно привлекаются вузы и преподаватели, находящиеся ранее вне онлайн-образования, свидетельствует о том, что роль и функции преподавателей в новой системе (не только в непосредственном учебном процессе МООК) еще не определилась.

4. В монетизации инициатив, переходе их в состояние устойчивого развития огромную роль должны сыграть сети удостоверяющих (сертификационных) центров, в которых по всему миру обучаемые за плату (относительно небольшую) смогут подтвердить полученные знания и компетенции, придав тем самым сертификату МООК значимый для работодателя характер. British Council будет работать с Futurelearn на различных уровнях, включая разработку, оценивание курсов и организацию экзаменов (в 2012 г. более 2 миллионов человек сдавали экзамены в Британском Совете в более чем 90 странах). Альтернативой являются эксперименты Coursera с электронным почерком, организация сдачи выпускного экзамена

на компьютере под наблюдением-«прокторингом», например, через международную сеть тестовых центров Paerson Vue, имеющей более 450 центров в 110 странах мира.

5. Офлайн-площадки для встреч и продвижения за рубежом – один из приоритетов деятельности Coursera, которая всячески поощряет и фиксирует инициативу студенческих групп по всему миру, в том числе и в нашей стране. Можно отметить сотрудничество Coursera с Центром Digital October в Москве. Инфраструктура British Council, неминистерского департамента правительства Великобритании, функционально «заточена» на «распространение британской культуры за пределами страны». Британский совет функционирует в самой Великобритании и в 215 городах 110 других государств и территорий. Персонал, задействованный по всему миру, превышает 8 тысяч человек.

6. Уже сейчас вокруг каждой из американских платформ формируется облако образовательных организаций относительно невысокого уровня, устанавливающих партнерство в целях использования курсов МООК в своем учебном процессе (как дисциплины или материалы дисциплин собственного учебного плана). Coursera, EDX активно формируют сети колледжей, готовых зачитывать курсы МООС в качестве кредитов. Coursera и Udacity также вводят бизнес-модель по принципу «headhunting», работая напрямую с фирмами-потенциальными работодателями. Платформы начали взымать плату с работодателей – юридических лиц, за доступ к списку участников с высокой успеваемостью. Самой монетизированной инициативой являются платные «специализации» Coursera и подобные проекты EDX и Udacity. Эти процессы еще не завершены, но можно с уверенностью констатировать, что именно они, наряду с платной сертификацией, станут финансовыми основаниями устойчивой модели МООК [24; 25].

Также необходимо отметить как важное обстоятельство, что во всех составных частях складывающейся системы большую роль играют ассоциативные отношения между участниками. «Игроками» чаще всего являются не отдельные образовательные и иные организации, а ассоциации, которые часто образуют для решения конкретных целей еще более крупные консорциумы. Или давние ассоциативные отношения помогают формировать новые проекты и их компоненты.

5.1.2. ДИНАМИКА И ЭВОЛЮЦИЯ МООК: 2012–2017 ГГ.

Рост количества массовых открытых курсов впечатляет (см. график на рис. 5.1). По данным каталога-агрегатора Class Central на начало 2017 г. в мире насчитывается 6 655 курсов. И эти данные, во-первых, явно неполные (в каталог не агрегируются российские платформы), во-вторых при более «мягких» подходах к определению и критериям отбора МООК другие каталоги дают значительно более высокие цифры (eclass – около 50 тыс., My Education Path – 18 тыс.). Термин «Массовые открытые онлайн курсы» стал звучать двусмысленно: в чем массовость? Тем более, что наблюдается резкая дифференциация МООК по популярности.

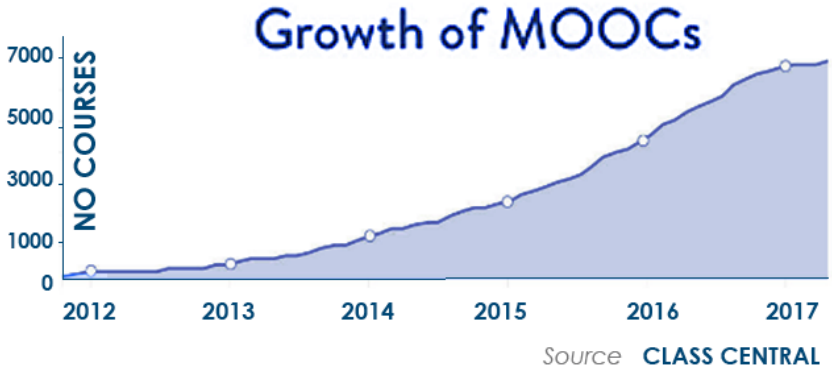


Рис. 5.1 Рост количества МООК по данным каталога-агрегатора Class Central

И хотя в 2017 г., судя по графику, ожидается «выход на полочку», вовсе не факт, что он состоится. Особенно с учетом роста «региональных» МООК (региональных платформ МООК).

Первая десятка платформ МООК по количеству курсов (согласно ClassCentral) на начало 2017 г. выглядит так (см. табл. 5.1):

• первые места по-прежнему и с большим отрывом занимают основатели МООК Coursera и EDX, но третья американская платформа-первопроходец Udacity переместилась на 7-е место;

• вместо нее вперед вырвались национальные проекты Великобритании (FutureLearn), Индии (NPTEL), Испании (Mirnada X), Франции (FUN), Германии (Iversity) [22; 23];

• также в десятке, по версии Class Central, находятся крупнейшие платформы компаний, работающих в сфере электронного обучения, такие как известные своими LMS (системами управления обучением) Canvas Network и Black board.

Таблица 5.1

Первая десятка платформ МООК по количеству курсов (данные агрегатора Class Central на начало 2017 г.)

№	*Платформа*	*Адрес*	*Кол-во МООК (ClassCentral)*
1	Coursera	https://www.coursera.org/	2360
2	Edx	https://www.edx.org/	1329
3	Future Learn	https://www.futurelearn.com	498
4	Canvas Network	https://www.canvas.net	412
5	NPTEL	http://nptel.ac.in/index.php	213
6	Mirнada X	https://miriadax.net/home	178
7	Udacity	https://www.udacity.com	173
8	France Université Numérique (FUN)	https://www.fun-mooc.fr	171
9	Iversity	https://iversity.org/	99
10	Open Education by Black board	https://openeducation.blackboard.com	95

Мы наблюдаем, что, помимо роста количества самих МООК, происходит «размножение» платформ, на которых они выставляются.

Проведенный нами обзор более 50 зарубежных платформ-провайдеров МООК позволил предложить классификацию платформ-провайдеров по целевому основанию. На наш взгляд, можно выделить следующие группы:

1. Глобальные и экспансионистские проекты, ставящие своей целью «захват» глобального рынка или существенной его части (например, испаноязычного, франкоговорящего сегментов).

2. Национальные проекты, стремящиеся стать лидерами на государственном уровне, в том числе ограничить экспансию на национальный рынок глобальных игроков.

3. Платформы предметной специализации, представляющие курсы в одной или нескольких родственных предметных областей.

4. Проекты корпораций, разрабатывающих образовательные продукты (в том числе типа LMS), продвигающие свои продукты через демонстрацию их возможностей в форматах МООК.

5. Коммерческие образовательные проекты, изначально направленные на немедленную монетизацию (большая часть курсов изначально платные), но предоставляющие часть курсов в МООК финансово свободном или полусвободном формате.

6. «Моноуниверситетские» платформы.

В таблице 5.2 все рассмотренные провайдеры МООК сгруппированы по предложенным основаниям. Ряд платформ мы затруднились определить однозначно.

Таблица 5.2

Классификация платформ МООК

Цели	*Зарубежные платформы-провайдеры*
Глобальные и экспансионистские проекты	Coursera, Edx, Future Learn, Mirнada X, Udacity, FUN, Open Learning
Национальные проекты	NPTEL, FUN, Iversity, Rwaq, Edu Open, Gacco, Open 2 Study, Edraak, EMMA, Jmooc, Platzi
Предметные специализации	Kadenze, World Science U, MOOC-ED, Datacamp
Корпоративные проекты	Canvas Network, Open Education by Blackboard, Novo Ed, Ed Cast
Коммерческие образовательные проекты	Udemy, open SAP, Federica, Open Classrooms, First Business MOOC, IONIS, Alison, Unow
Университетские проекты	Stanford OpenEdx, Janux, Polimi OPEN KNOWLEDGE, UPV [X], Complexity Explorer
Начинающие проекты с неопределенными целями	MRUniversity, Kaikeba

В этой связи все более актуальными становятся агрегаторы МООК, с помощью которых можно быстро и в едином формате получить информацию о старых и новых МООК, о датах их начала и условиях доступа, о росте платформ МООК и многую другую информацию.

Если вернуться к характеристикам самих онлайн-курсов и тому как они меняются, то за 5 лет их эволюции фиксируются тенденции, сведенные в таблицу 5.3. Максимально кратко смысл этих изменений можно выразить так: МООКстановятся все более близки

к финансовым и организационным характеристикам «традиционных» курсов дистанционного обучения, а последние стараются приблизиться к МООК своими технологическими и педагогическими возможностями. Платформы МООК стали законодателями технологий онлайн-обучения, но их финансовые возможности и место в национальных системах образования еще полностью не раскрылись. Нельзя пока утверждать и становление некоей новой глобальной образовательной системы, что предсказывалось на заре эпохи МООК.

Таблица 5.3

МООК: Тенденции развития

Свойства МООК	*МООК в 2012–2013 гг.*	*МООК к 2016–2017 гг.*
Финансовая доступность	Бесплатность	От платного сертификата до оплаты самого процесса обучения
Уникальность и статус контента (вуз, преподтель)	Высочайшая	Размывается
Количество обучающихся	Феноменальная	Дифференциация курсов на сверхпопулярные и непопулярные
Отношение к формальному обучению	Курсы не перезачитываются	Встраивание в формальное обучение: кредиты, ДПО
Объем программы	Отдельный курс дисциплины	От микрокурса до магистерской программы
График процесса	Четкие начало и конец, дедлайн	Размывается, все чаще без графика
Формат представления и освоения материалов	Видеоролики, множество мелких заданий, «горизонтальный квест» и т. д.	Без больших изменений
Технологическая доступность	Без ограничений	Сохраняется

Где же место в процессе развития и эволюции массовых открытых онлайн-курсов России и российских вузов? Об этом следующийпараграф.

5.2. МООК В РОССИИ: ОСОБЫЙ ПУТЬ И АССОЦИАТИВНЫЕ МОДЕЛИ

5.2.1. ЮРИДИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ПЛАТФОРМ МООК И СОЗДАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

2014 г. – год появления первых отечественных платформ МООК. В январе 2015 г. в одном из первых, если не первом обзоре российских и русскоязычных МООК [26] автор подсчитал, что к массовым открытым онлайн курсам может быть отнесено 119 русскоязычных открытых образовательных ресурсов. Несмотря на это, по-прежнему остро стоял вопрос о создании национальной платформы МООК по образцу Великобритании, Франции, Испании. Как писал автор в начале 2015 г.: «Хотелось бы еще, чтобы власти в России более отчетливо поняли политическое (если не геополитическое) значение русского интернет-сегмента в глобальном образовательном пространстве и рынке и более активно включились бы в поддержку текущего процесса». Одним из главных вопросов был вопрос о статусе, в том числе юридическом статусе, такой национальной платформы.

Анализ основных платформ зарубежных МООК показывает, что организационные формы могут быть разными [28]. Приведем классификацию некоторой выборки платформ МООК разных стран (указание на США пропускается) по четырем организационным основаниям.

Тип организации по секторам гражданского общества:

1. Государственная организация: Edraak (арабская, фонд королевы Иордании), NPTEL (Правительство Индии), FUN (France Université Numérique, Правительство Франции).

2. Коммерческаяорганизация (for-profit-organization): Coursera, Udacity, Canvas Network, Open Learning (Австралия), Wedubox (Лат. Америка), Udemy.

3. Некоммерческая организация (not-for-profit-organization или НКО): EDX, Khan Academy, Futurelearn (Великобритания), iversity (Германия), OpenupEd (Евросоюз, консорциум платформ вузов Ассоциации EADTU), xuetangx (Китай).

Организаторы-учредители:

1. Частные (физические) лица: Coursera, Udacity, Khan Academy, Open Learning, iversity, Udemy.

2. Частная компания: Canvas Network, Wedubox.

3. Отдельный вуз: Futurelearn (UK's Open University, но в партнерстве введущими вузами Великобритании).

4. Несколько вузов или Ассоциация вузов: EDX, OpenupEd, MOOCxuetangX (Университет Цинхуа и EDX).

Поставщики курсов:

1. Вузы: EDX, Coursera, Futurelearn, OpenLearning, OpenupEd, NPTEL, FUN.

2. Преподаватели: Udacity, iversity, Canvas Network, Wedubox, Udemy.

Стратификация поставщиков:

1. Все поставщики равны: Coursera, Udacity, KhanAcademy.

2. Имеется иерархия: Futurelearn, EDX.

Юридически значимой является классификация по первому основанию. Наличие юридического лица у организационной структуры, создающей, наполняющей, администрирующей МООК-платформу является фактически обязательным. Это связано с особенностью МООК-платформ: они привлекательны только если собирают курсы разных университетов, разных преподавателей, предоставляют возможность выбора и сравнения, при этом задавая определенный технологический и педагогический стандарт. Безусловно, существуют Carnegie Mellon University – Open Learning Initiative, University of Amsterdam, Yale Open Courses и другие площадки МООК отдельных университетов. Однако они не пользуются такой же популярностью как EDX, Coursera, Udacity и т. п. Для их представления пользователям созданы сайты-агрегаторы (Class Central, My Education Path, eclass), перед которыми, в свою очередь, стоит проблема юридической регистрации. Кроме того, при создании платформы на базе структурного подразделения вуза в российских условиях перспективы монетизации на основе стратегии Freemium будут чрезвычайно затруднены.

Рассмотрим возможности и вероятности организационного оформления платформы МООК в России [28].

1. Как мы видим выше, форма государственной некоммерческой организации имеет прецеденты. Особенно характерен пример

Франции. 28 февраля 2013 г. Правительство Франции приняло амбициозную дорожную карту, направленную на дальнейшую дигитализацию. После принятия Закона от 22 июля 2013 г. «О высшем образовании и научных исследованиях» Министерство высшего образования и научных исследований открывает 2 октября 2013 г. платформу Французского цифрового университета (FUN). Эта платформа должна сделать доступными в Интернете лекции преподавателей вузов и школ на французском языке.

2. Коммерческая организация. Известно, что проблема монетизации МООК в стратегии Freemium не решена на сегодняшний день даже отцами-основателями for-profit-MOOC (Coursera, Udacity). Наверное их спасает мощь и долготерпение венчурных фондов и компаний США. Анализ, представленный А. Г. Огановым (проект Uniweb) и Д. С. Конанчуком на конференции НОТВ–2014 в Екатеринбурге, предлагает для российских коммерческих компаний единственный путь: платформы платных дистанционных и частично-дистанционных курсов уровня ДПО, создаваемых самостоятельно или в модели провайдера образовательных ресурсов вуза-партнера. Вузы, имеющие свои ДОТ-курсы повышения квалификации и профпереподготовки в таком сотрудничестве не заинтересованы.

3. Однако вузы, в отличие от коммерческих организаций, более заинтересованы в создании условно бесплатных МООК и их представлении на популярных платформах. Помимо перспектив не быстрой, но возможной Freemium-монетизации, они имеют ряд других мотиваций [27]. Вузам существующим законодательством разрешены всего несколько путей:

• создавать платформу и МООК на базе своего структурного подразделения. Недостатки этого пути обсуждались выше;

• согласно ст. 15 Федерального закона № 273-фз в рамках сетевых форм реализации образовательных программ возможно на основе заключения договора между организациями использовать и создавать для отдельных образовательных программ частично в формате МООК. Однако этот механизм представляется громоздким, он не универсален, привязан к конкретным образовательным программам, общим для взаимодействующих учреждений, требует заключения не только договоров, но и согласования образовательных программ;

• согласно ст. 103 Федерального закона № 273-фз вузы могут быть учредителями (в том числе совместно с другими лицами) хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств – коммерческих организаций, деятельность которых заключается в практическом применении (внедрении) результатов интеллектуальной деятельности (программ для электронных вычислительных машин, баз данных, изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, селекционных достижений, топологий интегральных микросхем, секретов производства (ноу-хау), исключительные права на которые принадлежат указанным образовательным организациям (в том числе совместно с другими лицами). Однако в этот перечень не входят образовательные продукты, и поэтому вуз не может внести учебный курс в уставной и складочные капиталы таких хозяйственных партнерств и каким-либо другим законным образом передать и зафиксировать свое право на него;

• согласно ст. 11 Федерального закона № 7-фз «О некоммерческих организациях» в редакции от 21 февраоля 2014 г. юридические лица и (или) граждане в целях представления и защиты общих, в том числе профессиональных, интересов, для достижения общественно полезных, а также иных не противоречащих федеральным законам и имеющих некоммерческий характер целей вправе создавать объединения в форме ассоциаций (союзов), являющиеся некоммерческими организациями, основанными на членстве. Ассоциация является одним из видов некоммерческих организаций, которые могут создаваться для достижения социальных, благотворительных, культурных, образовательных, научных и управленческих целей, в целях охраны здоровья граждан, развития физической культуры и спорта, удовлетворения духовных и иных нематериальных потребностей граждан, защиты прав, законных интересов граждан и организаций, разрешения споров и конфликтов, оказания юридической помощи, а также в иных целях, направленных на достижение общественных благ.

В рамках деятельности Ассоциации ее члены могут совместно создавать, наполнять, администрировать МООК-платформу, используя разные механизмы деятельности. Общая деятельность кроме объединения ресурсов вузов будет способствовать продвижению и рекламе общего продукта. Не случайно такие известные

и национально ориентированные проекты, как EDX, OpenupEd, MOOCxuetangX, Futurelearn (фактически) пошли по этому пути.

Для вузов-членов Ассоциации эта юридическая форма удобна тем, что:

• в отношении членов Ассоциация обладает только теми полномочиями и выполняет те функции, которые добровольно делегированы ей членами Ассоциации в соответствии с уставом и учредительным договором;

• члены Ассоциации вправе в порядке, установленном законом или уставом Ассоциации, участвовать в управлении делами Ассоциации, в том числе инициировать ее ликвидацию, безвозмездно, в соответствие с Уставом, пользоваться оказываемыми Ассоциацией услугами, информацией, имеющейся в Ассоциации, на равных началах с другими ее членами использовать прочие права;

• определенные материальные и финансовые взаимодействия между членами Ассоциации и третьими юридическими и физическими лицами возможно осуществлять с использованием механизмов регулярных и целевых взносов, причем взносы могут оплачиваться деньгами, ценными бумагами, другим имуществом;

• при ликвидации Ассоциации оставшееся после удовлетворения требований кредиторов имущество либо его стоимость подлежит распределению между членами Ассоциации в пределах размера их имущественного взноса;

• учредителями Ассоциации как некоммерческой организации могут выступать как юридические, так и физические лица;

• ассоциация может осуществлять предпринимательскую и иную приносящую доход деятельность постольку, поскольку это служит достижению целей, ради которых она создана и соответствует указанным целям, при условии, что такая деятельность указана в его учредительных документах. Такой деятельностью признаются приносящее прибыль производство товаров и услуг, отвечающих целям создания некоммерческой организации и некоторые другие действия;

• на базе Ассоциации могут создаваться новые некоммерческие организации, способные решать другие совместные задачи развития электронного обучения и дистанционных образовательных

технологий для достижения общественно полезных и совместных целей развития членов Ассоциации.

Итак, были рассмотрены следующие варианты организационного оформления платформы МООК в России:

1) форма государственной некоммерческой организации,

2) независимая коммерческая организация,

3) на базе структурного подразделения вуза,

4) в рамках сетевых форм реализации образовательных программ между вузами,

5) коммерческая организация (малое предприятие) при вузе,

6) ассоциация.

На основе анализа международной практики и российского законодательства в сфере образования автором еще в 2014 г. [28] было показано, что оптимальной юридической формой национального провайдера МООК в России является организационно-правовая форма Ассоциации вузов как некоммерческой неправительственной организации.

Приятно отметить, что уже через полгода в рамках деятельности Совета по открытому образованию Министерства образования и науки РФ было принято решение о создании Ассоциации «Российская национальная платформа открытого образования» как основного поставщика и провайдера МООК на создаваемом национальном портале открытого онлайн-образования [29].

Дальнейшее развитие открытого образования и онлайн-курсов в России неразрывно связано с деятельностью этой Ассоциации, созданной ею платформы и теми особенностями, которые отличают нашу национальную платформу от ее аналогов за рубежом.

5.2.2. НАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ И РЕАЛИИ АССОЦИАТИВНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

В начале 2015 г. при поддержке Совета по открытому образованию Министерства образования и науки Российской Федерации была создана некоммерческая организация ассоциация «Национальная платформа открытого образования» (далее Ассоциация НПОО). В Ассоциацию вошли ведущие вузы России: МГУ, МИСИС, ВШЭ,

МФТИ, СПбГУ, СПГТУ, СПбИТМО, УрФУ. Задача платформы – создание национального портала высококачественных открытых онлайн-курсов как общедоступной площадки для всех студентов и образовательных организаций. В отличие от МООК, массовых открытых онлайн-курсов, представляемых глобальными площадками Coursera, EDX, Udacity курсы Национальной платформы создаются как элемент национальной системы профессионального образования, национальные открытые онлайн-курсы.

Особенностью национальной платформы МООК в России стала ее «промежуточность» между формальными и неформальными формами получения образования. Движение МООК возникало как часть и движущая сила неформального внекампусного образования (см. параграф 5.1.1). При этом проект Udacity сразу и до последнего времени идентифицируется с неформальным подходом, а EDX изначально позиционировал свои связи с академическим образованием. НПОО при своем создании объявило, что ее курсы могут, а в перспективе должны, зачитываться в формальных, в том числе основных, образовательных программах университетов и других образовательных организаций России.

Особенностью курсов НПОО является то, что:

• все курсы разрабатываются в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов;

• все курсы соответствуют требованиям к результатам обучения образовательных программ, реализуемых в вузах;

• особое внимание уделяется эффективности и качеству онлайн-курсов, а также процедурам оценки результатов обучения.

Все курсы, размещенные на платформе, доступны бесплатно и без формальных требований к базовому уровню образования. Для желающих зачесть пройденный онлайн-курс при освоении образовательной программы бакалавриата или специалитета в вузе предусмотрена уникальная для России возможность получения сертификатов. Получение сертификата возможно при условии прохождения контрольных мероприятий онлайн-курса с идентификацией личности обучающегося и контролем условий их прохождения.

Принципы, положенные в основу высокого качества онлайн-курсов:

• лучшие профильные курсы лучших профессоров. Каждый из вузов представляет курсы по своему самому сильному профилю. Это лучшие курсы самых продвинутых преподавателей вуза;

• стандарты качества. Качество учебного материала гарантируется внутренней экспертизой. Все курсы соответствуют требованиям, совместно разработанным участниками проекта;

• организация оценочных процедур. Оценочные средства проходят экспертизу со стороны учебно-методических объединений, идентификация пользователей обеспечивается процедурой прокторинга или биометрическими технологиями;

• сотрудничество с вузами.

Проект ориентирован на широкое сотрудничество между университетами. Онлайн-курсы платформы могут быть включены в учебные планы студентов любого вуза России. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования» обеспечивает заключение соглашений между университетом, реализующим образовательную программу, и университетом, разработавшим курс. В отличие от других платформ онлайн-обучения, университетам предоставляется возможность получать полную информацию об успеваемости своих студентов, при необходимости обеспечивать их методическое сопровождение и участвовать в проведении контрольных мероприятий, выполняя функцию идентификации личности.

Если студент успешно сдает экзамены, ему будет предоставлено документальное подтверждение результатов обучения – сертификат.

Ассоциативное и межассоциативное сотрудничество, перспективность которого для МООК и провайдеров МООК доказывалось в предыдущем параграфе, с формированием Ассоциации НПОО проявляется также в сотрудничестве между Ассоциацией НПОО и ассоциациями вузов-потребителей курсов.

В России в 2012–2013 гг. были созданы две региональных ассоциации вузов и колледжей, объединяющих их сотрудничество в сфере электронного и дистанционного обучения [32]: ассоциация «Электронное образование Республики Башкортостан» и ассоциация «Омский региональный электронный университет» (см. их характеристики в табл. 5.4).

Таблица 5.4

Характеристики региональных ассоциаций на средину 2015 г. [29]

АНО «Омский региональный электронный университет»	*АОО «Электронное образование Республики Башкортостан»*
Основные даты и цели деятельности	
01.11.2012 Учредительный договор 25.04.2013 Регистрация в органах юстиции	29.11.13 Учредительный договор 20.01.2014 Регистрация в органах юстиции
Координация деятельности, представления и защиты общих интересов, интеграции научной и образовательной деятельности членов	Консолидация усилий и координация взаимодействия всех образовательных организаций Республики Башкортостан
Состав, члены ассоциаций	
11 вузов, 4 колледжа, РИАЦ, в том числе: ОмГУ, ОмГТУ, ОмГПУ, ОмГАУ, ОмГМУ, СибАДИ, ОмГУПС, ОГИС, ИРОО	11 вузов, 1 колледж, 2 школы, в том числе: БашГУ, БГАУ, БГПУ, УГАТУ, УГНТУ, УГУЭС, БГМУ, БАГСУ, ВЭГУ
Рабочие органы	
Совет ассоциации, директорат, рабочие группы	Совет ассоциации, директорат, рабочие группы
Программы	
Открытая электронная образовательная среда Омской области 2013–2016 гг.	Концепция развития электронного образования РБ на 2016–2020 гг.
Проекты	
Прототип региональной электронной библиотечной системы АРБУЗ	Формирование электронной библиотеки ассоциации
Кадровое обеспечение открытой электронной образовательной среды	Создание модульного КПК «Электронное обучение в образовательном учреждении»
Признание результатов обучения. Развитие ассоциативных механизмов использования национальных открытых онлайн-курсов НПОО в образовательных программах вузов	Разработка индикаторов показателей и критериев мониторинга в области электронного обучения
Мероприятия, конференции	
Ежегодная конференция «Информатизация образования: теория и практика» (на базе ОмГПУ); Международный информационный конгресс МИК, ИТ-форум	Ежегодная конференция по электронному обучению «Смарт-регион: возможности электронного обучения»

Окончание таблицы 5.4

Общие проекты и взаимодействия
Протокол о намерениях по сотрудничеству между ассоциацией некоммерческих организаций «Омский региональный электронный университет» и ассоциацией образовательных организаций «Электронное образование Республики Башкортостан» от 11.07.2014 г.
Соглашение между ассоциациями ОМРЭУ, ЭО РБ и НПОО о сотрудничестве в области развития открытого образования, электронного обучения и дистанционных образовательных технологий от 14.09.2015 г.

14 сентября 2015 г. в рамках конференции EdCrunch-2015 было торжественно подписано соглашение между ассоциацией «Национальная платформа открытого образования», ассоциацией образовательных организаций «Электронное образование Республики Башкортостан» и Ассоциацией некоммерческих организаций «Омский региональный электронный университет» на презентации платформы НПОО (см. рис. 5.2).

Рис. 5.2. Подписание соглашения между тремя ассоциациями

Основными действенными статьями подписанного соглашения являются:

• разработка и апробация типовой нормативно-правовой документации, регламентирующей признание результатов обучения на

открытых онлайн-конкурсах (ООК) в образовательных программах (ОП) бакалавриата и магистратуры вузов и обеспечивающей свободный выбор студентами ООК как альтернативы традиционным дисциплинам/модулям ОП;

• разработка и апробация нормативов и процедур для использования ООК в модели смешанного обучения;

• проведение апробации модели использования ООК в сетевой форме реализации образовательных программ;

• разработка и апробация моделей использования ООК школьниками 10–11 классов и студентами колледжей/техникумов с последующим признанием результатов в образовательных организациях – членах ассоциаций, в том числе привлечение иностранных граждан;

• создание на базе региональных ассоциаций прокторинговых центров для потребителей ООК;

• совместная деятельность по развитию компетенций преподавателей и сотрудников образовательных организаций в области образовательных технологий и использования ООК;

• сотрудничество в развитии открытой программной платформы OpenedX и информационных сервисов, разрабатываемых Ассоциацией НПОО, в том числе при использовании разработок Ассоциации НПОО с открытыми исходными кодами для создания региональных платформ региональных ассоциаций;

• разработка технических, регламентных и нормативных условий включения платформы НПОО в состав электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) (вопросы обмена данными между платформой НПОО и ЭИОС образовательных организаций и т. п.);

• информирование о возможностях использования ООК студентов и преподавателей образовательных организаций региональных ассоциаций по различным каналам продвижения (сайты ассоциаций и образовательных организаций, региональные СМИ, организация информационных встреч и пр.);

• организация совместных мероприятий (конференций, семинаров, мастер-классов, совещаний и т. п.) по освещению и распространению положительного опыта развития открытого образования среди российских и зарубежных образовательных организаций;

• пропаганда ООК в пограничных регионах Казахстана, Средней Азии как образцов российского образования.

Соглашение до настоящего дня является основой сотрудничества трех ассоциаций, некоторые результаты которого представлены в главе 5.1.4.

5.2.3. ДИНАМИКА РОССИЙСКИХ МООК: 2014–2017 ГГ.

Авторские обзоры по статистике российских МООК, регулярно публикуемые в блоге [8], позволили в начале 2017 г. (на 13 января 2017 г.) сформировать статистические данные в динамической форме (см. диаграмму на рис. 5.3 и табл. 5.5). Эти данные не предназначены для сравнения платформ по количеству контента, успешности его продвижения и работы с партнерами и т. п. Слишком разные задачи ставятся, разные подходы в работе с партнерами и авторами, разные курсы и их потребители. Данные могут показать лишь динамику развития проекта в своей нишевой области. Отчасти могут характеризовать актуальность и востребованность этих самых «ниш».

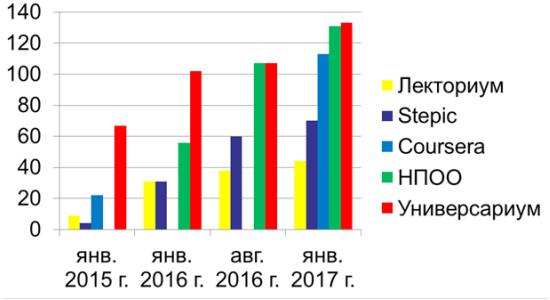


Рис. 5.3. Динамика роста российских МООК на отечественных и международных платформах

Обратим внимание на резкий рост числа курсов на «русской» Coursera, где за два года число курсов российских вузов выросло более чем в 5 раз, а число вузов с 3 до 7-ми (ВШЭ – 43, СПбГУ – 2, МФТИ – 27, ТГУ – 17, НГУ – 5, МИФИ – 18, СПбГТУ – 1). При этом все больше курсов создается на английском языке и помимо курсов действуют уже 4 специализации. Похожая ситуация на «русской» Udemy, а вот на EDX у Ананда Агарвала, несмотря на все его участие в EdCrunch, всего 1 курс на русском и один на английском (от УрФУ).

Таблица 5.5

Данные о российских онлайн-курсах в динамике с января 2015 по январь 2017 г.

№	*Платформа*	*Курсов 19.01.15/10.01.16/10.08.16/13.01.17*	*Слушателей 10.01.16/10.08.16/13.01.17 (тыс.)*	*Вузов (партнеров) 10.01.16/10.08.16/13.01.17*
Платформы МООК				
1	Национальная платформа открытого образования	0/56/107/131		8/8/8
2	Универсариум	62/107/102/133	507/591/1369	30/42/48
3	Лекториум	9/31/38/44	50/50/105	20/14/15
4	Stepic	4/31/60/70	21/25/44	6/13/14[1]
5	Universiality	–/91(39[2])/113 (63)/123 (73)	–	–/9/13
6	Открытый университет Егора Гайдара	0/8/10/7		–/3/3
7	Учи новое	–/81/82/82		
8	«Русская» Coursera	22/–/–/113[3]		3/–/7
Платформы ООР в видеоформате				
1	Постнаука	–/40/40/41		
2	Лекторий МФТИ	–/60/67/72		
3	Арзамас-академия	–/36/44/55		
Коммерческие платформы				
1	Нетология	–/16/26/34		
2	Uniweb	–/74/80/92	–/14/–	–/9/12
3	Udemy	7/–/–/34		

Всего по 8 платформам (НПОО, Универсариум, Лекториум, Stepic, «русская» Coursera, Udemy, Нетология, Uniweb) за 2 года с 99 (в январе 2015 г.) до 656 в январе 2017 г. – впечатляющий рост в 6,5 раз.

Ни один каталог-агрегатор МООК в настоящее время не отслеживает российские платформы и онлайн-курсы. Наши данные (см. табл. 5.5) позволяют утверждать, что в десятку самых крупных провайдеров МООК в мире (на 9–10 место) входят по крайней мере две российские платформы: НПОО и Универсариум, вытесняя оттуда Iversity (99) и Open Education by Black board (95).

Отечественные платформы можно распределить в авторской классификации провайдеров МООК (см. параграф 5.1.4) следующим образом (см. табл. 5.6).

Таблица 5.6

Классификация отечественных платформ МООК

Цели	*Отечественные*
Глобальные и экспансионистские проекты	
Национальные проекты	НПОО, Лекториум, Универсариум
Предметные специализации	Stepic
Корпоративные проекты	
Коммерческие образовательные проекты	Нетология, Uniweb, Universiality
Университетские проекты	Платформы МООК ТГУ, УрФУ и др. вузов
Начинающие проекты с неопределенными целями	Открытый университет Егора Гайдара

Проекты общенационального характера: НПОО, Лекториум, Универсариум. Причем НПОО безусловный национальный лидер, но ограниченный задачей конвертации неформального обучения в формальное (соответствие требований к курсу ФГОС формальных образовательных программ, жесткий отбор участников), Лекториум – академический (главным образом) проект не столь ограниченный участниками и задачами, Универсариум – универсальный проект неакадемической направленности, продвигающий курсы для широкого круга потребителей.

Stepic, пожалуй, пока единственный отечественный проект, имеющий некоторую предметную специализацию: программирование и статистика.

К сожалению, пока Россия не имеет глобального (экспансионистского) проекта, поэтому российские вузы вынуждены предлагать свои курсы на международные платформы, прежде всего Coursera. Безусловно, сотрудничество с глобальными зарубежными платформами – необходимый этап развития движения МООК в нашей стране, но если Россия продолжает оставаться активным политическим и культурным игроком, хотя бы на постсоветском

пространстве, без такого проекта не обойтись. НПОО, безусловно, имеет потенциал такого проекта, но на нынешнем этапе ее привязка к продвижению МООК в формальное российское образование с его зарегулированностью и строгими нормативными требованиями [12] не позволяет этой платформе выполнять международные задачи. Возможно, эта задача для пространства ЕАЭС и шире была бы по плечу Универсариуму и вдохнула в этот проект новую жизнь. Но для этого необходимо более тесное сотрудничество и координация деятельности платформ.

В нашей стране можно прогнозировать рост МООК и платформ МООК в связи с началом реализации приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации 2017–2011 гг.».

5.3. ТРУДНОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ МООК. ОТНОШЕНИЕ К МООК ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ, УЧАЩИХСЯ И МОТИВАЦИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

5.3.1. БАРЬЕРЫ И МОТИВАЦИЯ К ВНЕДРЕНИЮ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ В ВУЗАХ В «ПОСЛЕМУКОВСКУЮ» ЭПОХУ

В известной работе «Препятствия на пути принятия онлайн-обучения в высшем образовании США» [1] на основе опросов и интервьюирования руководителей, специалистов, преподавателей 25 университетов и колледжей США разного уровня и формы собственности были выделены и ранжированы мотивы, стратегии, а также барьеры на пути внедрения онлайн-обучения (читай «дистанционного»).

Так, мотивы внедрения онлайн-обучения в американских университетах и колледжах располагаются в следующей последовательности:

1. Рост выручки: желание обеспечить новые источники доходов путем достижения студентов, которые иначе не могли бы поступить на традиционные образовательные программы.

2. Обслуживание нетрадиционных групп населения (работающие, инвалиды, живущие в сельской местности).

3. «Улучшение сохранности» (сохранение нерентабельных курсов, курсов для поступления, выравнивающих курсов и т. п.).

4. Преодоление ограниченности площадей.

5. Управление затратами (снижение стоимости обучения).

6. Улучшение результатов обучения.

Сравнение с отечественной литературой и практикой не выявляет, на наш взгляд, значительного различия в мотивах внедрения и их иерархии.

Следует подчеркнуть, однако, что мотивы четко разделяются на 2 группы:

- экономические (1, 2, 5);
- внеэкономические (3, 4, 6).

И второе: экономические мотивы сильнее связаны с моделью замены традиционного обучения дистанционным, «внеэкономические» – со смешанной моделью использования онлайн-обучения.

В качестве главных препятствий на пути широкого внедрения Интернет-образования при опросах называют [1]:

1. Интернет-обучение чуждо большинству преподавателей (преподаватель – это бывший студент, которому понравилась передача знаний «глаза в глаза, в непосредственном общении).

2. Преподаватели опасаются, что онлайн-обучение будет использоваться для их сокращения.

3. Подготовка дистанционного курса требует от преподавателя высоких начальных затрат времени, а также усвоения им новых знаний и компетенций.

4. Организации также должны инвестировать значительные средства в свою технологическую инфраструктуру.

5. Интернет-обучение приводит к гораздо более высоким издержкам по координации и поддержке (с учетом, что курсы более видимы для мира, следовательно, требования выше).

6. Преподаватели крайне неохотно преподают курсы, если они не «собственные».

7. Учебные онлайн-материалы труднее адаптировать к различным особенностям обучающихся и обучения, тогда как в традиционном режиме адаптация к аудитории легко реализуется на каждой лекции.

8. Неопределенность авторских прав и прав интеллектуальной собственности.

9. Трудности аккредитации (авторы исследования подозревают, что опасения по поводу аккредитации часто являются завуалированным переводом на другие проблемы).

Пятнадцатилетний опыт внедрения дистанционных технологий и обучения позволяет выделить следующие отечественные отличия [30]:

• на первом месте в России в качестве барьера внедрения приводят отсутствие нормативной базы электронного и дистанционного обучения, что чаще всего является той же ни к чему не обязывающей заменой более реальных и конкретных причин, что и причина 9 в США;

• на втором месте в России ставится препятствие 8, хотя на наш взгляд, ее истинный порядковый номер именно восьмой. Это любимое «псевдопрепятствие» преподавателей;

• очень редко в отечественной литературе приводятся в явном виде барьеры, связанные с реакцией профессорско-преподавательского состава (ППС), т. е. позиции 1, 2, 3, 6, 7 (пять позиций из девяти!). В лучшем случае, приводится высокий возраст ППС российских вузов, их консервативность (неявная отсылка к позиции 1, позиции 7 и, отчасти, 3). Никогда до последнего времени не приходилось встречаться с выраженной в явном виде позицией 2 (она стыдливо умалчивается), крайне редко 5 и 6.

Как и в России, в США можно выделить два подхода (стратегии) образовательных организаций при внедрении онлайн-обучения:

• во-первых, многие просто предлагают преподавателям преобразовать существующие ориентированные на традиционных студентов курсы в новом формате. Такой подход является относительно легким в реализации, но часто приводит к плохим результатам. В этом варианте онлайн-курсы создаются как поддержка традиционных или замена отдельных дисциплин образовательной программы и речь идет о создании смешанной модели (по крайней мере на начальном этапе);

• другой подход заключается в том, что создаются специальные онлайн-программы получения степени, которые сразу направлены на нетрадиционных, удаленных студентов. Программы создают

и поддерживают специальные структурные подразделения, «хозяева» образовательных программ. Здесь речь идет о модели замены в чистом виде.

Третью стратегию, на наш взгляд, реализуют провайдеры МООК. Эта стратегия заключается в объединение онлайн-курсов вузов (причем ведущих) на специальных платформах, причем на основе внеэкономической мотивации. Фактически Coursera и EDX сформировали новую мощную внеэкономической мотивацию к онлайн-обучению.

Для иллюстрации вспомним известную инфографику от EnterasysNetworks (рис. 5.4)

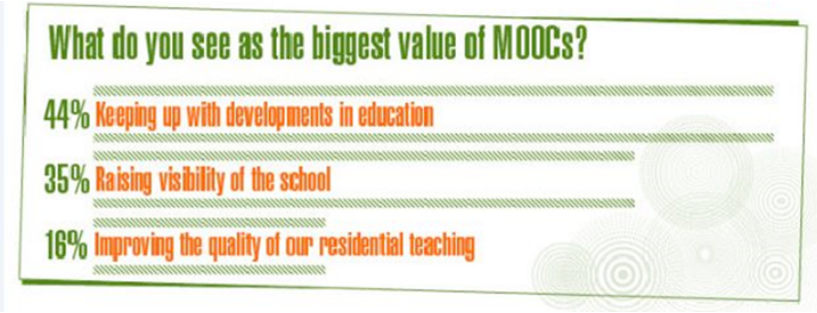


Рис. 5.4. Что является самой большой ценностью МООК?

Самая большая ценность представления МООК для вуза это

- идти в ногу с развитием образования,
- повышать открытость образовательного учреждения,
- улучшать качества традиционного обучения.

«Послемуковская эпоха» тем самым изменяет «традиционный» список и порядок барьеров и препятствий для внедрения онлайн-обучения в вузах [30]. Особенно это характерно для российского кейса с его Национальной платформой открытого образования, курсы которой создаются непосредственно как часть университетских образовательных программ. Изменения в антимотивационном списке мы иллюстрируем таблицей 5.7 для вуза-потребителя МООК. Конечно, приведенные оценки справедливы, если курсы действительно финансово открытые или, по крайней мере, дают существенный финансовый выигрыш.

Таблица 5.7

Барьеры онлайн-обучению в «до- и после-муковские» эпохи

№	*Название препятствия*	*Новое с внедрением МООК для вуза-потребителя*
1	Интернет обучение чуждо большинству преподавателей	Этот психологический фактор остается, но пример преподавателей лучших вузов существенно ослабляет его публичную и внутреннюю демонстрацию
2	Преподаватели опасаются, что онлайн-обучение будет использоваться для их сокращения	Этот фактор, безусловно, усиливается. Именно МООКи вызвали у российской педагогической общественности явное проявление страха за свое будущее
3	Подготовка онлайн-курса требует более высоких начальных затрат времени от преподавателя	Фактически снимается, так как преподаватель при соблюдении договорных условий в смешанной модели пользуется уже готовым курсом
4	Организации должны инвестировать значительные средства в технологическую инфраструктуру	Снижается, по крайней мере в отношении LMS
5	Онлайн-курсы отличаются более высоким издержкам по координации и поддержке	Фактически снимается, так как это задача платформы и вуза-разработчика
6	Преподаватели неохотно преподают курсы, если они не «собственные»	См. примечание к п. 1
7	Материалы онлайн труднее адаптировать к различным особенностям обучения	Этот фактор усиливается, но, с другой стороны, в смешанной модели в нем суть и задачи работы преподавателя вуза-потребителя
8	Неопределенность авторских прав и прав интеллектуальной собственности	Снимается в случае оформления договорных отношений с вузом-разработчиком
9	Трудности аккредитации (нормативные проблемы)	Остаются, но уже есть примеры внутренней документации у ряда вузов. Благодаря НПОО есть вероятность фиксации вопросов перезачета и переаттестации в более явном виде в документах федерального уровня

В том же исследовании [1] авторы отмечают ряд проблем, связанных с распространением онлайн-курсов и онлайн-обучения, которые проявляются на уровне принятия административного решения

о внедрении онлайн-обучения. Их перечисление и оценки для «послемуковской эпохи» приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8

Административные проблемы в «до- и после-муковские» эпохи

№	*Название проблемы*	*Новое с внедрением МООК, НООК*
1	Традиционные процессы продолжают регулировать онлайн-обучение (все должно проходить через те же процедуры оценки и утверждения)	Может быть снято совместными исследованиями и работами по созданию методических рекомендаций и подходов к созданию и реализации онлайн-курсов
2	Мало данных для сравнения результатов интернет-обучения с традиционным	Есть потенциал разрушить это представление путем проведения серьезных исследований эффективности онлайн-курсов
3	«Амбивалентность», неоднозначность восприятия онлайн-обучения студентами	Преодолимо длительной и массовой практикой и пропагандой
4	Обман остается проблемой как онлайн-, так и традиционного обучения	Разработка общих систем и структур прокторинга, чем активно занимаются вузы национальной платформы

Эти проблемы, нерешаемые в рамках отдельного вуза, могут быть преодолены совместными усилиями вузовских коллабораций, объединяемых платформой типа НПОО.

5.3.2. НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОТКРЫТЫЕ ОНЛАЙН-КУРСЫ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВУЗ: НОВЫЕ УГРОЗЫ ИЛИ НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ? ОТНОШЕНИЕ АДМИНИСТРАЦИЙ ВУЗОВ

В этом параграфе рассматривается отношение к создаваемой в России Национальной платформе открытого образования региональных вузов. На примере омских вузов показано в целом положительное отношение к использованию открытых онлайн-курсов в образовательных программах вузов. Среди причин, препятствующих обязательному внедрению открытых онлайн-курсов, отмечены этические

проблемы, связанные с преподавателями вузов. Отмечается эффективность ассоциативных отношений в добавление к прямым (вуз-вуз) взаимодействиям при принятии онлайн-курсов [34].

Модель использования отечественных открытых онлайн курсов Национальной платформы открытого образования как альтернативного по отношению к учебному плану базового вуза учебного процесса, предлагаемая студентам России в письме Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2015 г. вызывает определенные опасения у руководителей региональных вузов. Прежде всего в отношении изменения финансирования учебного процесса для таких студентов. В условиях непрерывного реформирования, секторизации вузов (похожей на сегрегацию), жесткого мониторинга показателей и прочего административного давления, а также ухудшающейся экономической ситуации это настороженное отношение вполне оправдано. Тем более что известная закрытость Ассоциации НПОО (2 года на ее платформу не будут допущены курсы иных университетов), высказывания ряда руководителей Министерства образования и науки РФ и вузов «восьмерки» (А. Б. Соболев, Я. И. Кузьминов) тому способствуют.

В этой связи Ассоциация некоммерческих организаций «Омский региональный университет» (далее Ассоциация ОмРЭУ, ОмРЭУ), в состав которой входят практически все государственные и часть негосударственных вузов региона провела анкетирование проректоров по учебной и учебно-методической работе вузов-членов Ассоциации. Ответы на вопросы анкеты дали представители 6 ведущих омских вузов (учредители ОмРЭУ: ОмГУ, ОмГТУ, ОмГПУ, СибАДИ, ОмГУПС, ОФ МФПУ «Синергия»), которые приняли решение об участии в проекте сотрудничества с Ассоциацией НПОО еще в июне 2015 г. (см. ниже). Свое общее положительное отношение к использованию открытых курсов НПОО в своем вузе они еще раз подтвердили в ответе на первый вопрос анкеты.

На прямой вопрос: «Вызывает ли у вас развитие онлайн-курсов какие-либо опасения в отношении будущности образовательных программ вашего вуза?» лишь один респондент высказался положительно, один воздержался, остальные ответили «нет». Однако ответы на вопросы о формах использования более дифференцированы. Четыре вуза, включая единственный частный вуз

(ОФ МФПУ), ответили письмом с положительным ответом на письмо Министерства образования и науки РФ, где предлагается модель свободного выбора НООК студентами. Однако к обязательному для студентов использованию онлайн-курсов НПОО, замене с их помощью традиционного преподавания отдельных дисциплин отношение куда более осторожное. Только один вуз определенно выразил свой интерес к этой форме, остальные ответили, что полностью заменить дисциплину невозможно. При этом ведущей причиной 4 респондента отметили этические и иные проблемы, касающиеся преподавательского корпуса, 2 отметили, что качество полученных знаний в целом будет ниже – к онлайн-обучению способны только лучшие студенты и по одному выделили в качестве причин неготовность студентов и отсутствие нормативов. Зато использование материалов и отдельных разделов онлайн-курсов НПОО для традиционного преподавания дисциплины (смешанная, гибридная модель) не вызвала никакого отторжения, а лишь однажды опасение об отсутствии необходимой инфраструктуры у вуза. Таким образом, основные модели использования онлайн-курсов были расставлены в следующем порядке:

1) смешанные, гибридные модели;

2) выбор студента;

3) замена курса (сетевая модель).

В этом предпочтения омских проректоров совпали с основными идеями, высказанными на конференции EdCrunch–2015 главными докладчиками (например, Анандом Агарвалом) в том, что будущее онлайн-курсов и в целом электронного обучения – в смешанных моделях. Разработка моделей использования МООК в сочетании с традиционной организацией обучения – одно из приоритетов последних публикаций в этой области [3; 5].

На вопрос «Какая мотивация у вуза к использованию открытых онлайн-курсов наиболее значима?» ответы распределились так (неальтернативный выбор):

• стремление к использованию новых форм и технологий обучения, развитию электронной информационно-образовательной среды вуза – 5;

• повышение качества знаний – 4;

• возможность сотрудничества с ведущими вузами страны – 3.

В одном из ответов был добавлен свой вариант: упрощение организации учебного процесса для студентов, обучающихся по индивидуальному плану (ОФ МФПУ). Еще одной мотивацией к сотрудничеству с Ассоциацией НПОО очевидно является претензия на участие в НПОО собственными курсами. Пять вузов хотели бы в будущем попробовать свои силы на этом поприще.

Администраторы вузов достаточно скептически относятся к активному использованию студентами своих вузов предоставляемой НПОО и Министерства образования и науки РФ альтернативы. На вопрос «Вы прогнозируете высокий интерес ваших студентов в случае использования открытых курсов НПОО в вашем вузе?» ответы распределились так:

- нет – 2,
- да – 2,
- нет ответа – 2.

Ответы на вопросы, связанные с условиями использования онлайн-курсов в образовательных программах вузов (форма обучения, предметные предпочтения, уровень ОП, обязательная и вариативная часть ОП и т. п.), следует рассмотреть в ином контексте, тем более что осведомленность об их свойствах и особенностях у проректоров на сегодняшний день невысока (5 проректоров из 6 хотели бы узнать о НООК больше).

5.4. АССОЦИАЦИЯ ОМРЭУ КАК ПРОЕКТНЫЙ ОФИС В СФЕРЕ ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

5.4.1. РЕГИОНАЛЬНЫЕ АССОЦИАЦИИ И ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ СОВРЕМЕННОЙ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Как показывает практика, устойчивыми инструментами взаимодействия образовательных организаций между собой, с органами власти и иными партнерами оказались консорциумы или ассоциации образовательных организаций на региональной основе. Примерами

их являются Консорциум колледжей и университетов Мэриленда (http://www.marylandonline.org), система университетов штата Мэн (http://www.maine.edu), Electronic University Consortium (EUC) of South Dakota (http://www.worldclasseducation.org), Ассоциация «Сибирский открытый университет» (учредители ТГУ, НГТУ, АГУ). Их характерной особенностью является не подмена основной образовательной деятельности членов Ассоциации, а содействие и развитие образовательных программ каждого участника на новых технологических принципах. Их деятельность коррелирует с целями и задачами в области образования и науки региональной системы образования и органов власти региона.

Важнейшую роль в создании открытой электронной образовательной среды Омской области должна сыграть ассоциация некоммерческих организаций «Омский региональный электронный университет» (ОмРЭУ) – совместная инициатива ведущих вузов региона (Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омский государственный технический университет, Омский государственный педагогический университет, Омский государственный институт сервиса, Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия, Омская государственная медицинская академия) и Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ), заключивших 1 ноября 2012 г. учредительный договор о создании ОмРЭУ. В соответствии с уставом ассоциация ОмРЭУ создана в целях координации действий, представления и защиты общих интересов, интеграции научной и образовательной деятельности ее членов. Ассоциация зарегистрирована в Управлении Министерства юстиции Российской Федерации по Омской области 25 апреля 2013 г.

Общее количество электронных образовательных ресурсов уровня учебно-методического комплекса дисциплины по вузам Ассоциации (без МЭСИ, данные 2013 г. [32]): 4755, в том числе ВПО – 4215, СПО – 161, ДПО – 326, общее образование – 53. Вузы имеют несколько оборудованных видеостудий, 12 специализированных ВКС-аудиторий, 17 центров коллективного пользования. Вузы-лидеры Ассоциации показали очень хорошие результаты на недавно проведенном (в 2013 г.) пилотном мониторинге текущего уровня развития электронного обучения в ведущих вузах России [35].

На этапе создания Ассоциации был поставлен ряд задач, направленных:

– на создание инфраструктуры национальной инициативы по разработке электронной образовательной среды;

– на повышение качества, а также доступности образовательного процесса образовательных организаций региона за счет внедрения современных образовательных технологий, повышения конкурентоспособности региональной системы образования в условиях складывающегося глобального рынка образовательных услуг;

– на использование возможностей, предоставляемых глобальными инициативами и будущим национальным проектом (реализован в 2015 г. в форме Национальной платформы открытого образования), интеграцией региональных вузов с международными открытыми онлайн-университетами и платформами для решения задач развития системы образования региона [15].

Ассоциацией была рзработана программа «Открытая электронная образовательная среда Омской области, 2013–2016 г.», ее представление и защита состоялись на заседании межведомственной рабочей группы по электронному и дистанционному обучению в Омске, 4 июля 2013 г.

Открытая электронная образовательная среда Омской области позволит системе образования региона быть активным участником глобальной и национальной модернизации образования и представлялась в 2013 г как совокупность [32]:

1. Технологической платформы, интегрирующей электронные информационно-образовательные среды вузов региона и обеспечивающей возможность сетевой формы реализации образовательных программ.

2. Электронных образовательных ресурсов региона, доступных через интегрирующую платформу, в том числе региональную электронную библиотечную систему.

3. Объединенной инфраструктуры в виде распределенной сети образовательных и сертифицирующих площадок.

4. Системы поддержки и подготовки кадрового обеспечения открытой электронной образовательной среды Омской области.

5. Наборов стандартов/норм, обеспечивающих реализацию образовательного процесса на разных платформах вузов региона и их

партнеров с возможностью сетевой формы реализации образовательных программ.

6. Совместных образовательных проектов и образовательных программ, реализуемых вузами и другими образовательными организациями региона, страны и на международном уровне в сетевой форме с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Члены межведомственной рабочей группы (МРГ) одобрили проект программы «Открытая электронная образовательная среда», представленный министром образования Омской области С. Г. Алексеевым [10]. На встрече с первым вице-губернатором Омской области председатель МРГ, замминистра МОН А. А. Климова заявил: «Мы считаем, это очень успешный пример того, как можно в рамках региона выстраивать скоординированную, соорганизованную политику. Нам кажется, что нужен некий сильный проектный офис, который сможет организационно поддержать проект электронного университета» [9].

Не все идеи и проекты программы были реализованы, прежде всего в силу финансовых причин, но общее направление было выбрано верно и ряд проектов реализовалось, пусть и позже, чем планировалось. Часть работ, выполненных в рамках общей программы была представлена в предыдущих параграфах. О двух других в следующих параграфах.

5.4.2. ПРОЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

В этом параграфе ставится задача исследования мотивации преподавателей вузов к использованию в учебном процессе вуза и своей дисциплины открытых онлайн-курсов национальной платформы открытого образования. В качестве теоретической основы исследования обосновывается модель трудовой мотивации Ф. Герцберга. Описывается структура и содержание основного инструмента исследования – анкеты для преподавателей [6].

В настоящее время сформировано 3 модели использования МООК НПОО:

1. Выбор студента.

Студент имеет возможность выбора: пройти электронный курс платформы НПОО или традиционный в своем вузе. В вузе имеется процедура перезачета онлайн-курсов.

2. Замена дисциплины.

Вуз направляет студентов своей образовательной программы на электронный курс НПОО. Университету предоставляется возможность получать полную информацию об успеваемости своих студентов, при необходимости обеспечивать их методическое сопровождение и участвовать в проведении контрольных мероприятий, выполняя функцию идентификации личности. В этом случае между вузом-потребителем и вузом-владельцем курса заключается договор о сетевой форме реализации ОП. Финансовые и прочие условия использования ООК регулируются договором.

3. Смешанное преподавание.

Вуз-потребитель и его преподаватели используют материалы ООК и процесс обучения на нем своих студентов в собственном учебном процессе по дисциплине. Взаимоотношения и регламенты взаимодействий между вузами и платформой НПОО пока не разработаны в полной мере.

На самых представительных отечественных форумах по электронному обучению широко обсуждаются проблемы внедрения открытых онлайн-курсов [11; 30] в образовательный процесс. Эти обсуждения, в частности, прошедшая 14 сентября 2016 г. в рамках «EdCrunch–2016» коллективная презентация «Сетевое взаимодействие университетов: зачем и как?» показали необходимость исследования мотивации преподавателей вузов к использованию ООК НПОО в учебном процессе вуза-потребителя. Было высказано суждение о том, что позиция преподавателей является ключевой при внедрении ООК в учебный процесс вуза, которое можно принять за базовую гипотезу. В рамках обсуждения высказан ряд предположений, которые могут быть приняты как частные гипотезы для будущего исследования мотивации преподавателя и рабочие гипотезы для составления инструментов исследования (анкет, опросов, интервью).

Вопросы мотивации при использовании ООК находятся в центре международных исследований по проблематике массовых открытых онлайн-курсов [2; 4]. Однако эти исследования объектом изучения выбирают обучающихся на МООК, причем неформальных, не связанных обучением в лицензируемых организациях. Изучением мотивации преподавателей в применении ими и в их образовательных организациях ООК, особенно с учетом специфики курсов НПОО, никто не занимался.

Между тем отношение преподавателей не только к МООК, но и в целом к информационным образовательным технологиям, электронным образовательным ресурсам, электронному и дистанционному обучению весьма и весьма неоднозначно. Это хорошо знают все, кому приходилось внедрять дистанционное обучение в традиционном вузе. Мотивация преподавателей и неопределенность финансовых отношений с ними стоит на первом месте среди проблем, мешающих расширению дистанционного обучения в вузах и колледжах ассоциации «Омский региональный электронный университет» (анкетирование проведено для 10 образовательных организаций, см. табл. 5.9).

Таблица 5.9

Результаты анкетирования специалистов ЭО, ДОТ омских вузов и колледжей

№	*Проблемы, мешающие расширению дистанционного обучения в образовательной организации*	*Кол-во попаданий в первые шесть позиций*
1	Мотивация преподавателей и финансовые взаимоотношения с ними	6
2	Разработка и создание качественного учебного контента	6
3	Отношение к дистанционному обучению деканов и завкафедрами (среднего управленческого звена)	4
4	Финансовые взаимодействия с удаленными партнерами по набору абитуриентов	4
5	Организация и реализация учебного процесса в электронной информационной образовательной среде	4
6	Организация методической поддержки учебного процесса для преподавателей	3
7	Идентификация студентов при проведении текущей и промежуточной аттестации	3

Окончание таблицы 5.9

№	*Проблемы, мешающие расширению дистанционного обучения в образовательной организации*	*Кол-во попаданий в первые шесть позиций*
8	Реклама для удаленных абитуриентов (реклама в удаленных населенных пунктах)	3
9	Другие причины	3
10	Финансовые взаимодействия с абитуриентами и студентами	2
11	Прием документов и вступительные испытания в удаленном режиме, техническое и организационное обеспечение	2
12	Отношение к дистанционному обучению руководства вуза	1
13	Организация методической поддержки учебного процесса для студентов	1

К преподавателям близки по позициям деканы и заведующие кафедрами – среднее звено управленцев вуза. Омские вузы и колледжи отнюдь не уникальны. Это было подробно изложено выше в параграфе 5.3.3. Главными выводами являются следующие положения:

• МООК и НООК (НПОО) существенно способствуют принятию и внедрению онлайн-обучения в вузах (в модели смешанного обучения);

• несмотря на то, что ряд существенных препятствий на пути широкого внедрения онлайн-обучения при использовании доступных онлайн-курсов национальной и других платформ оказывается принципиально снятыми, все же предстоит большая работа на практическом уровне внедрения, а также совместные работы над проблемами, остающимися и даже возрастающими (нормативные проблемы, сомнения в качестве обучения, сомнения в обмане, опасения преподавателей в сокращении);

• снятие подобной антимотивации – весьма актуальная задача.

Мотивация воспринимается как причина или цель, которую человек имеет в конкретной форме, в конкретной ситуации. Она определяет, будет ли человек иметь интерес заниматься определенной деятельностью или нет. В авторской монографии [31] почти десятилетней давности исследовалась мотивация студентов и преподавателей в отношении внедрения дистанционных образовательных

технологий в учебный процесс вуза. Хорошие результаты получены на основе модели трудовой мотивации Ф. Герцберга. Модель Ф. Герцберга – двухступенчатая модель обеспечения положительного отношения к инновации на рабочем месте, требующая наличия:

1) гигиенических факторов, которые сами по себе не мотивируют на использование инновации в трудовой деятельности, но снимают препятствия на пути ее использования;

2) собственно мотивирующих факторов высокого порядка (соотносятся с высшими потребностями в пирамиде А. Маслоу).

Гигиенические факторы (ГФ) определяются по их влиянию на выбор новых условий труда, их осуществление является обязательным, но недостаточным условием выбора. Другими словами, при их выполнении отрицательная интенция по отношению к инновации снимается, но положительная еще не наступает. Поведенческим признаком мотивирующего фактора является резкий рост выбора инновации (при условии обеспечения гигиенических факторов).

Применительно к внедрению ООК к гигиеническим факторам (ГФ) могут относиться: снятие страха перед увольнением, сокращением нагрузки и т. п., снятие недоверия к администрации, нормативные проблемы, технико-технологические проблемы, проблемы собственной компетенции преподавателя, в том числе в отношении предмета инновации. В иной терминологической системе ГФ могут быть определены как барьеры на пути использования ООК преподавателями [1; 30].

К мотивирующим факторам (МФ) относят возможность самореализации, использование своих способностей, творчество, профессиональный рост, но также и внешние мотивации в форме востребованности свободного рабочего графика и т. п. К МФ мы отнесли ряд суждений и гипотез, высказанных как производителями ООК НПОО, так и их партнерами-потребителями на последних обсуждениях проблемы в Екатеринбурге и Москве.

На базе приведенной выше модели разработан инструмент измерения мотивации преподавателей к использованию ООК в форме анкеты.

Главной задачей исследования является выявление условий, при которых преподаватели согласятся на использование открытых онлайн-курсов иных вузов и преподавателей в учебном процессе свое-

го вуза и своей дисциплины в той или иной из трех дискутируемых моделей. Поэтому ключевым блоком анкеты является блок вопросов, выясняющих отношение анкетируемых к моделям применения ООК (по шкале Лайкерта) с последующей отсылкой к выбору условий, преодолевающих типовые барьеры и блоку гипотез мотивационных факторов.

«Блок готовности» содержит ГФ, которые могут быть уже сформированы у респондента: технико-технологическая «продвинутость» преподавателя, его опыт применения электронного, дистанционного обучения и открытых образовательных ресурсов Интернета, наконец, осведомленность об открытых онлайн-курсах и особенностях обучения на них в роли учащегося. Блок позволяет проверить непосредственное влияние этой группы ГФ на отношение к моделям внедрения ООК.

Блок диспозициональных выражений (7 позиций), переход к которому осуществляют все, кто не согласен с использованием в вузе ООК НПОО по какой-либо из моделей, призван выявить факторы-условия, относящиеся, по нашему мнению, к группе гигиенических, которые способны «снять» барьеры и опасения преподавателей перед использованием ООК. Операциональные выражения блока строятся как административные условия, способные смягчить негативные коннотации по отношению к онлайн-курсам и электронному обучению и поддержать преподавателя при внедрении последних в учебный процесс.

Блок мотивационных факторов сформирован на позитивных мотивационных положениях (10 позиций), высказываемых в литературе, посвященной МООК и применению ООК НПОО в учебном процессе вузов, а также «снятых» форматом МООК [30] барьеров онлайн-обучению, выявленных в работе [1]. В обоих блоках респондентам предлагается не просто ответить на вопрос о готовности изменения отношения, но и отметить в отношении какой модели (моделей) возможно это изменение.

Непреклонно негативно настроенные респонденты в «блоке отрицания» имеют возможность выбрать и ранжировать ряд приведенных причин отрицания (3 позиции) или сформулировать свои.

В течение 2016/2017 учебного года предполагается провести сбор данных в нескольких вузах Омска, входящих в ассоциацию

«Омский региональный электронный университет», а также ряде других вузов РФ при поддержке Ассоциации НПОО.

Ниже на рис. 5.5–5.8. приведены результаты апробации анкеты на выборке преподавателей 4-х омских вузов. Приведены данные по блоку вопросов, выясняющих отношение анкетируемых к моделям применения ООК по шкале Лайкерта от «полностью не согласен» до «полностью согласен» (1–5).

Рис. 5.5. Распределение отношений к 1-й модели применения МООК в вузе

Итак, первую модель (рис. 5.5) одобряют 43,6 % преподавателей (ответы 4 и 5), относятся неопределенно 20,5 % (ответ 3), столько же, сколько и резко отрицательно (ответ 1). Мы видим определенно бимодальное антагонистическое распределение, разделяющее преподавателей примерно на две пусть и неравные (положительное отношение все же преобладает), но близкие по количеству группы. Если учесть большое количество неопределившихся, то становится ясным, что для продвижения данной модели, необходима дополнительная мотивация преподавателей, причем она может быть успешной.

Вторая модель (рис. 5.6) показывает резко отрицательное отношение преподавателей вуза к замене в образовательной программе традиционного курса онлайн-курсом. Это мономодальное распределение близкое к нормальному. Две трети преподавателей демонстрируют определенно отрицательное отношение и только

менее одной пятой – положительное. Определенно, эта модель для ее внедрения потребует не только дополнительной мотивации, но и принятия непопулярных в академической среде административных решений.

Рис. 5.6. Распределение отношений к 2-й модели применения МООК в вузе

Наконец, наименьшее сопротивление у преподавателей вызывает модель смешанного преподавания (рис. 5.7). Преподаватели готовы к виртуальному сотрудничеству со своими коллегами. Только 12,9 % отрицательно относятся к этой модели (ответы 1, 2).

Рис. 5.7. Распределение отношений к 3-й модели применения МООК в вузе

В заключение приведем диаграмму, которая показывает, что несмотря на невысокую долю преподавателей, положительно относящихся ко всем трем моделям (15,8 % или 1/6 часть преподавателей), они готовы выслушать аргументы «за»: 39,5 % однозначно, а для других 39,5 %, судя по всему, недостаточно информации, чтобы присоединиться к первым. И лишь 5,2 % преподавателей определились к МООК однозначно отрицательно.

Рис. 5.8. Готовность к изменению отношения к моделям использования преподавателем МООК в своем учебном процессе

5.4.3. ПРОЕКТ «ОТКРЫТЫЕ ОНЛАЙН-КУРСЫ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ДОСТУПНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И САМООБРАЗОВАНИЯ В РЕГИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ»

Ассоциация ОмРЭУ на своем общем собрании в июне 2015 г. рассмотрела 2 проекта, разработанных ее экспертными группами:

• развитие ассоциативных механизмов использования национальных открытых онлайн-курсов Национальной платформы в образовательных программах вузов;

• трансграничная платформа «Евразийский портал открытого образования»,

и приняла решение о развитии первого проекта.

Проект направлен на развитие технологий и практик открытого образования в вузах и колледжах Ассоциации и сотрудничаю-

щих с ней организациях. В частности, в 2015 г. Ассоциация ОмРЭУ заключила соглашение с ассоциациями «Национальная платформа открытого образования» и «Электронное образование Республики Башкортостан». Вузы Ассоциации ОмРЭУ принимают активное участие в апробации МООК НПОО (согласно письму Министерства образования и науки РФ № 05–12442 от 17 августа 2015 г.), Ассоциация ОмРЭУ участвует в конференциях и семинарах, организуемых и проводимых в России по этому направлению, организует ежегодные собственные мероприятия.

В то же время созрела потребность в создании общей электронной площадки, привлекающей как студентов членов Ассоциации, так и учащуюся молодежь в целом, а также иные категории граждан, которая помогала бы распространять наработанные в процессе апробации МООК рекомендации, полученные знания и в то же время исследовать востребованность МООК в регионе. В 2016 г. послан на конкурс президентских грантов для некоммерческих организаций проект «Открытые онлайн-курсы как средство повышения качества и доступности образования и самообразования в региональных условиях». Проект прошел конкурсный отбор и получил финансовую поддержку. В 2017 г. заключен договор с оператором конкурса общероссийской общественной организацией «Российский союз ректоров».

Сегодня использование открытых онлайн-курсов, в том числе Национальной платформы открытого образования сдерживается рядом факторов и обстоятельств. В частности, это недостаточная мотивация и информированность студентов вследствие:

• слабого знания того, что такое открытые онлайн-курсы, каковы условия обучения на них и что получают слушатели в результате. В частности, студентам неоткуда узнать, перезачитывают ли этот МООК в их вузе;

• отсутствия системы рекомендаций МООК со стороны преподавателей и других студентов, желательно своего или близкого вуза;

• отсутствия связи между освоенными МООК и электронными портфолио студентов в вузах и т. п.

В свою очередь, отсутствует площадка, где преподаватели вуза могли бы поделиться своим опытом знакомства с МООК и их использования в учебном процессе. Вузам и колледжам невозможно

сравнить развитие открытого образования в своей организации с опытом других организаций.

Основной целью проекта является содействие развитию и распространению технологий и средств открытого образования, электронного и дистанционного обучения в Омской области для повышения доступности качественного образования для студентов и учащейся молодежи, а также иных категорий граждан.

Задачами проекта являются:

• создание комплекса электронных сервисов в виде сайта поддержки использования МООК студентами, преподавателями, образовательными организациями, а также всеми заинтересованными гражданами региона (Омской области);

• формирование рабочей группы и сообщества, поддерживающих работу сайта (рецензенты, аналитики, специалисты и администраторы вузов, колледжей);

• создание новых информационных и образовательных ресурсов в сфере открытого образования, электронного обучения.

Сайт под названием «Омский портал открытого образования» зарегистрирован на доменном имени http://openedu55.ru/ и начал функционировать с 1 марта 2017 г. (см. рис. 5.9).

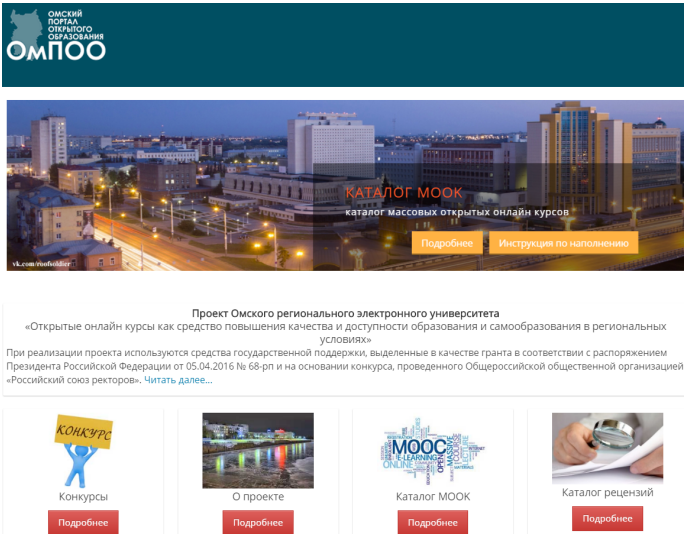


Рис. 5.9. Внешний вид главной страницы сайта

Сайт создан на технологической платформе Moodle, которая была выбрана из следующих соображений:

• бесплатность ПО;

• наличие у большинства вузов и колледжей Ассоциации ситемы поддержи обучения с применением дистанционных образовательных технологий на базе LMSMoodle, а также установленного сервера с доменным адресом do.omsu.ruy самой Ассоциации;

• наличие в LMS Moodle необходимых и достаточных инструментов для реализации сервисов создаваемой электронной площадки для продвижения и поддержки использования МООК;

• перспективы развития электронной площадки в полноценную платформу МООК регионального и межрегионального значения (см. ниже).

На главной странице портала публикуется информация о мероприятиях и работах по проекту, ведется новостная лента, привлекаются к участию в конкурсах и мероприятиях преподаватели, учащиеся, просто граждане Омской области, прилегающих регионов и стран.

Ядром сайта является каталог-агрегатор информации о МООК. В отличие от существующих агрегаторов, например eclass, он должен включать не только данные от производителя МООК (название, авторы, вуз-создатель, страна, язык, самоаннотация и пр.), но и расширенные данные о МООК (формируются разработчиком сайта), данные от вузов-потребителей (возможность перезачета в основной, дополнительной образовательной программе, необходимые формы и процедуры, нормативные документы и т. п.), рекомендации и отзывы (от преподавателей и студентов).

Разработке каталога проекта предшествовал анализ наиболее известных каталогов-агрегаторов ООК (Class Central, My Education Path, Eclass) [33]. Также проведен обзор по более 50-ти зарубежным и российским платформам МООК. Это позволило:

• выбрать для каталогизации российские и русскоязычные платформы и курсы;

• сформировать структуру и форматы полей каталога МООК;

• выбрать предметный рубрикатор онлайн-курсов на основе перечней специальностей и направлений подготовки.

В настоящее время нет общепринятого определения открытого онлайн-курса. Для формирования каталога русскоязычных онлайн-

курсов было взято критериальное определение МООК, в котором общие критерии совпадают с методологией отбора МООК Ассоциацией Европейских университетов (EAU) [7]. Критерии-признаки ООК сгруппированы в следующие группы.

Критерии открытости:

1. Онлайн-курс без ограничения регистрации и записи на курс.

2. Учебные материалы доступны бесплатно после регистрации любому (доступ бесплатен, по крайней мере, к большей части учебных материалов). Процедуры и оценочные материалы могут быть платны.

3. Открытость курса для зарегистрированного пользователя в любом месте в любое время.

Контент и структура курса:

1. Структура курса строится вокруг набора целей обучения в определенной области исследования.

2. Включает оценки и оценивание, в том числе возможно в форме взаимного оценивания и самооценивания.

3. Предполагают возможности для взаимодействия, такие как форумы, блоги, социальные медиа, чтобы выстроить учебные сообщества.

Этому подходу к отбору онлайн-курсов не противоречит определение из проекта «Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием онлайн-курсов» [16]. Данный проект рассматривался на проектно-аналитической сессии приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», которая проходила 17–18 марта 2017 г. в Москве и на которой в качестве эксперта присутствовал автор.

«Методические рекомендации…» в ближайшее время должны быть утверждены замминистра образования и науки РФ. Согласно им: «Онлайн-курс – целенаправленная (обеспечивающая достижение конкретных результатов) и определенным образом структурированная совокупность видов и форм учебной деятельности, реализуемая с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий на основе определенного педагогического сценария и методов обучения. <…> Особенностью применяемых для реализации онлайн-курса техноло-

гий, методов обучения и оценки результатов является возможность обучения любого количества обучающихся одновременно. Это позволяет объявлять онлайн-курсы как «открытые», что означает возможность освоения онлайн-курса всеми желающими. Открытый онлайн-курс может предполагать бесплатный вариант освоения, как правило, не предполагающий оценку результатов обучения с идентификацией личности, что исключает возможность выдачи обучающемуся справки об обучении или документа об освоении дополнительной образовательной программы…» [16].

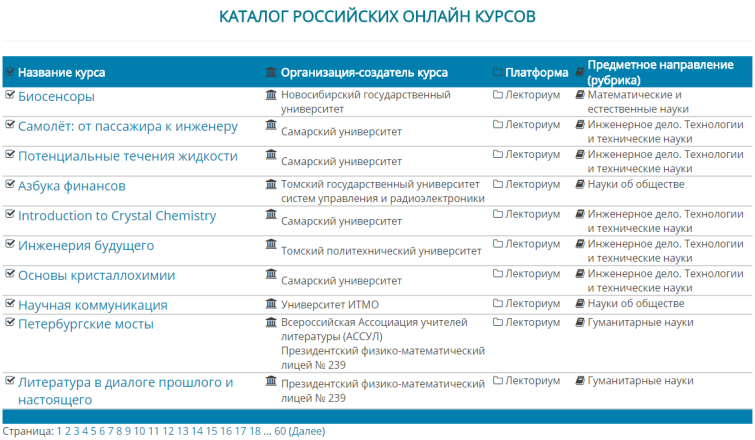
В результате выполненных Ассоциацией ОМРЭУ работ создан каталог-агрегатор российских онлайн-курсов, представляющих интерес для системы образования региона с возможностью добавления информации от пользователей (оценки (рейтинг), отзывы, рецензии) и от образовательных организаций (кейсы использования онлайн-курсов, информация о перезачетах) – см. рис. 5.10–5.12. База данных содержит:

- обязательных полей – 7,
- необязательных полей – 14,
- полей обратной связи – 4,
- всего полей – 25.

В базу данных на сегодняшний день внесены 600 записей курсов со следующих платформ:

- Национальный портал открытого образования https://openedu.ru;
- Coursera (русскоязычные курсы) https://www.coursera.org;
- Лекториум https://www.lektorium.tv;
- Универсариум http://universarium.org;
- Степик http://welcome.stepik.org;
- Открытый университет Егора Гайдара http://gaidaruniversity.ru;
- Universiality http://universiality.com;
- Edumarket.ru Образование http://edumarket.ru.

Сервис обратной связи должен выполнять задачу рекомендации того или иного курса или группы курсов потенциальному слушателю онлайн-курса, будь то студент, преподаватель или просто пользователь, мотивированный на получение нового знания. Кроме того, рекомендации, агрегированные на сайте должны мотивировать вузы и колледжи, их администрации в системном использовании онлайн-курсов в своих образовательных программах.

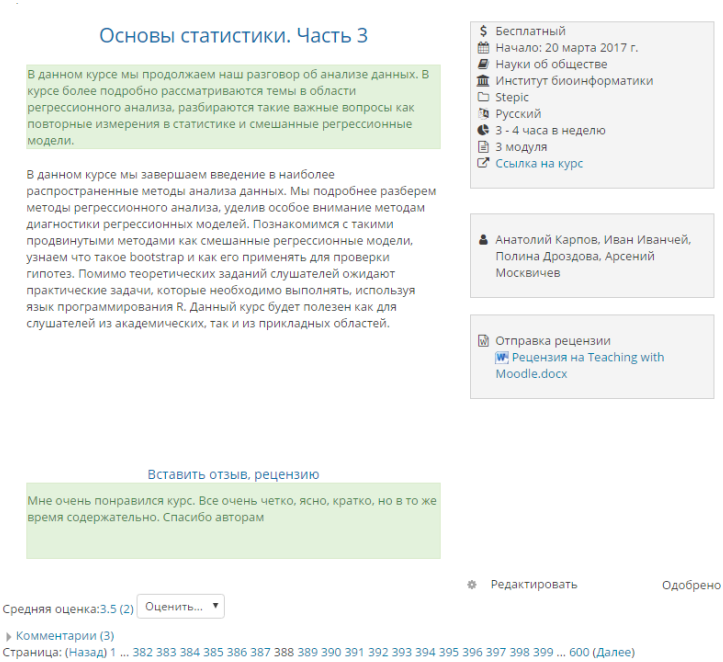


КАТАЛОГ РОССИЙСКИХ ОНЛАЙН КУРСОВ

Название курса	Организация-создатель курса	Платформа	Предметное направление (рубрика)
Биосенсоры	Новосибирский государственный университет	Лекториум	Математические и естественные науки
Самолёт: от пассажира к инженеру	Самарский университет	Лекториум	Инженерное дело. Технологии и технические науки
Потенциальные течения жидкости	Самарский университет	Лекториум	Инженерное дело. Технологии и технические науки
Азбука финансов	Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	Лекториум	Науки об обществе
Introduction to Crystal Chemistry	Самарский университет	Лекториум	Инженерное дело. Технологии и технические науки
Инженерия будущего	Томский политехнический университет	Лекториум	Инженерное дело. Технологии и технические науки
Основы кристаллохимии	Самарский университет	Лекториум	Инженерное дело. Технологии и технические науки
Научная коммуникация	Университет ИТМО	Лекториум	Науки об обществе
Петербургские мосты	Всероссийская Ассоциация учителей литературы (АССУЛ) Президентский физико-математический лицей № 239	Лекториум	Гуманитарные науки
Литература в диалоге прошлого и настоящего	Президентский физико-математический лицей № 239	Лекториум	Гуманитарные науки

Страница: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 ... 60 (Далее)

Рис. 5.10. Внешний вид списка записей главной страницы сайта



Основы статистики. Часть 3

В данном курсе мы продолжаем наш разговор об анализе данных. В курсе более подробно рассматриваются темы в области регрессионного анализа, разбираются такие важные вопросы как повторные измерения в статистике и смешанные регрессионные модели.

В данном курсе мы завершаем введение в наиболее распространенные методы анализа данных. Мы подробнее разберем методы регрессионного анализа, уделив особое внимание методам диагностики регрессионных моделей. Познакомимся с такими продвинутыми методами как смешанные регрессионные модели, узнаем что такое bootstrap и как его применять для проверки гипотез. Помимо теоретических заданий слушателей ожидают практические задачи, которые необходимо выполнять, используя язык программирования R. Данный курс будет полезен как для слушателей из академических, так и из прикладных областей.

Бесплатный
Начало: 20 марта 2017 г.
Науки об обществе
Институт биоинформатики
Stepic
Русский
3 - 4 часа в неделю
3 модуля
Ссылка на курс

Анатолий Карпов, Иван Иванчей, Полина Дроздова, Арсений Москвичев

Отправка рецензии
Рецензия на Teaching with Moodle.docx

Вставить отзыв, рецензию

Мне очень понравился курс. Все очень четко, ясно, кратко, но в то же время содержательно. Спасибо авторам

Редактировать Одобрено

Средняя оценка:3.5 (2) Оценить...

Комментарии (3)

Страница: (Назад) 1 ... 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 ... 600 (Далее)

Рис. 5.11. Внешний вид одиночной записи с заполненными полями обратной связи

Рекомендательные возможности реализуются для авторизованного пользователя, в том числе по упрощенному регламенту через ранее созданные учетные записи (яндекс, google, соцсети) в следующих формах:

• рейтинг в форме простой комплексной оценки онлайн-курса, внесенного в базу данных каталога курсов;

• комментарий;

• краткий отзыв, полученный от авторизованного пользователя;

• рецензия (углубленный обзор), созданный, как правило, преподавателем подобного курса в вузе, колледже Ассоциации;

• информация о возможности перезачета онлайн-курса в вузах Ассоциации ОмРЭУ.

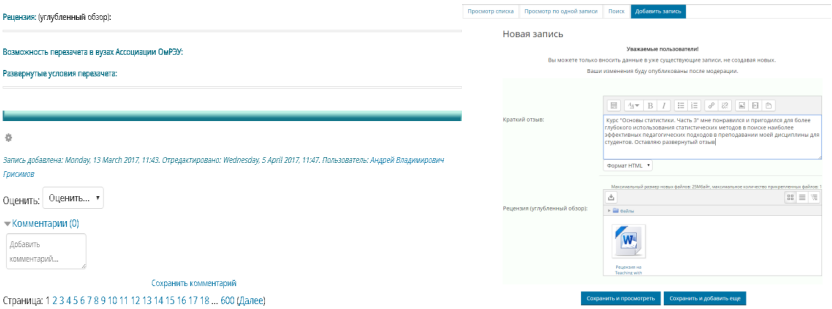


Рис. 5.12. Поля для занесения информации от авторизованного пользователя

Рейтинг курса в каталоге создается и накапливается как средняя оценка записи авторизованным пользователем. Кроме выставления отметки в пятибалльной системе, оценщик имеет возможность добавления короткого комментария к своей оценке.

Краткий отзыв – текстовое поле, заполняемое пользователем с соответствующими правами, которое выдается после запроса в поле «регистрация».

Рецензия – аргументированный, критический отзыв о некотором объекте рецензирования (в данном случае об открытом онлайн-курсе). В рецензии дается оценка качества, степени соответствия объекта поставленным перед ним целям, установленным требованиям

и эталонам, уровнем исполнения. Высказывается собственное общее мнение об объекте, в том числе целесообразности его использования в близких рецензенту областях деятельности.

Рецензии в проекте планируется собрать в результате проведения конкурса среди преподавателей колледжей и вузов Омской области и Ассоциации ОмРЭУ. Привязка рецензии к записи о курсе в базе данных каталога осуществляется через соответствующее поле. Кроме того, на сайте создана база рецензий, с помощью которой предполагается сбор рецензий от участников конкурса, а также представление рецензий пользователям.

Информация о возможности перезачета онлайн-курса в вузах Ассоциации ОмРЭУпредоставлется в базе данных каталога двумя полями:

• поле «Возможность перезачета в вузах Ассоциации ОмРЭУ», в котором указываются образовательные организации в той или иной степени принимающие этот курс в формате перезачета/переаттетсации;

• поле «Развернутые условия перезачета», конкретизирующее эти возможности.

В дальнейшем предполагается средствами стандартного курса Moodle предоставить подробную информацию по каждой образовательной организации, входящей в Ассоциацию, об использовании в ней открытых онлайн-курсов и иных инструментов открытого образования, выложить локальные нормативные документы, представить результаты и т. п.

Кроме описанных выше, на сайте реализованы еще ряд сервисов:

1. Новостной сервис о МООК, в котором собирается вся новая информация о технологиях МООК, запуске значимых МООК, работе платформ МООК, ссылки на аналитику и статьи о МООК. Фактически новостная лента по данной тематике уже не первый год ведется на сайтах http://omreu.ru/, http://inoo.omsu.ru/ и авторском блоге [8].

2. Площадка для дискуссий и обмена передовым опытом в форме постоянно действующих онлайн-конференций-формумов и регулярных онлайн-вебинаров. Сервис создания групп, сообществ, возможность выхода в социальные сети (с обменом информацией между сайтом и СС) и формирования как новых групп, так и установления связи с существующими сообществами данной направленности.

3. Сервис и организационный функционал по обмену информацией между сайтом и вузами Ассоциации и иными организациями, подключившимися к проекту. От представителей вузов – членов Ассоциации ОмРЭУ, каждый семестр сайт получает/подтверждает информацию о наличествующей нормативной базе, списках ООК, зачитываемых как дисциплины учебного плана, преподавателях, использующих ООК, количестве студентов, прошедших онлайн-курсы и получивших перезачет, сетевых договорах и сетевых образовательных программах, заключенных омскими вузами с вузами-разработчиками, ООК, созданных омскими вузами. Эта информация обрабатывается и предоставляется пользователям сайта.

4. Портфолио слушателей МООК как сервис для накопления данных и обмена с портфолио студентов в электронной информационно-образовательной среде вуза.

5. Инструменты исследования отношения пользователей к открытому образованию, электронному обучению, дистанционных образовательных технологий в форме онлайн-анкет для различных категорий граждан, студентов, преподавателей и учителей, администраторов образовательных организаций и программ-обработчиков анкет.

6. Сервис для формирования преподавателем своего курса вокруг МООК. Одной из самых перспективных моделей использования МООК в учебном процессе образовательной организации является модель смешанного преподавания на основе материалов МООК и собственных материалов преподавателя (см. выше). На реализацию такой модели направлен этот сервис.

Проект включает проведение ряда мероприятий:

1. Конкурс рецензий на МООК среди преподавателей омских вузов.

2. Конкурс проектов использования МООК НПОО в модели смешанного преподавания среди преподавателей омских вузов.

3. Исследование отношения преподавателей вузов к использованию МООК НПОО и МООК других платформ, проводимое в форме анкетирования преподавателей омских вузов.

Эти мероприятия позволят наполнить сайт полезной информацией, в результате чего созданный в проекте ресурс, во-первых,

будет содействовать развитию и распространению технологий и средств открытого образования, электронного и дистанционного обучения в Омской области среди студентов и учащейся молодежи. Во-вторых, ресурс будет полезен любому гражданину, независимо от возраста, так как расширяет возможности получения им дополнительного образования, в том числе профессионального. Особенно актуально получение качественного образования в электронном формате для людей с ограниченными возможностями. В-третьих, проект повысит «связность» цифровой образовательной среды региона, так как предоставляет дополнительные сервисы преподавателю в его сотрудничестве с другими преподавателями, в использовании качественного цифрового контента. Проект также стимулирует сотрудничество вузов и колледжей в создании ими совместных образовательных программ в сетевой форме.

Заключение

На данном этапе Омский портал открытого образования – это электронная площадка для граждан и учащейся молодежи, преподавателей и администрации образовательных организаций, помогающая осуществлять выбор необходимых курсов в соответствии с наборами предлагаемых критериев, отзывами участников и рекомендациями преподавательского сообщества.

На втором этапе (технически он уже отработан) ресурс будет выполнять функции концентратора-хаба открытых образовательных ресурсов Омской области, в том числе образовательных ресурсов омских вузов и колледжей и служить целям их продвижения в образовательные организации и образовательные программы членов Ассоциации.

Дальнейшее развитие проекта Омского портала открытого образования мы связываем с участием омских вузов в конкурсах грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию приоритетного проекта по направлению стратегического развития РФ «Образование» «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» на 2017–2020 гг., план которого был принят на заседании Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам при Президенте 24 августа 2016 г. под председательством Д. А. Медведева [17].

В этом случае возможен переход к третьему этапу развития Омского портала открытого образования: полноценной платформы для создания, публикации и представления собственных онлайн-курсов, интегрированной с сервисами федерального информационного ресурса, обеспечивающей использование онлайн-курсов по принципу «одного окна» в соответствие с графиком сводного плана реализации приоритетного проекта по направлению стратегического развития РФ «Образование» «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» на 2017–2020 гг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

1. Barriers to Adoption of Online Learning Systems in U.S. Higher Education / Lawrence S. Bacow, William G. Bowen. 2012 Copyright 2012 ITHAKA

2. *Kizilcec R. F., Schneider E.* (2015). Motivation as a Lens to Understand Online Learners //ACM Transactions on Computer-Human Interaction 22, 2, Article 6 (March 2015), 24 p.

3. *Köppe C., Holwerda R., Tijsma L., van Diepen N., van Turnhout K., Bakker R.* Patterns for Using Top-level MOOCs in a Regular University // Open Education Europa: Learning Papers. No 42, June 2015. – URL: http://www.openeducationeuropa.eu/en/elearning_papers (дата обращения: 12.02.2017).

4. *Miri Barak, AbeerWatted, Hossam Haick.* Motivation to learn in massive open online courses: Examining aspects of language and social engagement // Computers & Education. 94 (2016). – P. 49–60.

5. *Najafi H., Evans R., Federico C.* MOOC Integration into Secondary School Courses // The International Review of Research in Open and Distributed Learning (IRRODL), Vol 15, No 5 (2014). – URL: http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1861 (дата обращения: 12.02.2017).

6. *Апенько С. Н., Тимкин С. Л.* Проблемы использования открытых онлайн-курсов в образовательном процессе вуза: мотивация преподавателя. – Информатизация образования: теория и практика : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 18–19 ноября 2016 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2016. – С. 54–58.

7. База данных европейских МООК Ассоциацией Европейских университетов (EAU). – URL: http://www.openeducationeuropa.eu/en/blogs/

understanding-mooc-scoreboard-methodology-and-misconceptions (дата обращения: 23.04.2017).

8. Блог С. Л. Тимкина. – URL: http://timkin-blog.blogspot.ru/ (дата обращения: 23.04.2017).

9. В Омске создадут проектный офис для электронного университета // РИА «Суперомск». – URL: http://superomsk.ru/news/detail.php?ID=67627 (дата обращения: 04.07.2013).

10. Внедрение электронного образования позволит повысить качество образования» // Интернет-портал «Омская губерния». – URL: http://mobr.omskportal.ru/ru/RegionalPublicAuthorities/executivelist/MOBR/news/1372947162140.html (дата обращения: 04.07.2013).

11. О решениях по итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам. – URL: http://government.ru/orders/selection/401/24397/ (дата обращения: 23.04.2017).

12. *Лапчик М. П.* О развитии нормативно-правовых основ дистанционного образования в России // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2014. – № 4. – С. 100–113.

13. *Лапчик М. П.* Тернистый путь электронных технологий в образовании // Информатика и образование. – 2014. – № 8. – С. 3–11.

14. *Лапчик М. П.* Россия на пути к smart-образованию // Информатика и образование. – 2013. – № 2 (241). – С. 3–9.

15. *Лапчик М. П., Рагулина М. И., Федорова Г. А., Лапчик Д. М., Гайдамак Е. С.* Образовательные порталы педагогического университета как компонент интегрированной информационно-образовательной среды региона // Педагогическая информатика. – 2015. – № 4. – С. 40–50

16. Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием онлайн-курсов. – URL:http://www.fgosvo.ru/support/downloads/1943/?f=uploadfiles %2Fproekty+doc %2Fproekt_onl.pdf (дата обращения: 23.04.2017).

17. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации. – URL: http://government.ru/media/files/8SiLmMBgjAN89vZbUUtmuF5lZYfTvOAG.pdf (дата обращения: 23.04.2017).

18. Тимкин С. Л. Открытые образовательные ресурсы: международное сотрудничество образовательных учреждений // Открытое и дистанционное образование (Томск). – 2013. – № 1 (49). – С. 55–60.

19. *Тимкин С. Л.* Coursera – лидер движения массовых открытых онлайн-курсов (МООС). – URL: http://omsu.ru/page.php?id=4132 (дата обращения: 23.04.2017).

20. *Тимкин С. Л.* Udacity – возмутитель спокойствия в системе высшего образования США. – URL: http://omsu.ru/page.php?id=4137 (дата обращения: 23.04.2017).

21. *Тимкин С. Л.* EDX – люди-X из «университетов-X»? – URL: http://omsu.ru/page.php?id=4138 (дата обращения: 23.04.2017).

22. *Тимкин С. Л.* Лихорадка МООСs. Как национальные образовательные системы реагируют на американские проекты. – URL: http://timkin-blog.blogspot.ru/2013/05/moocs.html (дата обращения: 23.04.2017).

23. *Тимкин С. Л.* О национальном ответе на глобальный образовательный вызов. Анализ реакции мировых образовательных центров на американские МООС // Информационные технологии в науке и образовании : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (март-май 2013 г., г. Железноводск). – М. : НОУ ИКТ, 2013. – С. 79–84.

24. *Тимкин С. Л.* Феномен МООК в контексте теории подрывных инноваций // Единая образовательная информационная среда: на пути к глобальному образованию : сб. материалов XII Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 26–27 сентября 2013 г.) – Омск : Изд-во Ом. гос. ун-та, 2013. – С. 20–25.

25. *Тимкин С. Л.* МООК и экономика образования в США. Теория подрывных инноваций применительно к МООК и ее критика // Материалы XI Международной научно-методической конференции «Новые образовательные технологии в вузе» (НОТВ–2014) (18–20 февраля 2014 г.) : сб. тез. докл. Электронное текстовое издание / ред. А. В. Поротникова. Разрешен к публикации 17.02.2014.

26. *Тимкин С. Л.* Русские МООК. Попытка получить количественные показатели. – URL: http://timkin-blog.blogspot.ru/2015/01/blog-post.html (дата обращения: 23.04.2017).

27. *Тимкин С. Л.* Кому они нужны эти МООК? – URL: http://timkin-blog.blogspot.ru/2014/01/blog-post_206.html (дата обращения: 23.04.2017).

28. *Тимкин С. Л.* Правовые формы деятельности провайдеров МООК в России // Развитие единой образовательной информационной среды: сетевые образовательные ресурсы и программы : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. – Томск : Изд-во Том.ун-та, 2014. – С. 116–119.

29. *Тимкин С. Л.* Ассоциативные формы в деятельности поставщиков и потребителей МООК // Материалы XII Междунар. науч.-метод. конф. «Новые образовательные технологии в вузе» (НОТВ–2015) (27–29 апреля 2015 г.) : сб. тез. докл. – С. 15–19. Электронное текстовое издание. Разрешен к публикации 07.09.2015.

30. *Тимкин С. Л.* Барьеры и мотивация к внедрению онлайн обучения в вузах в послемуковскую эпоху // Доклад на 13-й Междунар. науч.-метод. конф. «Новые образовательные технологии в вузе – 2016». УрФУ, 27.04.2016. – URL: https://youtu.be/WWZbskb7sng time 59:53...1:20:55 (дата обращения: 23.04.2017).

31. *Тимкин С. Л.* Педагогическая система вуза в условиях внедрения дистанционных образовательных технологий. – Омск : Изд-во ОмГУ, 2007. – 384 с.

32. *Тимкин С. Л.* Ассоциация ОмРЭУ как инструмент формирования открытой электронной образовательной среды Омской области // Интернет – свободный, безопасный, образовательный : межрегиональная науч.-практ. конф. (18–19 октября 2013 г., г. Омск) : сб. материалов. – Омск : Полиграф. центр КАН, 2013. – С. 61–67.

33. *Тимкин С. Л.* Сравнение МООК-агрегаторов: ClassCentral, eclass и MyEducationPath. – URL: http://timkin-blog.blogspot.ru/2017/02/class-central-eclass-myeducationpath.html (дата обращения: 23.04.2017).

34. *Тимкин С. Л.* Национальные открытые онлайн-курсы и региональный вуз: новые угрозы или новые возможности? // Информатизация образования: теория и практика: Междунар. научн.-практ. конф. (20–21 ноября 2015 г., г. Омск) : сб. материалов / под общ. ред. М. П. Лапчика. – Омск : Полиграф. центр КАН, 2015. – С. 8–12.

35. *Третьяков В. С., Мочалов С. П., Малинов М. Б.* Анализ результатов пилотного мониторинга текущего уровня развития электронного обучения в ведущих вузах России. Презентация доклада. – URL: https://ido.tsu.ru/files/sibforum/tretyakov.pdf (дата обращения: 23.04.2017).

ГЛАВА 6.

ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С. Р. УДАЛОВ

Педагог – это человек, профессионально подготовленный и осуществляющий в образовательном учреждении педагогические функции. У него много ролей, должностей и функций. Он и технолог, и методист, и психолог, и учитель, способный спроектировать и реализовать педагогический процесс обучения и воспитания детей или взрослых. Он и воспитатель, и преподаватель, и тренер, и репетитор, и куратор, и руководитель клуба или кружка и т. д. Педагогу в любых ролях свойственно умение воздействовать на людей, на их духовную, душевную, интеллектуальную жизнь. Педагог призывает, с одной стороны, осуществить все, что должен исполнить человек (в том числе и в профессиональной деятельности), с другой – назидает, напоминает о чистом, нравственном, возвышенном в человеке. Педагог увлекает за собой ум и душу ученика, подводит его к различению добра и зла и сознательному выбору добра [8].

6.1. ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ ПЕДАГОГОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для эффективной педагогической деятельности нужны педагогические способности – индивидуально-психологические особенности человека, которые обеспечивают эффективную регуляцию

педагогической деятельности для достижения требуемых результатов. Педагогические способности, согласно психологической теории, могут проявлять себя на разных уровнях регуляции педагогической деятельности: на операционном, тактическом и стратегическом.

Операционный уровень проявления педагогических способностей характеризуется тем, что педагог умеет строить эффективные коммуникации с детьми, создавать благоприятную психологическую атмосферу, может организовать детей для выполнения учебной или какой-либо другой деятельности.

На тактическом уровне регуляции профессиональной деятельности педагог умеет проектировать и создавать образовательную среду, намечать цели своей деятельности, использовать технологии включения детей в учебно-познавательную деятельность.

Стратегический уровень проявления педагогических способностей характеризуется тем, что педагог владеет стратегиями своей деятельности. Он ориентирован на превращение своего учебного предмета в средство формирования и развития личности ученика, на удовлетворение его потребностей в самообразовании и саморазвитии.

Таким образом, педагогические способности позволяют педагогу решать различные профессиональные задачи и проявляются в его профессиональной компетентности [2]. Профессиональная компетентность включает в себя ключевую, базовую и специальную компетентности. Все три вида компетентности взаимосвязаны. Они формируют индивидуальный стиль педагогической деятельности, создают целостный образ специалиста и, в конечном итоге, обеспечивают формирование интегративной личностной характеристики педагога.

Важным компонентом профессиональной компетентности педагога является ИКТ-компетентность, т. е. способность решать профессиональные задачи с использованием информационных и коммуникационных технологий. Каковы же современные требования к ИКТ-компетентности педагога?

Их определение обеспечивает анализ государственных документов, нацеленных на развитие российского образования [1; 16; 17]. Из них следует, что, во-первых, главным результатом школьного образования должно стать опережающее развитие учеников, а во-вторых, должно быть усилено воспитательное влияние школы.

Это означает, что изучать в школах нужно не только достижения прошлого, но технологии, способы и инструменты деятельности, которые потребуются в будущем, а также то, что педагоги должны обеспечить индивидуализированное психолого-педагогическое влияние на каждого обучающегося, его воспитание в духе традиционных ценностей.

Нашей стране понадобятся педагоги-воспитатели как осознающие нравственные цели своей профессиональной деятельности и понимающие особенности развития детей, так и владеющие современными технологиями влияния на людей (информационными и коммуникационными, медиатехнологиями), способные помочь ученикам найти себя, стать самостоятельными, творческими и уверенными в себе личностями.

Важно и то, что профессиональная деятельность современного педагога осуществляется в информационно-образовательной среде. Эта среда – комплекс разнообразных ресурсов и пространство сетевого взаимодействия всех участников образовательно-воспитательного процесса. Информационно-образовательная среда включает в себя: медиацентры и интерактивные учебные пособия, высокотехнологичное учебное оборудование и информационные ресурсы Интернета. Она создает условия для качественного основного и дополнительного образования, самореализации и творческого развития школьников.

На этом основании можно сделать вывод о необходимости обновления системы подготовки педагогических кадров, о новых целях формирования и развития профессиональной ИКТ-компетентности педагогов.

Во-первых, система подготовки должна учитывать, что педагогу предстоит работать в условиях реализации новых образовательных стандартов. Эти стандарты носят системно-деятельностный характер, поэтому педагог должен поддерживать активную учебно-познавательную деятельность обучающихся, которые умеют учиться, осознают важность образования и самообразования для жизни и деятельности, способны применять полученные знания на практике. В связи с этим подготовка педагогов должна быть нацелена на формирование готовности решать такие профессиональные задачи, как обучение, воспитание и развитие детей в информационно-образовательной сре-

де; использование возможностей этой среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учащимися образовательной программы, в том числе формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции).

Во-вторых, необходима подготовка педагога к проектной деятельности. В информационно-образовательную среду школы входят информационные среды обучения различным предметам, которые по-другому называются информационно-предметные среды обучения. Эта часть информационно-образовательной среды школы предназначена для урочной и внеурочной деятельности учащихся по определенному предмету. В нее входят средства информационных технологий обучения и контроля, информационные образовательные ресурсы, дидактические материалы, необходимые для получения качественного образования [11]. Таким образом, педагог должен быть готов решать новые профессиональные задачи:

• проектирование среды обучения, обеспечивающей качество образовательного процесса;

• проектирование индивидуальных образовательных маршрутов учащихся в среде обучения;

• проектирование форм и методов обучения на основе информационных технологий.

Формирование ИКТ-компетентности в обновленной системе подготовки педагогических кадров должно проходить в три этапа, согласованно с логикой формирования ключевой, базовой и специальной профессиональной компетентности. На каждом этапе подготовки у педагога развиваются способности к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности.

Первый этап подготовки должен быть ориентирован на изучение информационных технологий и средств информатизации как инструментов обработки педагогической информации.

На втором этапе подготовки студенты осваивают формы и методы обучения на основе использования информационных технологий.

Третий этап – этап обучения проектированию информационной предметной среды.

На первом этапе важно научить будущих педагогов работать с информацией: получать, воспринимать, хранить, анализировать,

обобщать. На это нацелена учебная дисциплина «Современные информационные технологии». Но в процессе изучения этой дисциплины студенты сталкиваются с проблемой преобразования информации из одной формы в другую, непониманием, какой вид информации лучше использовать для представления данных, неумением строить информационные модели различных объектов и систем.

Это потребовало поиска новых методов и технологий развития ИКТ-компетентности. Наиболее подходящей технологией формирования умения работать с возрастающим потоком информации является технология визуализации информации [9].

Использование приемов и методов визуализации учебного материала при изучении дисциплины «Современные информационные технологии» возможно как при изложении теоретического материала, так и на лабораторных работах. Рассмотрим лекцию-визуализацию и инструмент «Визуальное ранжирование». Лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Этот процесс визуализации является свертыванием мыслительных образов в наглядный образ; будучи воспринят, этот образ может быть развернут и служить опорой для мыслительных и практических действий.

Любая форма наглядной информации содержит элементы проблемности. Поэтому лекция-визуализация способствует созданию проблемной ситуации, разрешение которой в отличие от проблемной лекции, где используются проблемные вопросы, происходит на основе анализа, синтеза, обобщения, свертывания или развертывания информации, т. е. с включением активной мыслительной деятельности. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняли бы словесную информацию, но и сами являлись бы носителями информации. Чем больше проблемности в наглядной информации, тем выше степень мыслительной активности студентов.

Подготовка такой лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме

лекционного занятия в визуальную форму для представления студентам, создать схемы, рисунки, чертежи и т. п.

Инструмент «Визуальное ранжирование» позволяет студентам анализировать и оценивать элементы списка, определяя критерии для сортировки, уточняя критерии, расставляя приоритеты в списке на основе критериев, аргументируя выбранные приоритеты, принимая решения в поисках консенсуса или обсуждая различные варианты решений; сравнивать списки визуально, рассматривая и сравнивая аргументы для расстановки приоритетов, обсуждая и корректируя ранжирование в поисках корреляции, рассматривая вопросы с различных точек зрения и т. д. [10]. Таким образом, развитие визуального мышления в процессе обучения информационным технологиям способствует формированию умений и навыков работы с информацией; учит обобщать, анализировать, воспринимать, обрабатывать, представлять информацию в различных видах, строить информационные модели объектов и систем.

На втором этапе решается задача подготовки студентов к использованию информационных технологий в образовании. В процессе подготовки будущие педагоги должны научиться:

• применять электронный портфолио и компьютерное тестирование для диагностирования возможностей учащихся, для обучения и проектирования на основе полученных результатов программу обучения;

• проводить компьютерное тестирование для профессионального сопровождения учащихся;

• разрабатывать образовательные ресурсы по предмету на основе информационных технологий (подкасты, вики-страницы, вебсайты и др.);

• организовывать удаленное взаимодействие с общественными организациями, детскими коллективами и родителями для решения задач педагогической деятельности с помощью чатов, форумов, электронной почты, видеоконференций;

• организовывать дискуссии, обсуждение проблемных вопросов в чатах, форумах, видеоконференциях;

• проектировать и наполнять информационную предметную среду образовательными ресурсами, организовывать процесс обучения в этой среде;

• осуществлять профессиональное самообразование, проектировать дальнейший образовательный маршрут и профессиональную карьеру;

• использовать средства информационных технологий (виртуальные экскурсии по музеям, галереям, городам) и аудиовизуальные средства обучения для организации культурно-просветительской деятельности;

• собирать, анализировать, систематизировать учебную информацию по предмету с помощью информационных технологий обучения (медиатеки, электронные библиотечные системы и пр.).

Особо следует выделить освоение студентами вики-технологии, особенность которой состоит в том, что все выполняемые с ее помощью работы, все изменения сохраняются и в любой момент педагог может сравнить разные версии одного и того же задания, откорректировать ошибки. Таким образом, эта технология позволяет осуществлять эффективную обратную связь: учитель может контролировать работу над ошибками учеников. Еще один пример применения вики-технологии – создание портфолио ученика. Портфолио – это инструмент оценивания уровня знаний по предмету, позволяющий определить компетенции, которыми обладает учащийся на определенном этапе обучения. Составление портфолио позволяет ученику на протяжении всего обучения дополнять его новыми материалами, демонстрировать свои достижения, делиться опытом обучения. Вики-технология позволяет просматривать и сравнивать все версии портфолио ученика, отслеживать изменения, происходящие на каждом этапе обучения, показывая динамику развития компетенций ученика в течение всего периода обучения, давая педагогу возможность корректировать процесс обучения в сторону большей эффективности и результативности.

Последний этап подготовки – обучение проектированию информационной предметной среды. Это может происходить во время обучения в магистратуре. Современный магистр образования занимается весьма сложной профессиональной деятельностью в таких областях, как образование, социальная сфера и культура [15]. Проблема формирования магистерских программ достаточно активно обсуждается в печати [3; 5; 6; 7]. Обосновано, что в базовую часть подготовки магистров должна входить учебная дисциплина

«Информационные технологии в профессиональной деятельности. Основной целью курса является формирование готовности педагога к реализации образовательных программ в информационной предметной среде с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Задачами обучения являются: развитие ИКТ-компетентности педагогов, совершенствование у них опыта организации образовательной деятельности в информационной образовательной среде; развитие умения работать в команде, навыков эффективного сетевого общения; развитие рефлексивных умений.

Учебный курс «Информационные технологии в профессиональной деятельности» состоит из 4 модулей:

1. Проектирование информационной предметной среды.

2. Разработка информационных образовательных ресурсов.

3. Разработка дидактических материалов для электронного обучения.

4. Экспертное оценивание информационных предметных сред.

В первом модуле студенты узнают, как можно использовать электронное обучение в школе, знакомятся с особенностями планирования успешной учебной деятельности в информационной предметной среде и начинают формирование собственной информационной среды.

В модуле предусмотрены два занятия:

1. Разработка модели информационной предметной среды.

2. Разработка тематического плана и технологической карты электронного обучения.

Процесс проектирования информационной предметной среды состоит из четырех шагов:

1. Определение дидактической цели и методических задач электронного обучения.

2. Формулирование учебных вопросов (вопросов по содержанию и проблемных вопросов).

3. Разработка плана оценивания, включающего текущее и итоговое оценивание.

4. Разработка системы информационных образовательных ресурсов и дидактических материалов для информационной предметной среды.

Тематический план расписывает темы и количество часов, отведенных на теоретические, практические занятия, на интерактивную работу обучающихся. Для разработки тематического плана необходимо опираться на сформулированные методические задачи и учебные вопросы.

Технологическая карта предназначена для проектирования учебного процесса и позволяет педагогу выстраивать поэтапную реализацию достижения планируемых результатов. Технологическая карта создается на основе плана оценивания и спроектированной системы информационных образовательных ресурсов и дидактических материалов.

Во втором модуле студенты создают ресурсы, поддерживающие обучение и направленные на организацию самостоятельной заинтересованной работы учащихся. Модуль состоит из семи занятий:

1. Создание среды обучения.
2. Разработка презентаций.
3. Разработка интеллектуальной карты.
4. Разработка видеоподкаста.
5. Добавление внешних приложений и информационных ресурсов.
6. Разработка лекции.
7. Разработка глоссария.

В третьем модуле студенты разрабатывают дидактические материалы для электронного обучения. Модуль состоит из двух занятий:

1. Организация совместной работы в информационной предметной среде.
2. Разработка средств оценивания учебной деятельности учащихся.

На этих занятиях разрабатываются проблемные, игровые и вики-задания, тесты, организуется дискуссия по обсуждению проблемных вопросов и видеосеминар.

Результатом работы студентов является сформированная информационная предметная среда, размещаемая на портале training.omgpu.ru.

В четвертом модуле информационная предметная среда оценивается на основе психолого-педагогических, технологических,

содержательно-методических и дизайн-эргономических критериев оценки. Оценка оформляется в виде вики-статьи на сайте wiki.omgpu.ru.

Для полноценного формирования и развития ИКТ-компетентности педагогов важно учитывать и то, что в современных условиях информатизация образования рассматривается как интеграция процессов компьютеризации, интеллектуализации и медиатизации [4]. Такая интеграция требует обращения к проблеме развития медиаграмотности как основы медиакомпетентности личности. Формирование и развитие медиаграмотности и медиакомпетентности происходит в процессе медиаобразования.

Медиаобразование – это процесс образования и развития личности с помощью и на материале средств массовой коммуникации (медиа) в целях формирования культуры общения с медиа, творческих, коммуникативных способностей, критического мышления, умений интерпретации, анализа и оценки медиатекста, обучения различным формам самовыражения при помощи медиатехники [18]. В связи с этим, ИКТ-компетентность современного педагога должна включать в себя новый компонент – медиакомпетентность, как способность решать профессиональные задачи средствами медиатехнологий.

Для развития медиакомпетентности могут использоваться курсы «Основы медиаобразования» и «Технологии создания образовательных медиатекстов». Первая дисциплина предполагает знакомство студентов с проблемами медиаобразования школьников в русской и зарубежной педагогике, видами и формами данного образования; изучение методики медиаобразования средствами современных медиа: прессы, кинематографа, телевидения, Интернета. Назначение второй дисциплины – ознакомление студентов с основами современных медиатехнологий, обучение работе с различными видами информации: текстовой, графической, аудио и видео. Практическая часть курса посвящена обучению технологии подготовки различного вида медиадокументов для их предъявления ученику.

Курс «Основы медиаобразования» нацелен на формирование у будущих педагогов теоретических знаний и практических навыков организации образования в области медиа в средней общеобразовательной школе. Он включает в себя:

• знакомство с концептуальными основами медиаобразования, в том числе с его ролью в общей социализации личности;

• знакомство со спецификой школьного медиаобразования;

• формирование навыков использования педагогических технологий медиаобразования;

• формирование умений воздействовать на формирующееся сознание в медиаобразовательной среде.

Содержание дисциплины:

1. Теоретические основы медиаобразования. Понятие медиаобразования. Этапы развития медиаобразования. Соотношение понятий «медиаобразование» и «информатизация образования». Цели медиаобразования. Теория медиадеятельности. Классификация медиаобразования.

2. Формы медиаобразования. Основное медиаобразование на этапе среднего образования. Дополнительное медиаобразование на этапе среднего образования. Непрофессиональное медиаобразование на этапе высшего образования.

3. Основные факторы успешности современного медиаобразования. Медиаобразовательный проект как педагогическая технология. Кадры медиапедагогов. Медиаобразовательная среда как условие и фактор реализации непрерывного медиаобразования.

Технологических приемов медиаобразования накоплено довольно много, однако наиболее универсальная и эффективная педагогическая технология медиаобразования – проектная технология, которая относится к группе активных методов обучения (наряду с тренингами, игровыми технологиями и т. д.) [12].

Медиаобразование, реализующееся на основе проектной технологии, называется активным. Пройдя через обучение данного типа, обучающийся приобретает навыки активного коммуникатора благодаря участию в разработке и реализации того или иного медиаобразовательного проекта. Значит, в отличие от всех других педагогических средств, которые могут использоваться на усмотрение педагога в той или иной ситуации, медиаобразовательный проект должен считаться стержневой технологической формой медиаобразования, а владение методикой его осуществления обязательно для педагога.

Цель курса «Технологии создания образовательных медиатекстов» – дать будущим педагогам представление о создании различных видов медиатекстов и привить первичные навыки их создания.

Задачи дисциплины:

1. Сформировать представление об этапах, принципах и методах создания медиатекста в целом и его наиболее важных составных частях и видах.

2. Ознакомить с инструментальными средствами коммуникативного воздействия и привить базовые навыки использования этих средств при создании медиатекстов.

3. Ознакомить с принципами и методами художественного оформления медиатекстов, приемами художественного дизайна и редактирования.

4. Научить основным подходам к технологии разработки медиатекстов, в том числе печатных и электронных средств массовой информации.

Содержание дисциплины:

1. Технологии обработки звука на компьютере. Подкастинг. Подкаст-терминал. Идея подкаста и его тематика. Подготовка оборудования. Монтаж. Публикация подкаста.

2. Технологии обработки цифрового фото.Фотосервисы в Интернете. Загрузка файла. Место для хранения. Определение дубликатов. Умный поиск. Выделение файлов. Автокреатив. Встроенный редактор. Удаление файлов. Типы содержимого. Шаринг.

3. Технологии создания и презентации информационного продукта. Презентация. Мультимедиа-презентация. Структура мультимедиа-презентации. Программные средства презентаций. Google-презентации.

4. Технологии обработки видео на компьютере. Видеоподкаст. Видеоподкастинг. Подготовка видео. Публикация видео.

5. Технологии создания веб-сайта. Редактор сайтов. Создание и редактирование сайта. Публикация сайта.

При проведении занятий используются мультимедийные технологии и аудиовизуальный материал. Основу обучения составляют методики, подразумевающие максимальную практичность и возможность быстрого внедрения полученных знаний. Для этого студентам предлагается на практике освоить интернет-сервисы и разместить в сети свои медиатексты. Кроме того, предусматривается создание проблемных ситуаций с максимальным приближением к профессиональной деятельности, решение реальных задач из образовательной практики.

Рассмотренное содержание и методики формирования профессиональной ИКТ-компетентности педагогов реализуются в Омском государственном педагогическом университете по образовательным программам, непрофильным по отношению к области информатики и информационных технологий, что обеспечивает, с одной стороны, фундаментализацию знаний в области информатизации образования, а с другой – практическое овладение студентами современными технологиями образования.

6.2. ПОДГОТОВКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Кроме бакалавров-педагогов, использующих в своей профессиональной деятельности информационные технологии, системе образования нужны и бакалавры-управленцы, готовые заниматься информатизацией образования. Среди направлений подготовки бакалавров-управленцев есть такие, как «Инноватика» и «Менеджмент».

Целью образовательной программы по направлению подготовки «Инноватика» (профиль «Управление инновациями и проектами информатизации в системе образования») является развитие личностных качеств, формирование общекультурных и профессиональных компетенций на основе гармоничного сочетания теоретической и практической профессиональной подготовки, обеспечивающей готовность выпускника решать практико-ориентированные задачи инновационного развития системы образования на региональном уровне.

Областью профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки «Инноватика» [13] является инновационное развитие страны, регионов, территорий, отраслей и предприятий народного хозяйства, в том числе:

- процессы инновационных преобразований;
- инфраструктура инновационной деятельности;
- информационное и технологическое обеспечение инновационной деятельности;
- нормативно-правовое и финансовое обеспечение инновационной деятельности;

• инновационное предпринимательство.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки «Инноватика» являются:

• корпоративные, региональные и межрегиональные, отраслевые, межотраслевые, федеральные и международные инновационные проекты и программы;

• инновационные проекты создания конкурентоспособных производств товаров и услуг;

• инновационные проекты реинжиниринга бизнес-процессов;

• инновационные проекты развития территорий;

• проекты и процессы прогнозирования инновационного развития и адаптации производственно-хозяйственных систем к новшествам;

• проекты и процессы освоения и использования новых продуктов и новых услуг, новых технологий, новых видов ресурсов, новых форм и методов организации производства и управления, новых рынков и их возможных сочетаний; проекты коммерциализации новаций;

• инструментальное обеспечение всех фаз управления инновационными проектами;

• формирование и научно-техническое развитие инновационных предприятий малого бизнеса.

Специалист с такой подготовкой очень нужен региональной системе образования, так как может заниматься производственно-технологической, организационно-управленческой и проектно-конструкторской деятельностью в сфере информатизации.

Структура теоретической подготовки по направлению «Инноватика» предусматривает базовую и вариативную части. К базовой части относятся следующие учебные дисциплины:

• системный анализ и принятие решений;

• алгоритмы решения нестандартных задач;

• промышленные технологии и инновации;

• безопасность жизнедеятельности;

• метрология, стандартизация и сертификация;

• теоретическая инноватика;

• экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности;

• управление инновационной деятельностью;

• маркетинг в инновационной деятельности;
• управление инновационными проектами;
• технологии нововведений.

В вариативную часть могут быть включены следующие дисциплины:

• инфраструктура информатизации;
• типовые задачи информатизации образования;
• образовательные технологии и информатизация;
• логистика;
• инвариантные технологии проектов информатизации образования;
• правовое обеспечение инновационной деятельности;
• управление инновационными программами;
• управление персоналом;
• стратегический менеджмент в инновационных образовательных организациях;
• управление качеством.

В результате изучения цикла теоретических дисциплин будущий бакалавр-инноватик должен знать:

• системный подход;
• принципы организации и структуры сложных систем;
• методы анализа и оптимизации;
• методы и технологии принятия решений в условиях неопределенности;
• систему и стандарты конструкторской, технической и программной документации;
• методы, принципы и инструментарий теории решения нестандартных задач, законы эволюции сложных систем, принципы функционального моделирования технических систем и типовые методы их совершенствования;
• основные термины и определения технологических инноваций, организационные технологии проектирования информационных систем, нормативную базу проектирования;
• технологии автоматизированного управления объектами, основы компьютеризированного управления технологическим оборудованием, технологи диагностики, пуско-наладки и испытаний информационных систем;

• основы физиологии труда, негативные факторы техносферы и воздействие их на человека, принципы обеспечения безопасного функционирования и автоматизированных и роботизированных производств, правовые и нормативно-технические основы управления безопасностью;

• философские, исторические, социально-психологические и правовые аспекты инновационной деятельности, принципы математического моделирования объектов инновационной деятельности и управления ими, математические модели экономики страны, отрасли, региона, модели научно-технического прогресса, модели распространения инноваций, методы статистических исследований и оценки рисков инновационного проекта;

• принципы управления инновационными процессами, организации и управления инновациями;

• общие принципы и особенности маркетинга в инновационной сфере;

• теорию, методы и инструментарий управления проектами;

• технологии реализации инноваций;

• экономику инновационного проекта;

• элементы инфраструктуры информатизации, состав и взаимосвязи федеральной инфраструктуры информатизации системы образования;

• теоретические основы в области управления и обеспечения качества продукции, вопросы разработки и внедрения систем качества продукции, отечественные системы управления качеством продукции, зарубежный опыт;

• нормативные документы по правовым и методическим вопросам в области качества;

• основы сертификации продукции, систем качества и производства, международные стандарты ИСО серии 9000 и Европейские стандарты EN 45000 и их особенности;

• основные теории стратегического менеджмента;

• теоретические и практические подходы к определению источников и механизмов обеспечения конкурентного преимущества инновационной образовательной организации;

• содержание и взаимосвязь основных элементов процесса стратегического управления;

• основные положения логистики,

• формы и методов логистического управления;

• задачи и стадии разработки и внедрения нового информационного продукта;

• понятия информационной технологии, технологического процесса, взаимосвязь техники и технологии, науки и технологии, виды информационной технологий, современные перспективные информационные технологии.

В результате изучения цикла теоретических дисциплин будущий бакалавр-инноватик должен уметь:

• выполнить анализ потенциала инновации;

• разработать график реализации проекта информатизации;

• оценить затраты на реализацию проекта;

• разработать и провести презентацию проекта информатизации;

• выбрать информационную технологию реализации инновации;

• использовать стандарты и другие нормативные документы по обеспечению качества выполняемых работ;

• провести сравнительную оценку вариантов реализации инновации;

• устанавливать в образовательной организации факторы и движущие силы инновационной деятельности;

• использовать инфраструктуру информатизации для осуществления эффективной инновационной деятельности;

• разрабатывать систему управления качеством продукции;

• применять нормативно-правовую документацию и международные стандарты в области качества;

• разрабатывать стратегию развития инновационной образовательной организации;

• формировать систему стимулов, рассчитывать и анализировать показатели информационно-технологического развития;

• прогнозировать социально-экономические последствия внедрения информационных технологий, рост уровня информационной культуры и квалификации педагогических кадров.

В результате изучения цикла теоретических дисциплин будущий бакалавр-инноватик должен владеть:

• методами анализа привлекательности и экономической эффективности проектов информатизации образования;

• методами разработки графика проекта информатизации;

• инструментальными средствами моделирования проекта информатизации и решения типовых задач анализа и оптимизации;

• инструментальными средствами управления проектом информатизации на всех этапах его жизненного цикла;

• навыками расчета показателей общей эффективности проектов информатизации;

• навыками оценки нематериальных активов;

• навыками определения уровня устойчивости и чувствительности проектов информатизации;

• навыками формирования состава и взаимосвязей инфраструктуры информатизации;

• терминологией в области управления качеством продукции;

• различными методами и современными принципами управления качеством продукции;

• методами планирования разработки и внедрения нового информационного продукта.

Структура практической подготовки по направлению «Инноватика» предусматривает учебные и производственные практики. В результате практической подготовки бакалавр-инноватик должен уметь:

• определять необходимые размеры и сроки поставок;

• обосновывать необходимые формы закупок;

• использовать методы прогнозирования информационно-технологического развития образовательной организации;

• разрабатывать бизнес-план проекта информатизации;

• использовать средства Интернета, интранета в профессиональной деятельности;

• рассчитывать и проводить анализ показателей использования ресурсов образовательной организации;

• управлять материально-техническим обеспечением проекта информатизации;

• разрабатывать технические задания с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений, с учетом передовых достижений научно-технического прогресса, уровня информатизации и требований безопасности жизнедеятельности.

В результате практической подготовки бакалавр-инноватик должен владеть:

• принципами и методами управления поставками;

• навыками оценки перспектив информационно-технологического развития;

• навыками планирования времени, затрат, создания структуры работ плана проекта информатизации;

• навыками работы в Интернете, интранете;

• навыками формирования инновационных структур образовательных организаций;

• методами расчета показателей эффективности деятельности образовательной организации, образовательной программы, образовательных ресурсов;

• навыками управления затратами проекта информатизации, бюджетирования проекта;

• методами калькуляции затрат;

• навыками организации образовательного процесса и эффективной работы педагогического коллектива на основе инновационных технологий и прогрессивных методов управления.

Образовательная программа по направлению «Менеджмент».

Целью образовательной программы по направлению подготовки «Менеджмент» (профиль «Информационный менеджмент в образовании») является подготовка будущих руководителей в сфере управления информационными ресурсами образовательных организаций.В процессе обучения студент приобретет основные компетенции по проектированию и развитию внутренних интегрированных информационных систем и их компонентов, управлению информационными ресурсами образовательной организации, формированию инновационной политики и осуществлению инновационных программ, управлению персоналом в сфере информатизации, совершенствованию политики информационной безопасности и сетевым технологиям. Знание принципов и методов эффективного управления данными, информацией и информационными потоками позволит студенту сформировать навыки управления собственным профессиональным развитием.

Область профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки «Менеджмент» [14] включает организации любой организационно-правовой формы (коммерческие, некоммерческие, государственные, муниципальные), в которых выпускники

работают в качестве исполнителей или руководителей младшего уровня в различных службах аппарата управления; органы государственного и муниципального управления.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: процессы управления организациями различных организационно-правовых форм; процессы государственного и муниципального управления.

Специалист с такой подготовкой может заниматься организационно-управленческой и информационно-аналитической деятельностью в сфере информатизации.

В дополнение к компетенциям, представленным в ФГОС ВО по направлению подготовки «Менеджмент», обучение по профилю «Информационный менеджмент в образовании» предполагает овладение рядом дополнительных профессиональных компетенций:

- способностью осуществить и обосновать выбор проектного решения в соответствии со спецификой системы образования;
- способностью принимать участие в разработке и управлении информационной системы на всех этапах ее жизненного цикла;
- способностью формировать систему требований для обеспечения и поддержки безопасности информационных ресурсов образовательной организации;
- способностью планировать и обеспечивать операционное управление в ИТ-отделе образовательной организации;
- способностью предлагать и реализовывать подход, направленный на сохранение и развитие индивидуальных и коллективных знаний и компетенций.

Структура теоретической подготовки по направлению «Менеджмент» предусматривает базовую и вариативную части. К базовой части относятся следующие учебные дисциплины:

- теория менеджмента,
- учет и анализ,
- управление человеческими ресурсами,
- стратегический менеджмент,
- безопасность жизнедеятельности.

В вариативную часть могут быть включены следующие дисциплины:

- информационный менеджмент,
- основы управления информационными системами,

• информационные образовательные системы,

• инструментальные средства образовательного назначения,

• базы данных и знаний.

В результате практической подготовки бакалавр-менеджер должен уметь:

• определять роль информационных систем, используемых образовательной организацией;

• объяснять контекстуальные факторы, которые влияют на ценность и значимость ИС, поддерживающих образовательные процессы;

• организовывать работу ИТ-подразделения, предлагая иерархию основных задач для конкретной образовательной организации;

• предлагать тактические решения для осуществления ИТ-стратегии образовательной организации;

• анализировать внешнюю и внутреннюю среду образовательной организации, выявлять ее ключевые элементы и оценивать их влияние на организацию;

• формулировать требования к создаваемым программным комплексам;

• выбирать методы моделирования систем, структурировать и анализировать цели и функции систем управления;

• проводить системный анализ образовательной области;

• формировать архитектуру программных комплексов для информатизации образовательной организации;

• выбрать оптимальный способ отображения управленческой информации в зависимости от исходных информационных требований;

• оценить качество визуализации управленческой информации и сформулировать перечень обоснованных замечаний;

• делать рациональный выбор программного продукта визуализации данных;

• выбирать рациональные ИС и ИКТ для управления образовательными системами;

• планировать операционную деятельность образовательной организации;

• управлять процессами создания и использования информационных сервисов (контент-сервисов).

В результате практической подготовки бакалавр-менеджер должен владеть:

• методами анализа предметной области, навыками выявления информационных потребностей и разработки требований к информационной системе образовательной организации;

• навыками формирования архитектуры информационной системы образовательной организации и ее подсистем;

• навыками проведения сравнительного анализа и выбора ИКТ для реализации информационной системы образовательной организации;

• навыками проведения работ на всех стадиях жизненного цикла информационной системы образовательной организации;

• методами и подходами к оценке и выбору ИКТ для реализации информационной системы образовательной организации;

• современными ИКТ, используемыми для реализации задач информационной системы образовательной организации;

• методами организации коллективной работы в проектах по внедрению информационной системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы. – URL: http://минобрнауки.рф/документы/3409(дата обращения: 19.04.2017).

2. Компетентностный подход в педагогическом образовании : коллективная монография / под ред. проф. В. А. Козырева и проф. Н. Ф. Радионовой. – СПб., 2004.

3. *Лапчик М. П.* ИКТ-компетентность магистров образования // Информатика и образование. – 2012. – № 5. – С. 24–30

4. *Лапчик М. П.* Подготовка педагогических кадров в условиях информатизации образования. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 182 с.

5. *Лапчик М. П.* К истории становления отечественной системы подготовки кадров информатизации образования // Информатика и образование. – 2012. – № 8. – С. 3–13.

6. *Лапчик М. П., Рагулина М. И.* Инновационно-ориентированная подготовка магистра в информационно-коммуникационной образовательной

среде // Методология и философия преподавания математики и информатики: к 50-летию основания кафедры общей математики и информатики БГУ: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 24–25 апреля 2015 г.) / редкол.: В. А. Еровенко (отв. ред.) [и др.]. – Минск : Издат. Центр БГУ, 2015. – С. 248–250.

7. *Лапчик М. П., Рагулина М. И.* Образовательные программы магистратуры в области электронного обучения и дистанционных образовательных технологий // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: материалы Тринадцатой открытой Всерос. конф. (г. Пермь, 14–15 мая 2015 г.) / отв. ред. С. В. Русаков, Ю. А. Аляев; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2015. – С. 150–152.

8. *Безрукова В. С.* Основы духовной культуры *(*энциклопедический словарь педагога). – Екатеринбург, 2000. – 938 с.

9. *Петрова Н. В.* Использование приемов и методов визуализации информации в процессе обучения педагогов-бакалавров информационным технологиями // Информатизация образования: история, состояние, перспективы : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 20–21 ноября 2012 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2012.

10. Развитие мышления учащихся средствами информационных технологий: программа Intel «Обучение для будущего»: учеб.-метод. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 540200 (050200) «Физико-математическое образование» / под ред. Е. Н. Ястребцевой. – М., 2006.

11. Теория и методика обучения информатики : учеб. – М. : Издат. центр «Академия», 2008

12. *Фатеева И. А.* Медиаобразование: теоретические основы и практика реализации: монография. – Челябинск : Челяб. гос. ун-т, 2007.

13. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика» (уровень бакалавриата). – URL: http://минобрнауки.рф/документы/8893/Prikaz_№_1006_ot_11.08.2016.pdf (дата обращения: 19.04.2017).

14. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» (уровень бакалавриата). – URL: https://www.kantiana.ru/uop/managers/list/vo/38.03.02.pdf (дата обращения: 19.04.2017).

15. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование» (уровень магистратуры) // Российская газета. – 2015. – 4 февраля.

16. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5–9 классы). – URL: http://минобрнауки.рф/документы/938 (дата обращения: 19.04.2017)

17. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Российская газета. – 2012. – 31 декабря.

18. *Федоров А. В.* Терминология медиаобразования // Искусство и образование. – 2000. – № 2. – С. 33-38.

ГЛАВА 7.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ «ШКОЛА-ПЕДВУЗ»

Г. А. ФЕДОРОВА

Информатизация системы образования характеризуется такими инновационными тенденциями развития, как внедрение и эффективное использование новых информационных сервисов, систем и технологий электронного обучения (e-learning), разработка открытых коллекций высококачественных мультимедийных интерактивных электронных образовательных ресурсов, открытых онлайн-курсов; активизация профессиональной подготовки педагогических кадров к применению технологий электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ДОТ). В связи с этим возникает необходимость совершенствования содержания и технологий профессиональной подготовки будущих педагогов в условиях многоуровневого высшего образования, а также форм и методов дальнейшего профессионального развития учителей, что требует инновационных подходов на основе использования образовательного потенциала информатизации. При этом, с одной стороны, в образовательном процессе педагогического вуза необходимо создавать условия для активного включения студентов в процесс внедрения электронного обучения и ДОТ в школы региона. С другой стороны, востребовано создание системы научно-педагогической и методической поддержки учителей кафедрами со стороны педвуза, основанной на активном использовании информационных технологий и компьютерных телекоммуникаций.

В настоящей главе представлены результаты исследования теоретико-методологических основ и дидактико-технологических

условий создания интегрированной информационно-образовательной среды общего среднего и педагогического образования. Интегрированная среда обеспечивает сотрудничество и социальное партнерство общеобразовательных организаций и педагогического вуза с целью удовлетворения образовательных потребностей, самореализации и развития всех участников образовательного процесса (учащихся, учителей, студентов, преподавателей) на основе применения интернет-технологий.

7.1. КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ «ШКОЛА-ПЕДВУЗ»

Современный этап развития информационного общества характеризуется применением быстро обновляемых высокотехнологичных компьютерных средств и коммуникационных систем, способных обеспечить новое качество жизни человека. Для успешной жизнедеятельности человеку необходимо не только уметь оперативно и эффективно находить, использовать, преобразовывать информацию, применяя современные интерактивные информационно-коммуникационные технологии и технические средства, но и продуктивно взаимодействовать в информационной среде с другими людьми. Следовательно, особая роль отводится педагогу, профессиональная деятельность которого напрямую связана с результативностью подготовки учащихся к жизни в условиях стремительного распространения ИКТ. Данные требования отражены в следующих нормативных документах: «Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 года»; Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) по направлению «Педагогическое образование», «Профессиональный стандарт педагога» [3; 4; 6; 7]. В соответствии с требованиями Федерального закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.) и ФГОС ВО педагог должен быть готов к обучению и воспитанию учащихся в условиях информационно-образовательной среды (ИОС), обладать профессиональной компетентностью, позволяющей эффективно организовать учебно-

воспитательный процесс в условиях электронного обучения и применения ДОТ [5; 6; 7].

Несмотря на то, что система подготовки как будущих педагогов, так и работающих учителей к профессиональной деятельности в условиях информатизации образования активно исследуется в диссертационных работах последнего двадцатилетия, сохраняется актуальность следующих проблем.

1. Информатизация образования проходит в условиях активного технико-технологического обновления, а также теоретического развития дидактических основ электронного обучения. При этом наблюдается разрозненность этапов профессиональной подготовки в педагогическом вузе и послевузовского образования, что сказывается на недостаточном уровне профессиональной компетентности педагогических кадров общеобразовательных школ в аспекте реализации электронного обучения и применения ДОТ.

2. Современные возможности информационных и коммуникационных технологий приводят к появлению новых форм профессионального развития педагогов в виртуальных методических объединениях (ВМО), в деятельности которых реализуется продуктивное профессиональное взаимодействие. Эти формы методической работы пока не находят отражения в подготовке студентов педагогического вуза. Не обоснована система продуктивного информационного взаимодействия студентов, преподавателей педвуза, учителей, обеспечивающая оперативное внедрение инновационных образовательных технологий электронного (дистанционного, смешанного) обучения в региональной образовательной среде.

3. В соответствии с требованиями ФГОС ВО необходимо усиление практико-ориентированной подготовки будущих педагогов, основанной на образовательных технологиях электронного и дистанционного обучения не только в условиях электронной информационно-образовательной среды вуза, но и в региональной информационно-образовательной среде, что на современном этапе не обеспечивается.

В связи с этим возникает необходимость модернизации содержания и технологий профессиональной подготовки педагогов в условиях объединения этапов многоуровневого высшего педагогического образования и дальнейшего профессионального совершенствования

на основе использования современного потенциала информатизации образования и социального партнерства. Востребовано развитие информационно-образовательной среды педагогического вуза на основе интеграции с региональной образовательной средой, которая в этом случае будет являться не только заказчиком на подготовку специалистов, но и станет активным участником учебного процесса педагогического вуза, предоставляя студентам новые возможности по взаимодействию с профессиональным сообществом и участию в решении педагогических задач.

Решение обозначенных выше проблем видится в усилении социального партнерства педагогического вуза, общеобразовательных организаций, региональных виртуальных методических объединений на основе внедрения региональной интегрированной информационно-образовательной среды «школа-педвуз», в рамках которой оптимальным образом обеспечивается достижение комплекса образовательно-воспитательных целей: а) соответствующее современным требованиям профессиональное развитие работающих педагогов (как вузовских, так и школьных); б) повышение эффективности подготовки будущих педагогов в системе вузовского образования; в) развитие учащихся в соответствии с современными требованиями к образовательным результатам в процессе познавательной деятельности на основе использования информационных технологий.

Концепция интегрированной информационно-образовательной среды «школа-педвуз» разрабатывается в Омском государственном педагогическом университете с 2007 г. [2]. Интегрированная информационно-образовательная среда (ИОС) «школа-педвуз» – это социально-педагогическая система, объединяющая педвуз, общеобразовательные организации и региональные виртуальные методические объединения на основе социального партнерства с целью непрерывного профессионального развития как будущих, так и работающих педагогов в аспекте электронного обучения и применения ДОТ в условиях организации совместной продуктивной деятельности всех участников образовательного процесса.

Целью создания и развития среды является обеспечение условий совместного сотрудничества и социального партнерства учителей, студентов и преподавателей педагогического вуза, повышение

их творческой активности на основе современных образовательных, информационных и коммуникационных технологий.

Интегрированная ОИС «школа-педвуз» включает организационно-методические, программные, технические средства хранения, обработки, передачи информации, на основе которых решаются следующие задачи:

1. Популяризация прошедших апробацию в ходе совместной деятельности преподавателей, студентов педвуза и учителей форм и методов электронного обучения и ДОТ, и их внедрение в практику работы общеобразовательных организаций и педагогического вуза.

2. Создание открытого фонда электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по различным предметным областям и систематизация накопленного методического материала, который будет использоваться студентами педвуза в ходе непрерывной педагогической практики выпускниками педвуза (молодыми специалистами) и работающими педагогами.

3. Активизация участия учащихся, учителей, студентов и преподавателей педвуза в различных сетевых образовательных инициативах (олимпиадах, конкурсах, конференциях, телекоммуникационных образовательных проектах и других мероприятиях), проводимых на региональном и всероссийском уровнях.

4. Содействие повышению профессиональной компетентности студентов, преподавателей педвуза, учителей в области электронного обучения и ДОТ.

5. Организация продуктивного телекоммуникационного взаимодействия учителей, студентов, преподавателей педвуза в режимах on-line и off-line с целью обмена педагогическим опытом, методическими наработками, программами, электронными учебными материалами и др.

6. Сопровождение творческих достижений участников интегрированной среды и представление результатов в web-портфолио.

Принципы проектирования интегрированной ИОС «школа-педвуз» базируются на системном, деятельностном, интегративном, средовом, компетентностном подходах.

1. Принцип интегративности этапов профессионального развития педагогов предусматривает взаимодействие ранее разобщенных

региональных компонентов системы профессиональной подготовки педагогов, что создает условия для совместной продуктивной учебно-исследовательской, творческой деятельности студентов, преподавателей педагогического вуза, учителей с целью удовлетворения индивидуальных профессиональных потребностей на основе современных образовательных, информационных технологий.

2. Принцип открытости электронного образовательного контента служит условием для расширения ИОС педагогического вуза и изменения сложившейся региональной информационно-образовательной среды. Открытость обеспечивает свободный интерактивный доступ к создаваемым общим репозиториям электронных образовательных ресурсов, при этом каждый новый информационный ресурс, добавляемый в состав интегрированной ИОС, должен позволять студентам и педагогам достигать эффективность использования средств информатизации в учебно-воспитательном процессе.

3. Принцип непрерывности отражает специфику педагогической деятельности и определяет постоянное обогащение профессиональных возможностей и личностных качеств. Формирование направленности на непрерывное профессиональное развитие возможно, если студент и педагог на всех этапах профессионального становления нацелен на повышение личностного потенциала, необходимого для сознательного, целеустремленного педагогического творчества.

4. Принцип социального партнерства на основе применения дистанционных технологий позволяет учитывать региональные особенности и потребности в профессиональной подготовке педагогов, создавать инновационные образовательные проекты, востребованные в регионе.

5. Принцип соответствия современным тенденциям развития электронного и дистанционного обучения определяет информационные технологии проектирования интегрированной ИОС «школа-педвуз» на базе современных систем дистанционного обучения и web-технологий, что позволяет повысить эффективность профессионального развития педагогов за счет организации сотрудничества в условиях современных тенденций информатизации образования.

При проектировании интегрированной ИОС общего среднего и педагогического образования в системе обеспечения качества не-

прерывной профессиональной подготовки педагогов определены ее соответствующие функции.

Функции среды по отношению к преподавателям педвуза:

1. Обеспечение благоприятных условий для творческой самореализации, проектирования траекторий профессионального и личностного роста.

2. Внедрение и популяризация дистанционных форм профессионального развития педагогических кадров в современных условиях развития региональной системы образования.

3. Содействие повышению ИКТ-компетентности и методико-технологической компетентности преподавателей в области электронного обучения и ДОТ.

4. Освоение технологий разработки учебно-методических комплексов дисциплин в рамках образовательных программ бакалавриата, магистратуры, дистанционной системы повышения квалификации учителей, основанных на применении мультимедийных и интерактивных технологий.

5. Координация работ по созданию коллекций электронных образовательных ресурсов по предметным областям.

6. Ведение дистанционного консультирования, оказание необходимой помощи в освоении и использовании ИКТ в своей профессиональной деятельности.

Функции среды по отношению к студентам педагогического вуза:

1. Создание комфортной среды для профессиональной социализации и подготовки к профессиональной деятельности в условиях компетентностного подхода и требований ФГОС ВО.

2. Формирование современных профессиональных компетенций в области учебно-воспитательной, социально-педагогической, методической, культурно-просветительской деятельности, обеспечивающих внедрение в практику общеобразовательных организаций электронного обучения и ДОТ.

3 Обеспечение нового качества педагогического образования, направленного на развитие творческого потенциала личности будущего педагога.

4. Быстрая адаптация к многообразным профессиональным ситуациям и усиление профессионально-практической подготовки на

основе расширения форм организации самостоятельной работы студента, формирования навыков групповой деятельности и сотрудничества.

5. Внедрение персональных образовательных сред и web-портфолио студентов, способствующих не просто пассивному потреблению информации, получаемой из ограниченного числа предлагаемых им источников, а использованию сразу множества информационных ресурсов, систематизации и сравнению полученных знаний, самостоятельному созданию новых источников знаний.

6. Систематизация информации о возможностях дальнейшего трудоустройства, обеспечение доступа к каталогам общеобразовательных организаций и новостям региональной системы образования.

Функции среды по отношению к учителям:

1. Создание методических объединений и тематических информационных ресурсов по школьным предметам.

2. Обеспечение доступа к свободно распространяемым коллекциям интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов по предметным областям, разработанных студентами в ходе научно-исследовательской деятельности.

3. Обучение на открытых онлайн-курсах, посвященных проблемам внедрения электронного обучения и ДОТ, участие в интернет-конференциях, дистанционных профессиональных конкурсах, проектах, дистанционном консультировании и других сетевых образовательных инициативах.

4. Организация обмена педагогическим опытом, методическими наработками, программами, электронными учебными материалами.

5. Облегчение труда учителя через использование уже готовых и апробированных коллегами учебно-методических разработок, размещенных в интегрированной ИОС, для организации и оптимизации учебной деятельности обучающихся на уроках, а также в процессе организации их внеурочной проектной и исследовательской деятельности.

Функции среды по отношению к учащимся.

1. Реализация дистанционных и смешанных форм обучения школьников. Использование научно-методических ресурсов педа-

гогического вуза и общеобразовательных школ в сочетании с дистанционными образовательными технологиями предоставляет широкие возможности в сопровождении обучения школьников. При этом выстраиваются индивидуальные образовательные траектории реализации личностного потенциала каждого ученика в образовании, создаются условия для обучения в соответствии с его предпрофессиональными интересами и намерениями в отношении продолжения образования.

2. Организация проектной, исследовательской и творческой деятельности учащихся в условиях применения интернет-технологий. Традиционная технология проведения сетевых образовательных инициатив, в основе которых лежит проектная, исследовательская и творческая деятельность учащихся, предполагающая использование электронной почты и статичных сайтов, сегодня должна уступить место способам работы, носящим деятельностный, продуктивный характер. Использование ресурсов интегрированной ИОС «школа – педвуз» для разработки и проведения сетевых образовательных инициатив позволяет сделать работу участников более интересной и разнообразной, активной, насыщенной разными видами деятельности. Проведение проектов и исследований учащихся под руководством преподавателей и методистов педагогического вуза позволяет вывести данный вид деятельности на новый качественный уровень.

Основными направлениями педагогической деятельности студентов, учителей, преподавателей педвуза в условиях их продуктивного информационного взаимодействия в интегрированной ИОС «школа-педвуз» являются: организация учебно-исследовательской, творческой, проектной деятельности учащихся в ходе сетевых образовательных инициатив (телекоммуникационных проектов, викторин, конкурсов и др.); электронное (дистанционное, смешанное) обучение в процессе коллективной разработки и реализации электронного образовательного контента учебных курсов; коллективная разработка и апробация открытых коллекций электронных образовательных ресурсов для учащихся.

7.2. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ «ШКОЛА-ПЕДВУЗ»

В соответствии с рассмотренными концептуальными основами модель интегрированной ИОС «школа-педвуз» представляет собой систематизированное объединение всех полученных в ходе исследования дидактических, информационных, технологических требований, информационных ресурсов и технологий информационного взаимодействия. Общая структура интегрированной ИОС «школа-педвуз» представлена на рис. 7.1.

Основными компонентами интегрированной ИОС являются группа модулей, обеспечивающих направления педагогической деятельности участников образовательного процесса.

1. Модуль разработки и реализации сетевых образовательных инициатив для учащихся (организуется разработка и реализация телекоммуникационных проектов, дистанционных конкурсов, викторин, учебно-исследовательских мероприятий, предполагающих активизацию учебно-исследовательской, творческой познавательной внеурочной деятельности учащихся с использованием современных возможностей ИКТ). Разработчиками сетевой инициативы является творческая группа студентов, учителей, преподавателей педвуза.Студенты в рамках методической подготовки без отрыва от учебной деятельности принимают активное участие в проведении сетевых образовательных инициатив. В разработке, проведении и анализе результатов сетевых инициатив принимают участие все студенты учебной группы. Организуется непрерывная система апробации сетевых инициатив, разработанных студентами, учителями в течение всего учебного года. Расширяется география участников сетевых инициатив. К анализу и экспертизе сетевых инициатив, разработанных студентами, привлекаются учителя. Результаты проведения сетевой инициативы представляются студентами, педагогами не только на защите курсовой или выпускной квалификационной работы, но и педагогическому сообществу на вебинарах, дистанционных мастер-классах, проводимых в рамках деятельности ВМО.

Рис. 7.1. Общий вид модели интегрированной ИОС «школа-педвуз»

2. *Модуль разработки и реализации электронных (дистанционных) курсов для учащихся, виртуальных школ* (создаются дидактические, информационно-технологические условия непрерывного профессионального развития педагогов, студентов в аспекте

применения технологий электронного (дистанционного, смешанного) обучения в процессе проектирования и реализации электронных курсов (учебных предметов, элективных курсов, факультативных и кружковых занятий и др.); в среде реализуются как отдельные авторские предметные электронные курсы, так и виртуальные школы за счет того, что региональные общеобразовательные организации или отдельные педагоги обеспечиваются пространством на сервере педвуза, программным инструментарием, технологической и научно-методической поддержкой. Электронные курсы, реализующие технологии смешанного и дистанционного обучения школьников, создаются как в структуре виртуальных школ, так и в разделе отдельных предметных электронных курсов. Разработчиками электронных курсов для школьников является творческая группа студентов, учителей, преподавателей педвуза. Студенты в рамках методической подготовки без отрыва от учебной деятельности принимают активное участие в разработке электронного образовательного контента электронных курсов. Организуется непрерывная система апробации электронных курсов, разработанных студентами, учителями в течении всего учебного года. К анализу и экспертизе содержания, структуры, качества образовательного контента электронных курсов, разработанных студентами, привлекаются преподаватели педвуза, учителя. Результаты апробации электронных курсов представляются не только в ходе защиты квалификационной работы, но и педагогическому сообществу на вебинарах, дистанционных мастер-классах, проводимых в рамках деятельности ВМО.

3. *Модуль разработки и апробации электронных образовательных ресурсов для учащихся* (организуется создание открытых коллекций ЭОР по различным предметным областям и различным направлениям образовательного процесса). Коллекция ЭОР разрабатывается в рамках методической работы учителей, самостоятельной и учебной деятельности студентов в ходе педагогической практики, изучения дисциплин профессиональной подготовки, индивидуального плана работы преподавателей педвуза. Разработка электронных образовательных ресурсов является проектной деятельностью, предполагающей определение сроков разработки, четкую постановку задач, выделение роли руководителя и исполнителей проекта, определение практической значимости результата. Творческий

коллектив по разработке коллекции ЭОР формируется из преподавателей, учителей, студентов. В случае обоснованной необходимости возможно привлечение к созданию ЭОР учащихся.

В процессе разработки электронных образовательных ресурсов могут быть использованы:

– различные лицензионные инструментальные программно-технические средства (Microsoft Office, Open Office, генераторы тестов, кроссвордов, интерактивных заданий, различные языки программирования и др.);

– инструментальные средства системы дистанционного обучения Moodle;

– открытые онлайн-сервисы Интернета для разработки образовательного контента, которые встраиваются на основе пакета SCORM;

– сервисы Web 2.0.

Коллекция является открытой, в ее состав вошли ЭОР, прошедшие экспертную оценку. Для комплексной экспертизы создаются экспертные предметные группы, в которые привлекаются квалифицированные преподаватели методических кафедр педвуза, учителя-методисты организаций социальных партнеров педвузов, студенты старших курсов, магистранты, имеющие высокий уровень подготовки в области разработки ЭОР.

4. *Модуль дистанционных активно-деятельностных методических мероприятий ВМО для студентов, учителей, преподавателей педвуза* (реализуется модернизация системы научно-методической работы, предусматривающая создание условий для обобщения и распространения передового методического опыта электронного обучения и применения дистанционных образовательных технологий). Участниками активно-деятельностных мероприятий ВМО являются учителя, студенты, преподаватели педвуза. Все активно-деятельностные мероприятия ВМО учителей включены в содержание методической подготовки бакалавров и магистров образования в рамках заданий соответствующих дисциплин, учебной и педагогической практик самостоятельной работы студентов. Участие студентов в методических мероприятиях ВМО зафиксировано в технологических картах, электронных учебно-методических комплексах и оценивается в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Студенты являются равноправными участниками ВМО и в ходе

дистанционных активно-деятельностных мероприятий представляют результаты научно-исследовательской работы. Виды дистанционных активно-деятельностных мероприятий ВМО: интернет-конференции, вебинары, тематические форумы, дистанционные консультации, телекоммуникационные проекты.

Важной компонентой интегрированной среды являются сервисы, доступные через внешние или внутренние (программные) интерфейсы инструменты, основная задача которых – создание эргономических и эффективных условий для пользователя при выполнении им информационных действий.

Сервис публикации новостей обеспечивает оперативное информирование участников образовательного процесса о текущих мероприятиях, планировании и итогах методической работы. Новостная страница периодически обновляется, представленная в ней информация помогает анонсировать текущие мероприятия, проводимые в рамках основных направлений образовательной деятельности участников интегрированной ИОС «школа-педвуз», представлять их результаты, публиковать наиболее актуальную, новую информацию о предстоящих событиях в профессиональной среде.

Сервис регистрации и авторизации предоставляет пользователю или группе пользователей определенные полномочия на выполнение некоторых действий в среде, посредством которой устанавливаются и реализуются права доступа к информационным ресурсам и системам обработки данных. Учитывая образовательную специфику интегрированной ИОС «школа-педвуз», выделяются следующие группы пользователей (ролей):

– *гости* (по умолчанию) – пользователи, которые обладают минимальными правами для просмотра только открытых компонентов среды и использования общедоступных сервисов;

– *учителя* – пользователи, которые по персонифицированному доступу осуществляют добавление, редактирование, копирование и другие операции учебного назначения в соответствии с профессиональными интересами; пользователями с данной ролью могут быть студенты, учителя, преподаватели педвуза;

– *ученики* – пользователи, имеющие расширенный доступ к образовательной информации по компонентам среды, которые были определены администраторами, учителями; пользователями с дан-

ной ролью могут выступать учащиеся, а также студенты, учителя, преподаватели педвуза;

– *администраторы* – пользователи, обеспечивающие бесперебойную работу всех компонент среды (технический аспект), занимающиеся мониторингом использования информационных ресурсов среды и обновлением ее контента и функционала т. д.

Сервис управления профилем пользователя позволяет настроить персональные данные с учетом его информационных потребностей: средства предоставления персонального календаря, средства поддержки создания персональной страницы, средства организации персональной системы закладок и др.

Сервис поиска и навигации включает средства работы с модерируемым иерархическим каталогом образовательных ресурсов и объектов, карты порталов среды и поисковую систему по внутренним и внешним информационным ресурсам.

Сервис коммуникации обеспечивает предоставление пользователям широких возможностей для коммуникации – один из самых важных сервисов интегрированной среды, обеспечивающий общение пользователей в режимах on-line и off-line, работу в телеконференциях и чат-группах, получение консультаций специалистов системы образования.

Сервис поддержки ЭО и ДОТ обеспечивает возможность ведения электронного журнала, создание автоматизированных контролирующих тестовых заданий, документирование действий пользователя, контролирование активности пользователей при работе с ресурсами, выполнении заданий, доступ к отчетной информации с графиками и деталями работы над различными модулями (последний вход, количество прочтений, сообщения, записи в тетрадях).

Управляющий модуль среды является координационным центром социального партнерства педвуза с общеобразовательными организациями, виртуальными методическими объединениями на основе дистанционных технологий и включает следующие компоненты:

– подсистема нормативно-организационной документации (ведение базы данных, содержащей документы о социальном партнерстве: договоры о сотрудничестве, планы работы, сертификаты о создании инновационных площадок; перечень нормативных,

методических документов по реализации и внедрению интегрированной ИОС «школа-педвуз»);

– подсистема организации взаимодействия студентов, преподавателей педвуза, учителей (обеспечение модерируемого процесса создания виртуальных методических творческих групп; автоматизированное создание динамических таблиц – графиков проведения мероприятий, формирование банка тем курсовых работ, выпускных квалификационных работ, тематика которых включает основные направления педагогической деятельности в условиях интегрированной ИОС);

– подсистема мониторинга и представления результатов профессионального развития педагогов в аспекте электронного обучения и ДОТ (автоматическое формирование и фиксация индивидуального маршрутного листа для студентов, педагогов в процессе педагогической деятельности, организованной в условиях интегрированной ИОС; обеспечение модерируемого процесса планирования методических мероприятий ВМО; сопровождение отчетной документации по результатам апробации электронного контента);

– подсистема экспертизы электронного образовательного контента (формирование и сопровождение базы экспертов, формирование экспертных групп, ресурсное обеспечение внешней экспертизы и самоэкспертизы; информационное обеспечение консультативной деятельности).

Рассматривая интегрированную среду как сложную многофункциональную информационную систему, определен еще один важный принцип ее проектирования – *распределенность информационных ресурсов*. С этой точки зрения проектируемая среда – это корпоративная информационная система, в создании которой принимают участие социальные партнеры (педвуз, общеобразовательные организации, виртуальное методическое объединение педагогов). Поэтому среда включает организационно или территориально распределенные подсистемы, обеспечивающие информационное взаимодействие социальных партнеров, обработку информационных потоков, для которых необходим сбор и анализ информации от множества источников. Распределенная структура интегрированной ИОС «школа-педвуз» на примере ее реализации в региональной системе образования Омской области представлена на рис. 7.2 [1].

Рис. 7.2. Распределенная структура интегрированной ИОС «школа-педвуз», реализованная в системе образования Омской области

Образовательный портал ОмГПУ (http://edu.omgpu.ru) является полноправным компонентом интегрированной ИОС «школа-педвуз», основной задачей которого является организация образовательного процесса в педвузе на основе активного применения технологий электронного обучения в процессе освоения студентами образовательной программы. Пользователями портала являются бакалавры, магистранты, преподаватели. Электронные учебно-методические комплексы дисциплин, реализованные на образовательном портале, включают цифровой контент, обеспечивающий образовательный процесс интерактивными и мультимедийными образовательными ресурсами и дополнены компонентами, позволяющими подключить студентов к педагогической деятельности в условиях интегрированной ИОС, результаты которой отображены в технологической карте.

Образовательный портал «Школа» ОмГПУ (http://school.omgpu.ru), реализованный на базе системы дистанционного обучения Moodle и обеспечивающий открытую образовательную среду сетевого взаимодействия и обмена информационными ресурсами и эффективной коммуникации всех участников образовательного процесса (студентов, преподавателей ОмГПУ, учителей, учащихся). Концепция создания данного образовательного портала основывается на предоставлении всем участникам образовательного сообщества инструментов их практической деятельности. Пользователями портала являются студенты, преподаватели педвуза, учителя общеобразовательных организаций – социальных партнеров педвуза, учащиеся. Таким образом, с одной стороны, данный портал представляет собой корпоративную систему, обеспечивающую разграниченный доступ к реализации учебной деятельности, функционирующей внутри учебного заведения (педвуза). С другой стороны, портал позиционируется как составная часть системы образовательных порталов региона, что интегрирует его в единую ИОС, обеспечивая открытый доступ внешним по отношению к педвузу пользователям. В зависимости от контента и предоставляемых сервисов портал «Школа» является порталом для совместной работы, так как прежде всего ориентирован на организацию взаимодействия участников педагогического сообщества. Обеспечение пользователей средствами коллективной работы реализуется также на основе предоставления корпоративного или персонального места на портале для организации работы по различным образовательным инициативам с применением смешанных и дистанционных технологий. Реализация современных образовательных технологий, основанных на коллаборативных, проектных, исследовательских формах работы позволяет организовать активный процесс совместного решения учебных задач, взаимообмена знаниями.

Портал открытого образования ОмГПУ (http://open.omgpu.ru), содержит бесплатные открытые дистанционные курсы для учителей, преподавателей, студентов. Предоставляемые электронные образовательные ресурсы содержат учебные задания, сопровождаемые инструкциями для самостоятельной работы, тестовые вопросы для проверки знаний и осуществления обратной связи, дифференцированные по уровню трудности задания, ссыл-

ки на дополнительный учебный материал. Это качество образовательного контента портала открытого образования ОмГПУ обеспечивает развитие мотивации и результативность самостоятельной учебной работы.

Еще одним важным компонентом интегрированной ИОС «школа-педвуз» является *портал виртуальных методических объединений педагогов Омской области* (http://vmo.obr55.ru). Портал ВМО – это так называемое виртуальное представительство сообщества педагогов в Интернете, которое обеспечивает доступ к полному набору информационных ресурсов и сервисных услуг, позволяющих объединить информационные образовательные ресурсы региона; организовать централизованный доступ к информационным ресурсам; реализовать мониторинг и управление деятельностью ВМО. Пользователями данного портала являются учителя, студенты, преподаватели педвуза. Поэтому одним из главных требований в инструментальной среде для создания портала ВМО является предоставление пользователям возможности активно участвовать в изменении и дополнении информационного контента.

Внедрение на основе интегрированной ИОС «школа-педвуз» концепции персональных образовательных сред студента, преподавателя, учителя, в которых происходит самообучение и саморазвитие личности, позволяет усилить степень познавательной активности и ответственности участников образовательного процесса. Одними из важных компонентов интегрированной среды являются web-портфолио педагогов, студентов. Web-портфолио представлено в виде веб-ресурса (веб-сайт, блог, wiki-страница) и позволяет собирать, пополнять, редактировать, обобщать и систематизировать банк наиболее эффективных учебно-методических материалов, результатов профессиональной деятельности учителей, учебной деятельности студентов. Современные средства создания электронных портфолио (социальные сервисы, системы управления контентом и др.) позволяют включать интерактивные элементы, такие как форумы, чаты, системы голосований, поисковые средства и др.

Координирующим компонентом интегрированной ИОС «школа-педвуз» является портал, реализующий функции управляющего модуля «Электронная информационно-образовательная среда

(ЭИОС) “ОмГПУ-Регион”» (http://eios.omgpu.ru). Функционал портала ЭИОС «ОмГПУ-Регион» обеспечивает возможности для социального партнерства и сотрудничества общеобразовательных организаций, педвуза, виртуальных методических объединений. Внедрение управляющего модуля требует организации ввода, хранения и последующего отображения большого количества информации, управления политикой безопасности, управления учетными записями пользователей, наличия различных модулей динамической работы с контентом, создания информационных потоков и управление ими (рис. 7.3).

Рис. 7.3. Фрагмент главной страницы портала ЭИОС «ОмГПУ-Регион»

Рассмотрим более подробно функционал данного портала.

Страница «Сетевые образовательные инициативы для школьников».

Возрастающее дидактическое значение информационных и коммуникационных технологий в учебно-воспитательном процессе современных школ определяет широкое распространение телекоммуникационных проектов, викторин, олимпиад, телеконференций. ЭИОС «ОмГПУ-Регион» является инновационной площадкой для разработки и проведения сетевых образовательных инициатив, авторами, разработчиками и сетевыми координаторами которых являются учителя, студенты, преподаватели. На данной странице сайта можно подать заявку на проведение сетевой инициативы, создать творческую группу из учителей, студентов,

преподавателей ОмГПУ, получить методическую помощь в процессе разработки методического паспорта, сайта, технологий реализации этапов сетевой инициативы.

Инициаторы разрабатывают сценарий сетевой инициативы и оформляют методический паспорт и аннотацию проекта (на данной странице можно скачать шаблоны файлов). Далее здесь же заполняется форма заявки. При необходимости в заявке можно указать потребность в помощи студентов.

Студентами от ОмГПУ руководит преподаватель, который их подключает к сетевой инициативе.

Участие студентов в разработке и проведении сетевой инициативы предполагает:

1. Возможное внесение изменений в сценарий инициативы (задания, дополнительные материалы и т. д.) при обязательном обсуждении с авторами.

2. Оформление сайта сетевой инициативы на портале «Школа».

3. Курирование форума участников. Ответы на вопросы участников по техническим вопросам.

4. Применение интерактивных технологий, сервисов для реализации этапов.

5. Оформление документов участникам по результатам сетевой инициативы.

Участие авторов и координаторов предполагает:

1. Участие в оформлении сайта сетевой инициативы на портале «Школа».

2. Проверка работ участников (по желанию можно привлечь студентов).

3. Курирование форума участников, ответы на вопросы участников по содержанию заданий.

4. Подведение итогов и подготовка информации для оформления документов.

При одобрении заявки через 5 рабочих дней в таблице на данной странице появится информация о сетевой инициативе и ссылка на курс на портале «Школа» (рис. 7.4). Администратор создает курс на портале «Школа» для сетевой инициативы, подписывает всех авторов и координатора с ролью «Учитель» (авторы и координаторы должны быть зарегистрированы на портале «Школа»).

Название сетевой инициативы, тип, предметы, класс	Авторы и организаторы	Даты проведения Аннотация	
В чём секрет жизни деревьев?;Телекоммуникационный проект; • Математика • Информатика • Литература • Искусство ;3-4 класс	Голубева Лариса Анатольевна, учитель начальных классов, Луговик Инна Геннадьевна, учитель начальных классов ;Филиппова Любовь Евгеньевна, учитель информатики	Новость 1.docx;пн, 09/21/2015;вс, 11/08/2015	Привлечь студентов

http://school.omgpu.ru/course/view.php?id=1367

Рис. 7.4. Фрагмент динамической таблицы формирования творческих групп для разработки и проведения сетевых образовательных инициатив

По ссылке можно перейти в курс. По ссылке «Подключить студентов» преподаватель заполняет форму и указывает данные студентов, которые будут участвовать в организации и проведении сетевой инициативы. Администратор подключает студентов к курсу на портале «Школа» с ролью «Учитель». Вся информация о студентах и координаты для связи будут указаны в курсе. Прежде чем приступить к разработке сетевой инициативы на портале «Школа» можно познакомиться с дополнительными материалами в блоке «Как разработать сетевую инициативу?». Далее администратор размещает новость о начале сетевой инициативы на сайте http://eios.omgpu.ru и на портале «Школа». По результатам проведения сетевой образовательной инициативы координаторы заполняют отчет.

Страница «Электронные курсы для школьников». На данной странице портала можно подать заявку на разработку электронного курса на портале «Школа», создать творческую группу из учителей, студентов, преподавателей ОмГПУ, получить методическую помощь в процессе разработки структуры, электронных ресурсов курса, технологий реализации теоретического, практического, контролирующего материалов курса.

Авторы электронного курса разрабатывают и оформляют аннотацию и тематическое планирование (на данной странице можно скачать шаблоны файлов). Далее заполняется форма заявки. При необходимости в заявке указать потребность в помощи студентов. Студентами от ОмГПУ руководит преподаватель, который их подключает к электронному (дистанционному) курсу.

Участие студентов в разработке и проведении электронного (дистанционного) предполагает:

1. Возможное внесение изменений в содержание модулей электронного курса (задания, дополнительные материалы и т. д.) при обязательном обсуждении с авторами.

2. Оформление структуры электронного курса на портале «Школа».

3. Разработка интерактивных ЭОРов электронного курса (обучающих, практических, контролирующих).

4. Курирование учебной деятельности учащихся в период апробации электронного курса, выполнение функции тьютора.

Участие авторов и координаторов:

1. Участие в оформлении структуры электронного (дистанционного курса) на портале «Школа».

2. Участие в разработке интерактивных ЭОРов электронного курса (обучающих, практических, контролирующих).

3. Проверка выполненных заданий учащихся (по желанию можно привлечь студентов).

4. Курирование учебной деятельности учащихся в период апробации электронного курса, выполнение функции тьютора.

5. Подведение итогов и подготовка информации для оформления документов.

При одобрении заявки через 5 рабочих дней в таблице на данной странице размещается информация о электронном курсе и ссылка на курс на портале «Школа». По ссылке можно перейти в курс и приступить к его разработке. По ссылке «Подключить студентов» преподаватель заполняет форму и указывает ФИО студентов и группу. Администратор подключает студентов к курсу на портале «Школа» с ролью «Учитель». Вся информация о студентах и координаты для связи будут указаны в курсе. Прежде чем приступить к разработке электронного (дистанционного) курса на портале «Школа» можно познакомиться с дополнительными материалами в блоке «Как разработать электронный курс?».

Страница «Виртуальные школы». «Виртуальные школы» – это активно развивающееся направление сотрудничества ОмГПУ с образовательными организациями региона, которое заключается в обеспечении региональных общеобразовательных организаций пространством, программным инструментарием, технологической

и научно-методической поддержкой для разработки электронных курсов. Виртуальные школы размещаются на образовательном портале «Школа». Образовательный контент для «виртуальной школы» разрабатывают учителя школ совместно со студентами при научно-методическом сопровождении преподавателей кафедр педвуза. В процессе данной деятельности учителя и студенты приобретают компетенции разработчиков электронных курсов, осваивают функции тьютора, сопровождающего дистанционный образовательный процесс, учатся разрабатывать и применять педагогические технологии смешанного обучения.

Страница «Дистанционные методические мероприятия для педагогов и студентов». Применение дистанционных форм профессионального взаимодействия педагогов и их научно-методической работы: интернет-конференции, вебинары, тематические форумы, дистанционные консультации, телекоммуникационные проекты, дистанционные конкурсы методических разработок, работа в виртуальных методических объединениях. Данные дистанционные мероприятия создает условия для эффективного сотрудничества через технологии продуктивного взаимодействия удаленных друг от друга территориально педагогов. Студенты педвуза должны знать дистанционные формы и возможности своего профессионального развития и активно участвовать в методической работе, а следовательно, уже на этапе обучения в педагогическом вузе «погрузиться» в среду профессиональной деятельности. Методические находки и наработки студентов, преподавателей педвуза, учителей становятся общим достоянием всех участников сообщества, оперативно получают проверку и апробацию коллег.

Страница «Тематика ВКР и курсовых работ». На данной странице учителя, преподаватели могут познакомиться с тематикой курсовых работ, выпускных работ студентов ОмГПУ, выполняемых в текущем учебном году, посвященных проблематике внедрения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в системе образования. Преподаватель ОмГПУ, студент после авторизации на сайте могут ввести темы курсовых работ, выпускных квалификационных работ. Учитель после авторизации на сайте может выбрать тему курсовой работы или выпускной квалификационной работы для предоставления возможности апробации ее

результатов на базе образовательной организации, в которой он работает. Апробация предполагает дистанционную работу школьников на образовательном портале «Школа» ОмГПУ.

Таким образом, внедрение интегрированной ЭИОС «ОмГПУ-Регион» на базе распределенной портальной структуры является основой для интеграции деятельности общеобразовательных школ, учреждений дополнительного образования и педагогического вуза, что обеспечивает:

– творческое сетевое профессиональное взаимодействие учителей, студентов, преподавателей педагогического вуза на основе создания и внедрения региональной системы научно-педагогической и учебно-методической поддержки образовательно-воспитательного процесса в образовательных учреждениях Омска и Омской области;

– организацию централизованного доступа к качественным информационным ресурсам учителей, учащихся, студентов, магистрантов, преподавателей педвуза;

– интернет-поддержку индивидуальных образовательных потребностей учащихся на основе реализации разнообразных форм сетевой познавательной деятельности.

Страница «индивидуальный образовательный маршрут». Маршрутный лист – это документ, отражающий историю профессионального развития педагога, студента в процессе педагогической деятельности в условиях интегрированной ИОС. На странице портала автоматически генерируется информация о всех мероприятиях, проводимых в учебном году. Страница структурирована и содержит следующие разделы: открытые курсы для педагогов, сетевые образовательные инициативы для школьников, электронные курсы для школьников, методические мероприятия ВМО. Для каждой позиции (кроме открытых курсов) определен статус участия: участник или организатор. Пользователь выбирает те мероприятия, в которых он участвовал или будет участвовать в соответствии с предлагаемым статусом. После выбора генерируется файл, в котором отображена история профессиональной деятельности и перечень развиваемых компетенций. Файлы с индивидуальными образовательными маршрутами хранятся для последующего анализа с целью формирования базы экспертов (рис. 7.5).

Дистанционные методические мероприятия для педагогов и студентов		
Областной телекоммуникационный конкурс авторских электронных образовательных ресурсов для педагогов общеобразовательных организаций Омской области «ЭОР-2016» ○ Участник ○ Организатор	Региональный методический видео семинар «Разработка и применение ЭОР: история, реалии и перспективы» ○ Участник ○ Организатор	Областной телекоммуникационный практико-ориентированный проект для педагогов образовательных организаций Омской области, студентов педвузов «Формирование, развитие и оценка универсальных учебных действий обучающихся в условиях реализации ФГОС» ○ Участник ○ Организатор
Сетевые образовательные инициативы для школьников		
Чем дальше в будущее входим, тем больше прошлым дорожим. Народная тряпичная кукла, Телекоммуникационный проект ○ Участник ○ Организатор	МаГИ, Викторина ○ Участник ○ Организатор	Russlanddeutsche in Omsk und im Omsker Gebiet: Wir suchen nach ihren Spuren!, Телекоммуникационный проект ○ Участник ○ Организатор
«В мире края нет дороже ...», Телекоммуникационный проект ○ Участник ○ Организатор	Битва интеллектов, Конкурс ○ Участник ○ Организатор	Омск - город судьбы моей, Телекоммуникационный проект ○ Участник ○ Организатор
Остров сокровищ, Конкурс ○ Участник ○ Организатор	«Космический калейдоскоп», Телекоммуникационный проект ○ Участник ○ Организатор	«Космический калейдоскоп», Телекоммуникационный проект ○ Участник ○ Организатор

Рис. 7.5. Динамическая таблица «Маршрутный лист» на портале ЭИОС

Обеспечение модерируемого процесса планирования методических мероприятий ВМО реализуется на основе заполнения педагогами, студентами формы-заявки на представление методического опыта разработки и реализации электронного образовательного контента сетевых инициатив, электронных курсов, ЭОР на вебинаре, мастер-классе, интернет-конференции и др. После заполнения заявки автоматически генерируется и отправляется руководителю ВМО информационное письмо. При обсуждении с инициатором содержания выступления, даты и времени проведения мероприятия модератором на странице портала «Дистанционные мероприятия для педагогов и студентов» размещается соответствующая информация.

Применение дистанционных форм профессионального взаимодействия педагогов и их научно-методической работы: интернет-конференции, вебинары, тематические форумы, дистанционные

консультации, телекоммуникационные проекты, дистанционные конкурсы методических разработок, работа в виртуальных методических объединениях. Данные дистанционные мероприятия создают условия для эффективного сотрудничества через технологии продуктивного взаимодействия удаленных друг от друга территориально педагогов.

Сопровождение отчетной документации по результатам апробации СОИ и электронных курсов реализуется на основе заполнения авторами или сетевыми координаторами (учителями, студентами) формы, в которой отражена итоговая информация: количество, география участников, полученные результаты, краткие отзывы участников. После заполнения формы формируется файл-отчет. Создается база файлов-отчетов, которые так же, как и индивидуальные образовательные маршруты, используются для формирования базы экспертов.

Таким образом, обоснованная модель интегрированной ИОС «школа-педвуз» позволяет организовать продуктивное взаимодействие всех представителей образовательного процесса, обеспечивает интеграцию с региональной информационной образовательной средой, имеет распределенный характер с едиными средствами навигации, обеспечивающими возможность быстрого и удобного доступа ко всем образовательным ресурсам. Распределенная структура интегрированной ИОС «школа-педвуз» с точки зрения информационно-технологического обеспечения представляет собой взаимосвязь порталов и информационных ресурсов.

7.3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УЧАСТНИКОВ ВИРТУАЛЬНЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ ТВОРЧЕСКИХ ГРУПП В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИОС «ШКОЛА-ПЕДВУЗ»

Виртуальные методические творческие группы – это региональные методические объединения студентов, преподавателей Омского государственного педагогического университета (ОмГПУ), учителей-предметников Омска и Омской области, деятельность которых направлена на информационное взаимодействие. Совместная

образовательная деятельность реализуется на портале «Школа» ОмГПУ с помощью авторских электронных учебных материалов, ресурсов федеральных коллекций, массовых онлайн-курсов и др. Студенты при этом получают дополнительные возможности для активного участия в методической работе и «погружаются» в среду профессиональной деятельности. Важным условием информационного взаимодействия является сотрудничество, которое предполагает активный совместный поиск и получение знаний через равноправное участие. В контексте электронного обучения технологии сотрудничества предполагают применение социальных сервисов Web 2.0, виртуальных классов, созданных с помощью функционала систем дистанционного обучения [8].

Функционально-деятельностные модели информационного взаимодействия студентов, преподавателей педвуза, учителей учитывают следующие факторы: выбор компонента методической подготовки студентов, определение основной группы участников и инициаторов взаимодействия, определение функций каждого участника взаимодействия.

1. Функционально-деятельностная модель взаимодействия «учитель – преподаватель педвуза – группа студентов (бакалавров)». В данной модели создается творческая группа основных участников взаимодействия, включающая учителя – автора сетевой образовательной инициативы или электронного курса – преподавателя педвуза и бакалавров одной учебной группы. Компонент методической подготовки – *дисциплина «Методика обучения предмету (в соответствии с профилем подготовки)*», входящая в базовую часть основной образовательной программы бакалавриата направления «Педагогическое образование».

Учитель является автором, разработчиком и организатором сетевой образовательной инициативы или электронного курса. В данной модели студенты не принимают участия в разработке электронного образовательного контента, а на этапе его реализации изучают применяемые образовательные технологии и методики с позиции учащихся. Преподаватель-методист осуществляет консультативную помощь учителю.

На этапе разработки электронного контента экспертная группа (преподаватель педвуза, магистрант, учитель) по заявке автора

проводит его экспертизу. Полученные от экспертной группы рекомендации автор учитывает при доработке контента.

В процессе изучения дисциплины «Методика обучения предмету (в соответствии с профилем подготовки)» реализуется апробация электронного контента. На учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы студенты изучают методические материалы: методический паспорт инициативы, программу курса, применяемые технологии для реализации электронного образовательного контента. В процессе проведения сетевой образовательной инициативы к взаимодействию подключаются учителя-руководители команд учащихся различных образовательных организаций. Студенты организуют свои команды, регистрируются, выполняют задания, участвуют в обсуждениях в форуме и т. д. Преподаватель курирует работу студентов как руководитель команды.

Апробация фрагментов электронных курсов осуществляется в образовательной организации, в которой работает учитель-автор. В этом случае студенты под руководством преподавателя осуществляют учебную деятельность учащихся. Учитель-автор при консультативной поддержке преподавателя педвуза готовит методические материалы и представляет их на мероприятии ВМО (вебинар или мастер-класс), в котором принимают участие студенты. Учитель-автор размещает материалы в web-портфолио.

2. Функционально-деятельностная модель взаимодействия «группа учителей – преподаватели педвуза – группа студентов (бакалавров)». В данной модели создается несколько творческих групп, включающих учителей – авторов сетевых образовательных инициатив, электронных курсов, бакалавров одной учебной группы, преподавателей педвуза. Компонент методической подготовки бакалавров – изучение дисциплин *«Компьютерные телекоммуникации во внеурочной деятельности»*, *«Информационно-образовательная среда дистанционного и смешанного обучения»*, входящих в вариативную часть образовательной программы бакалавриата.

Инициатором проведения образовательных инициатив, электронных курсов в данной модели являются учителя образовательных организаций – социальных партнеров педвуза. Преподаватели после изучения разработанных учителями методических паспортов сетевых образовательных инициатив, программ и анонсов электронных

курсов обсуждают их содержание в учебных группах студентов. За каждой методической разработкой учителя закрепляется группа студентов (2–3 человека) в соответствии с учебными и профессиональными интересами.

На учебных занятиях в созданных творческих группах разрабатывается электронный образовательный контент с применением интерактивных, мультимедийных технологий. В творческих группах обсуждается выбор средств ИКТ для реализации электронного контента. При согласовании с учителем и по рекомендации преподавателя студенты могут дополнить содержание сетевой образовательной инициативы, электронного курса новыми заданиями, предложить средства интерактивных и мультимедийных технологий для их реализации.

Организуется группа (преподаватель педвуза, магистрант, учитель) по проведению экспертизы электронного контента, а полученные от экспертной группы рекомендации учитываются в его доработке.

Апробация электронного контента осуществляется без отрыва от учебной деятельности студентов. В процессе проведения сетевых образовательных инициатив к взаимодействию подключаются учителя-руководители команд участников из различных образовательных организаций. Студенты обеспечивают технологическую поддержку реализации разработанных сетевых образовательных инициатив и фрагментов электронных курсов (регистрация участников, ответы на вопросы в форуме, консультирование по работе с электронными ресурсами и используемыми интернет-сервисами и др.). Проверку и оценивание работ учеников осуществляют учителя.

Апробация фрагментов электронных курсов осуществляется в образовательных организациях, в которых работаю учителя, инициаторы их разработки. В этом случае студенты выполняют функции тьюторов: запись на курс обучаемых, сопровождение форума, ответы на индивидуальные сообщения обучаемых, консультирование по технологическим вопросам обучения на курсе.

После подведения мероприятий творческой группой подводятся итоги, студенты оформляют дипломы и сертификаты участникам сетевых инициатив. Учителя-авторы электронного контента при консультативной поддержке преподавателя педвуза готовят

методические материалы и представляют их на мероприятиях ВМО (вебинар или мастер-класс). Студенты принимают участие в мероприятиях ВМО, участники творческих групп размещают материалы в web-портфолио.

3. Функционально-деятельностная модель взаимодействия «студент (бакалавр или магистрант) – преподаватель – учитель». Создается творческая группа основных участников взаимодействия, включающая студента (бакалавра), преподавателя педвуза, учителя, которые являются равноправными разработчиками и организаторами сетевой образовательной инициативы или электронного курса, или комплекса ЭОР. Компонент методической подготовки бакалавров – выполнение курсовой или выпускной квалификационной работы.

В данной модели инициатором взаимодействия может быть каждый участник. Если инициатором является учитель, то он разрабатывает проект методического паспорта инициативы, комплекса ЭОР или программы электронного курса, а преподаватель педвуза после изучения данных материалов и обсуждения их со студентом формулирует соответствующую тему курсовой или выпускной квалификационной работы. Если инициаторами являются студент или преподаватель, то сначала обсуждается тема работы, студентом, при консультационной поддержке преподавателя разрабатываются соответствующие методические материалы и после их изучения учитель подключается к творческой группе.

В ходе обсуждения в созданной творческой группе уточняются цели обучения, дорабатывается содержание инициативы, электронного курса, комплекса ЭОР, обсуждаются применяемые образовательные технологии и осуществляется выбор средств ИКТ для их реализации. Информационный ресурс сетевой образовательной инициативы, электронный контент курса или ЭОР разрабатывается студентом при консультационной поддержке учителя и преподавателя. Проводится экспертиза электронного контента группой экспертов (преподаватель педвуза, магистрант, учитель), разрабатываются рекомендации по его доработке. Преподаватель организует обсуждение результатов экспертизы в творческой группе, студент, выполняющий курсовую или выпускную работу, осуществляет доработку.

Период апробации электронного курса зависит от технологии его реализации. Если разрабатываемый электронный курс реализует технологии дистанционного обучения с тьюторской или без тьюторской поддержки, то его апробация планируется без отрыва от учебного процесса в вузе (в рамках часов самостоятельной работы и подготовки курсовой работы или ВКР). В этом случае учитель формирует группу обучаемых одной образовательной организации, студент и учитель выполняют функции тьюторов (организация общения с обучаемыми, проверка и оценивание работ учеников, организация обсуждений и др.). Студент при консультативной поддержке преподавателя и учителя сопровождает учебную группу, выполняя функции тьютора, при этом осуществляется взаимодействие с учениками (ответы на вопросы по содержанию электронного курса, организации обучения и т. д.). Студент под руководством преподавателя и учителя оценивает работы обучаемых, организует обсуждения, проблемные дискуссии. Если разрабатываемый электронный курс предполагает применение технологий смешанного обучения, то апробация данного курса планируется в период педагогической практики бакалавра. Студент и учитель – руководитель педагогической практики организуют учебную деятельность обучаемых с применением электронного контента курса.

Реализация сетевой инициативы и комплекса ЭОР планируется в период педагогической практики. В ходе проведения телекоммуникационного проекта, викторины, конкурса для учащихся соавторы инициативы (учитель и студент) выполняют функции сетевых координаторов. Студенты-практиканты и учителя-методисты в школах выполняют функции руководителей команд участников. Студент, входящий в творческую группу разработчиков инициативы, участвует в общении с участниками инициативы и их руководителями (ответы на вопросы по содержанию и организации сетевого мероприятия, уточнение критериев оценивания заданий, консультирование по работе в используемых сервисах и т. д.), вместе с другими членами творческой группы проверяет и оценивает работы учеников, принимает участие в организации обсуждений. Результаты апробации обсуждаются в творческой группе.

На завершающем этапе подводятся итоги, студент оформляет дипломы и сертификаты участникам сетевых мероприятий,

электронных курсов; результаты обучения студент представляет в курсовой или выпускной квалификационной работе. Участники творческой группы готовят методические материалы, и студент представляет их на мероприятиях ВМО (вебинар, или мастер-класс, или конкурс и др.), защите ВКР. Все участники творческой группы размещают материалы в web-портфолио.

4. Функционально-деятельностная модель взаимодействия «магистрант – преподаватель педвуза – группа учителей». В данной модели создаются творческие группы, включающие учителей одной образовательной организации, магистранта, преподавателя педвуза, которые являются основными участниками взаимодействия. Компонент методической подготовки магистрантов – обязательные дисциплины, входящие в вариативную часть образовательной программы, «Сетевая проектная деятельность», «Методика дистанционного и смешанного обучения».

Магистрантам необходимо в своей образовательной организации организовать группу учителей для разработки сценария сетевой образовательной инициативы, структуры и содержания электронного курса. Таким образом, инициаторами взаимодействия в данной модели являются магистрант, выполняющий практические задания дисциплины, и преподаватель. Под руководством магистранта в ходе обсуждения в созданной творческой группе разрабатывается содержание инициативы, электронного курса, обсуждается выбор средств ИКТ для реализации электронного образовательного контента. Итогом работы является методический паспорт сетевой образовательной инициативы или программа и анонс электронного курса.

Электронный контент курса разрабатывается творческой группой при консультационной поддержке преподавателя. При этом магистранту необходимо провести инструктивные занятия для учителей по демонстрации функционала применяемых средств ИКТ. На заключительном этапе разработки электронного контента совместно с другими магистрантами и под руководством преподавателя проводится экспертиза.

На этапе проведения телекоммуникационного проекта или викторины магистрант выполняет функции сетевого координатора. Проведение сетевой инициативы планируется в период педагогической практики бакалавров. Бакалавры одной учебной группы

и учителя-методисты – руководители педагогической практики в школах выполняют функции руководителей команд учащихся. Магистрант организует работу членов методической творческой группы по проверке и оцениванию работ учеников, консультирует по вопросам организации обсуждений и дискуссий участников инициативы. В ходе апробации электронного курса магистрант выполняет функции тьютора.

После проведения мероприятий творческой группой подводятся итоги, оформляются дипломы и сертификаты участникам. Результаты апробации магистрант представляет в своей учебной группе, руководит подготовкой методических материалов для их размещения в web-портфолио и проведения мероприятия ВМО (вебинар, или мастер-класс, или конкурс и др.).

В каждой модели информационного взаимодействия на заключительном этапе предполагается подготовка методических материалов для их представления на активно-деятельностных мероприятиях ВМО, в которых принимают участие все участники творческих групп. Наиболее значимые результаты размещаются в web-портфолио. Образовательный процесс обеспечивается необходимыми информационными ресурсами и средствами коммуникации и информационного взаимодействия студентов, преподавателей педвуза, учителей и учащихся в процессе совместной учебно-исследовательской и творческой деятельности, объединяющей высшую педагогическую и общеобразовательную школы.

Коммуникация участников виртуальных методических творческих групп может проходить в режиме реального времени или в режиме отсроченного общения с одним собеседником или с группой, при этом реализуются три вида информационного взаимодействия участников диалога.

1. «Два участника диалога». Оба участника диалога являются как отправителями, так и получателями информации. Для организации такого взаимодействия применяются чаты, сервис индивидуальных сообщений, интернет-телефония, электронная почта. Например, взаимодействие преподавателя педвуза и учителя в процессе дистанционного консультирования, взаимодействие студента и учителя в процессе разработки сценария сетевой образовательной инициативы для школьников, электронного учебного курса по предмету,

взаимодействие студента и ученика в процессе дистанционного сопровождения учебно-исследовательской работы ученика и др.

2. «От одного к группе участников диалога». Информационное взаимодействие происходит между одним отправителем и множеством получателей информации через информационную образовательную среду. В данном случае применяются компьютерная аудио- или видеоконференцсвязь, списки рассылки, телеконференции. Например, взаимодействие студента и группы учеников в процессе руководства участниками сетевой образовательной инициативы, взаимодействие учителя и группы студентов при проведении дистанционных мастер-классов, разработки сценария сетевой образовательной инициативы, взаимодействие преподавателя и группы учителей, студентов в процессе проведения вебинаров и др.

3. «Сетевое взаимодействие». Каждый участник информационного взаимодействия имеет возможность обращаться к отдельному участнику взаимодействия или к группе участников на основе распределенной информационной среды. Информация в данном случае может быть представлена как обычным способом (текстографический, мультимедийный), так и в виде средств гипермедиа. Применяются технологии компьютерной коммуникации: компьютерная аудио- или видеоконференцсвязь, форумы, групповые чаты, сервисы Web 2.0. Например, взаимодействие преподавателя, студента, учителя и группы учеников в процессе апробации результатов курсовых, выпускных квалификационных работ, магистерских диссертаций; взаимодействие группы студентов, группы учителей, преподавателей в процессе разработки учебно-методических комплексов для дистанционного или смешанного обучения учащихся и др.

Интерактивное информационное взаимодействие всех участников образовательного процесса в условиях интегрированной ИОС «школа-педвуз» позволяет:

– организовать взаимокомпенсаторную активность, при которой все участники взаимодействия обмениваются информацией и ссылками на обнаруженные или созданные ими ресурсы, представляющие интерес для учебного процесса;

– установить ценностную форму общения между студентами, преподавателями педвуза и учителями, где каждый участник

информационного взаимодействия представляет собой равноправного члена педагогического сообщества;

– организовать открытое общение в формах сотрудничества, взаимопомощи преподавателя, студента, учителя, ученика, что полностью соответствуют гуманистически-ориентированному подходу в образовании.

Опытно-экспериментальная работа по внедрению интегрированной ИОС «школа-педвуз» осуществлялась в течение 2008 – 2015 гг. и была организована на трех уровнях образования: общеобразовательная школа, уровень подготовки бакалавров и магистров педагогического образования, специалистов в педагогическом вузе, уровень повышения квалификации педагогов и их профессионального саморазвития. В экспериментальной работе были задействованы следующие участники: студенты и преподаватели Омского государственного педагогического университета, учителя общеобразовательных организаций Омска и Омской области, методисты городского ресурсного центра «Тьютор», учителя, участники областных виртуальных методических объединений, представители городских и областных органов управления образованием (общим количеством 800 человек), учащиеся общеобразовательных школ (более 1500 человек).

Существенным результатом опытно-экспериментальной работы можно считать следующие выводы.

1. Информационное взаимодействие с учителями, преподавателями педвуза в условиях интегрированной ИОС, работа с ее информационными ресурсами развивает у студентов профессиональную направленность, интерес к будущей профессиональной деятельности, обеспечивает информацией о специфике деятельности педагога, особенностях профессионального развития.

2. Подготовка будущих педагогов с использованием описанных подходов к информатизации образовательной деятельности в интегрированной среде влечет за собой выработку у студентов потребностей и компетенций в обучении школьников с применением технологий электронного обучения в рамках последующей профессиональной деятельности.

3. У студентов появляется дополнительное направление и факторы повышения мотивации для творческой, исследовательской деятельности в процессе их привлечения к разработке электронных

курсов, сетевых образовательных инициатив, ЭОР в рамках работы творческих групп педагогов.

4. Научно-методическая деятельность студентов активизируется за счет средств среды по разработке, апробации и широкой общественной публикации ее результатов.

5. Студенты получают дополнительную возможность практической деятельности для получения требуемого результата в процессе подготовки в педвузе, так как проектируемая среда интегрирует (содержательно и технологически) инструменты для ее расширения не только в период педагогической практики, но и в течение учебного семестра.

6. Благодаря специализированным средствам среды существенно активизируется научное и методическое общение студентов друг с другом и с работающими учителями, что положительно сказывается на подготовке будущих педагогов.

7. Приобщение преподавателей педвуза к педагогической деятельности, реализуемой интегрированной ИОС, способствует развитию их профессиональной компетентности в аспекте электронного обучения, что реализуется в разработке электронных учебно-методических комплексах преподаваемых дисциплин методической подготовки и ликвидирует проблему «оторванности» преподавателей педвуза от реальных проблем современной школы.

8. Возникает возможность расширения способов апробации курсовых, выпускных квалификационных работ, когда студенты, работая над учебным, научным или методическим проектом под руководством не только преподавателя педвуза, но и учителя, используя соответствующие ресурсы среды, опираются на полученные практические результаты.

9. Активизируется общение студентов, учителей, преподавателей педвуза за счет использования средств и ресурсов среды на уровне профессионального общения коллег. Данное профессиональное общение базируется на обсуждении реальных задач и проблем, стоящих перед современной школой.

10. Дополнительный стимул получает процесс профессионального развития работающих учителей за счет привлечения к научно-методическому сотрудничеству и социальному партнерству в условиях интегрированной ИОС.

11. У учителей появляется дополнительный стимул к разработке электронных учебно-методических материалов, которые включаются в состав информационных ресурсов среды. Разрабатываемые материалы содержательно и методически связываются с другими разработками уже имеющимися в среде и составляют единую систему, соответствующую методической системе подготовки будущих педагогов.

Таким образом, анализ результатов опытно-экспериментальной работы, организованной в процессе подготовки бакалавров, магистров образования Омского государственного педагогического университета, виртуального методического объединения педагогов Омской области, подтвердил действенность и эффективность предложенного подхода модернизации профессиональной подготовки как будущих, так и работающих педагогов в области электронного (дистанционного, смешанного) обучения в условиях интегрированной ИОС «школа-педвуз». Данный научно-методический опыт может быть распространен в системах образования других регионов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

1. Образовательные порталы педагогического университета как компонент интегрированной информационно-образовательной среды региона / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Г. А. Федорова и др. // Педагогическая информатика. – 2015. – № 4. – С. 16–23.

2. От корпоративной компьютерной сети к интегрированной информационно-образовательной среде / М. П. Лапчик, С. Р. Удалов, Г. А. Федорова и др. // Высшее образование в России. – 2008. – № 6.– С. 93–99.

3. Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 г. // Дальневосточный федеральный университет. – URL: http://www.dvfu.ru/-umu/ZakRF/doktrin1.htm (дата обращения: 17.11.2015).

4. Профессиональный стандарт педагога (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н) // Внедрение стандарта профессиональной деятельности педагога. – URL: http://профстандартпедагога.рф (дата обращения 05.04.2017).

5. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012). – URL: http://graph.document.kremlin.ru/-page.aspx?1;1602851 (дата обращения: 11.01.2016).

6. Федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования. Уровень высшего образования. Бакалавриат. Направление подготовки «Педагогическое образование» // Российское образование: федеральный портал. – URL: http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_11/prm46–1.pdf (дата обращения: 16.12.2016).

7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры) // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования // URL: http://fgosvo.ru/440401(дата обращения 17.03.2017).

8. *Федорова Г. А.* Активные формы профессионального взаимодействия участников виртуального методического объединения // Информатика и образование. – 2013. – № 9. – С. 96–99.

ГЛАВА 8.

СОДЕРЖАНИЕ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Е. К. ХЕННЕР

Обсуждение будущего школьной информатики не прерывалось сколько-нибудь надолго со дня ее возникновения более 30 лет назад. Содержание предмета – важнейшая часть этого обсуждения.

В данной работе делается обзор принципов и действующих факторов при отборе содержания образования по информатике в общеобразовательной школе. При этом речь идет исключительно об информатике как самостоятельном школьном учебном предмете, а не о фрагментарном включении ее элементов в другие предметы.

8.1. СОДЕРЖАНИЕ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКИ: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ

8.1.1. ОБЩЕДИДАКТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ШКОЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ

Отбор содержания любого школьного предмета – важнейшая задача для его формирования и развития. Его состав должен опираться как на общие принципы формирования содержания школьного образования, так и на специфику предмета и его место в системе школьного образования в целом, вклад в межпредметные связи и личностное развитие учащихся.

Общедидактические принципы формирования содержания общего образования сформулированы в работах корифеев отечест-

венной педагогики В. С. Леднева, Ю. К. Бабанского, И. Я. Лернера, В. В. Краевского, М. Н. Скаткина и др.

Тем не менее в педагогической науке нет общепринятого мнения не только о принципах формирования содержания образования в целом и общего (школьного) образования в частности, но и о самом понятии «содержание образования». Так, Ю. К. Бабанский в рамках доминировавшего в первой половине XX века знаниевого подхода определял содержание школьного образования следующим образом: *«Содержание образования – это система научных знаний, умений и навыков, овладение которыми обеспечивает всестороннее развитие умственных и физических способностей школьников, формирование их мировоззрения, морали и поведения, подготовку к общественной жизни и труду»* [20, с. 366].

И. Я. Лернер и М. Н. Скаткин [25] выделяют 4 типа элементов содержания образования:

1. Система знаний о природе, обществе, мышлении, технике, способах деятельности.

2. Система умений и навыков.

3. Опыт творческой деятельности.

4. Опыт и нормы эмоционально-волевого отношения к миру.

Согласно В. С. Ледневу [17], содержание общего образования определяется двумя факторами:

1) структурой предмета обучения, в качестве которого выступает вся окружающая человека действительность;

2) совокупностью инвариантных видов деятельности человека.

Первый фактор определяет совокупность получаемых школьниками знаний: предметный состав обучения и содержание изучаемых предметов. Второй фактор – жизненно важные умения и навыки, которыми овладевают ученики. Разумеется, эти факторы не ортогональны: умения и навыки приобретаются в процессе изучения конкретного учебного предмета и требуют знания системы понятий этого предмета. В то же время система понятий наилучшим образом усваивается в процессе учебной деятельности, формирующей и закрепляющей умения и навыки. В господствующей в настоящее время в российском образовании компетентностной парадигме эти знания, умения и навыки должны быть ориентированы на практическую целесообразность.

М. В. Богуславский [1], анализируя и суммируя существующие в педагогике представления, выделяет четыре основных подхода в теории содержания общего среднего образования:

• знаниевый, в котором главное внимание уделяется отбору предметного материала;

• деятельностный, где акцент делается на то содержание образования, которое дает возможность учащимся овладеть знаниями о современном производстве, общественной жизни и овладеть способами самостоятельного получения и применения этих знаний;

• культурологический, в котором приоритетным выступает конструирование содержания образования на основе широкого социального опыта;

• компетентностный, предполагающий отбор тех знаний, овладение которыми дает возможность учащимся непосредственно в процессе обучения решать актуальные для них социальные и жизненные проблемы, овладевать социализирующими практиками.

В. В. Краевский и И. Я. Лернер [28], критикуя широко распространенный подход к определению содержания образования как педагогически адаптированные основы наук, изучаемые в школе, плюс совокупность знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены учениками, предлагают рассматривать содержание образования как педагогически адаптированный социальный опыт человечества, изоморфный, т. е. тождественный по структуре (разумеется, не по объему) человеческой культуре во всей ее структурной полноте. В соответствии с таким пониманием содержание образования должно включать помимо «готовых» знаний и опыта осуществления деятельности по привычному стандарту, по образцу, также опыт творческой деятельности и эмоционально-ценностных отношений.

Развивая эти идеи, разработчики стратегии модернизации содержания общего образования определяют понятие «содержание образования» в парадигме компетентностного подхода следующим образом: *«Содержание образования представляет собой педагогически адаптированный социальный опыт человечества, изоморфный, т. е. тождественный по структуре (но не по объему) человеческой культуре во всей ее структурной полноте. Оно состоит из четырех основных структурных элементов:*

– опыта познавательной деятельности, фиксированного в форме ее результатов – знаний;

– опыта осуществления известных способов деятельности – в форме умений действовать по образцу;

– опыта творческой деятельности – в форме умений принимать эффективные решения в проблемных ситуациях;

– опыта осуществления эмоционально-ценностных отношений – в форме личностных ориентаций.

Осуществление этих основных типов опыта позволяет сформировать у учащихся способности (потенциал) осуществлять сложные культуросообразные типы действий. Эти способности (умения) в современной педагогической литературе часто называют компетентностями» [26, с. 14].

8.1.2. ФАКТОРЫ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ ШКОЛЬНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА»

Описанные выше общедидактические принципы отбора содержания образования, применительно к конкретному школьному предмету, являются не столько инструментом, сколько рамочными условиями. Если перейти от них к содержанию конкретного школьного предмета (а предметная система обучения, несмотря на критику, является в отечественном образовании доминирующей и в среднесрочной перспективе останется таковой), то мы попадаем в сферу предметной методики обучения – той ее части, которую принято называть общей методикой.

При любом подходе к определению содержания школьного предмета чрезвычайно важным является содержание лежащей в его основе науки (знаниевый компонент) и технологий (деятельностный компонент). Их проецирование на школьное образование, с учетом общедидактических принципов формирования содержания образования, стратегических интересов и текущих запросов общества, допускает неоднозначные решения, что особенно рельефно отразилось на содержании предмета «Информатика».

В истории формирования содержания школьного предмета «Информатика» (на первом этапе называвшегося «Основы информатики

и вычислительной техники», а затем «Информатика и ИКТ») важнейшим обстоятельством оказалась чрезвычайно малая временная дистанция между возникновением информатики как самостоятельной отрасли науки и включением обсуждаемого предмета в практику общеобразовательной школы. В силу этой и других причин, о которых речь пойдет ниже, содержание школьной информатики за 30 лет, прошедших с момента ее официальной институализации в школе, несколько раз претерпевало существенные изменения, которые невозможно объяснить, опираясь лишь на общие принципы формирования содержания школьных предметов.

Уже на заре школьной информатики, юбилей которой отмечался в 2015 г., были разные точки зрения по вопросу о том, что изучать в школе. Тогда победила позиция, сформулированная академиком А. П. Ершовым, и в школьной информатике доминировала линия алгоритмизации (и это при том, что сам А. П. Ершов определял информатику как чрезвычайно многостороннюю фундаментальную науку [4]).

Через несколько лет после этого содержание школьной информатики существенно изменилось, она обогатилась другими содержательными линиями: информация и информационные процессы, моделирование, информационные технологии и др. Описание эволюции школьной информатики в период, предшествовавший принятию Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), можно найти, например, в пособии М. П. Лапчика и др. [13]; начальный этап более подробно описан в статье [15].

В настоящее время в процессе перехода на ФГОС содержание школьного курса информатики в очередной раз значительно трансформируется, прежде всего за счет усиления математической и алгоритмической (программистской) линий. В силу ограниченности временных ресурсов это приводит к ослаблению изучения формализации и моделирования, информационных систем и технологий и некоторых других, что не соответствует доминирующим тенденциям во «взрослой» науке и, по мнению автора, не идет на пользу информатике как общеобразовательному предмету.

Вполне понятен вопрос, почему примерно раз в 10 лет содержание школьной информатики существенно изменяется? Ссылка на то, что это обусловлено быстрым развитием информатики как на-

уки, неубедительна; биология, к примеру, за последние 30 лет развивалась очень быстро, но регулярного перекраивания школьного курса биологии при этом не происходит. Информационные технологии действительно развиваются очень быстро, но в тех направлениях (интеллектуальный анализ данных, облачные вычисления, параллельные вычисления и т. д.), которые практически не отражены в школьном курсе информатики.

На начальной стадии развития предмета ответ на этот вопрос был более понятен, чем в настоящее время термин «безмашинная информатика», отражающий школьные реалии того времени, говорит сам за себя. В настоящее время, когда проблемы оснащения школ компьютерами и подключения их к Интернету в основном решены, значительную роль играют субъективные факторы.

Вопрос о том, чему учить в школе, в наши дни приобрел новый аспект, связанный с отказом государства от регламентирования содержания образования. Ситуация описана в статье А. А. Кузнецова и Т. Б. Захаровой следующим образом: *«…в настоящее время существует еще и ряд нерешенных проблем по проектированию и организации современного образовательного процесса по информатике в общеобразовательной школе… Ранее в целях сохранения единства образовательного пространства сферы общего образования Российской Федерации образовательным организациям предлагались утвержденный Министерством образования и науки РФ базисный учебный план, обязательное предметное содержание, требования к результатам обучения по каждому предмету … С введением ФГОС общего образования второго поколения ситуация кардинально меняется. Вся нормативная документация, определяющая содержание образования и образовательный процесс (в частности, учебный план, образовательная программа), разрабатывается теперь непосредственно каждой школой, на учителя возлагается обязанность по разработке и созданию всех остальных компонентов ФГОС общего образования»* [12, с. 5].

Разумеется, государство предусмотрело меры по ограничению свободы формирования содержания образования. Под эгидой Министерства образования и науки РФ созданы так называемые примерные основные образовательные программы, статус которых

определен законом «Об образовании в Российской Федерации» следующим образом: *«Организации, осуществляющие образовательную деятельность… разрабатывают образовательные программы в соответствии с ФГОС и с учетом соответствующих примерных основных образовательных программ»*. Понимать слова «с учетом» можно по-разному, реальное их значение определится практикой применения закона. За комментарием по этому вопросу рекомендуем обратиться к статье А. А. Кузнецова, здесь ограничимся следующей цитатой: *«…реальный уровень и содержание образования каждого школьника будет складываться из уровня, определяемого содержанием образования и требованиями к его освоению обязательной части основной образовательной программы, и уровня образования, достигнутого при освоении вариативной части содержания образования, формируемой участниками образовательных отношений, выбор которой осуществляется им самим (вместе с родителями) в зависимости от индивидуальных познавательных потребностей и способностей»* [13, с. 7].

На рис. 8.1 обозначены те факторы, которые, по мнению автора, являются главными в формировании содержания школьной информатики в настоящее время. Основное внимание в данном обзоре уделим двум факторам:

а) тому, как на содержании школьной информатики (и не только предмета, но и порожденной им образовательной области) сказывается и может сказаться в будущем содержание соответствующей предметной области;

б) зарубежному опыту.

Соответствующие элементы исследования вынесены в разделы 7.2 и 7.3 соответственно.

В отношении иных факторов, обозначенных на рис. 8.1, ограничимся краткими комментариями; зачастую их влияние на предмет является опосредованным, проходящим через цепочку непубличных и ненаблюдаемых явно событий.

Доминирующие представления о предметной области.

Эти представления достаточно расплывчаты у «широкой публики», в том числе родителей и учащихся, администраторов системы образования. Более того, они неоднозначны и в научной и научно-педагогической среде. Подробно об этом – в разделе 8.2.

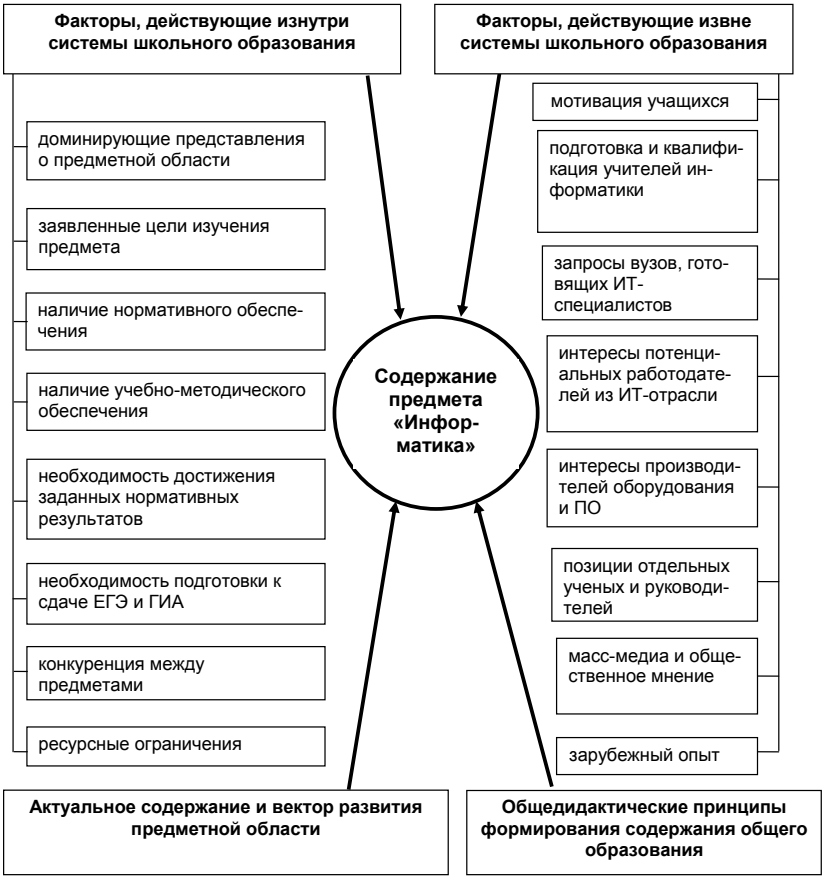


Рис. 8.1. Факторы, определяющие содержание предмета «Информатика» в общеобразовательной школе

Заявленные цели изучения предмета.

Доминировавшие на предшествующих этапах развития школьной информатики цели ее изучения можно сформулировать следующим образом.

1. Формирование алгоритмической культуры учащихся (с момента введения в учебный план школы до середины 1990-х гг.); алгоритмическая культура включает выработку элементарных навыков алгоритмизации и программирования.

2. Формирование компьютерной грамотности учащихся (середина 1990-х – середина 2000-х гг.). Компьютерная грамотность включает алгоритмическую культуру + умение «общаться» с компьютером + представление об устройстве и принципах действия ЭВМ + представления об областях применения и возможностях ЭВМ, социальных последствиях компьютеризации.

3. Формирование информационно-технологической культуры учащихся (середина 2000-х – середина 2010-х гг.). Информационно-технологическая культура включает компьютерную грамотность + информационное моделирование + понимание основных принципов и квалифицированное использование основных типов современных информационных систем.

Заметим, что сформулированные таким образом цели в основном замыкаются на самом предмете, реализуются его средствами.

Что касается современного этапа школьной информатики, нормативно определенного ФГОС, то, хотя это и не указано явно в качестве целей, достижению которых служат предметные результаты обучения, ФГОС задает личностные и метапредметные результаты общего образования в целом, наиболее тесно связанные с предметом. В случае информатики в первую очередь это:

1. Развитие алгоритмического мышления.

2. Развитие системного мышления.

3. Формирование навыков формализации и систематизации информации.

4. Формирование навыка обращения к средствам ИКТ для решения проблем.

5. Формирование навыков рационального поиска информации в информационном пространстве.

6. Формирование навыков информационной защиты, правового и этического поведения в информационной сфере деятельности.

7. Формирование целостного представления о научной картине мира и места в ней информатики.

Такой набор целей можно собирательно назвать достижением информационной компетентности.

Наличие нормативного обеспечения.

Нормативное обеспечение изучения информатики в школе полностью обеспечено ФГОС и ГОС 2004 г. (в настоящее время завер-

шается переход с одного поколения стандартов на другое) и примерными основными образовательными программами по информатике для основного и полного среднего образования.

Наличие учебно-методического обеспечения.

Существует несколько «сквозных» по уровням общего образования учебно-методических комплектов, включающих учебники, рекомендованные Министерства образования и науки РФ для использования в школе, практикумы и методические пособия для учителей информатики, прошедшие испытание в учебном процессе.

В Интернете в свободном доступе имеется множество дополнительных материалов (цифровых образовательных ресурсов (ЦОР)) по курсу информатики. Это прежде всего следующие сайты и порталы:

• Федеральный портал «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»: http://school-collection.edu.ru

• Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: http://fcior.edu.ru/

• Современный учительский портал: http://easyen.ru

• Учительский портал: http://uchitelya.com

• Социальная сеть работников образования «Наша сеть»: http://nsportal.ru

• Портал «Педагогический мир» http://pedmir.ru

• Сайт «УчПортфолио.ru» (http://uchportfolio.ru/)

• Сайт «Видеоуроки» (http://videouroki.net)

• Сайт «900 детских презентаций и 200 000 презентаций для школьников» (http://900igr.net)

Большая часть рекомендуемых ЦОР на этих ресурсах разработана учителями информатики школ России.

Необходимость достижения заданных (предметных) нормативных результатов.

Соответствующие результаты заданы ФГОС для начальной, основной и полной средней школы. Если суммировать их кратко, то:

• в начальной школе требуется овладение основами логического и алгоритмического мышления и приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности;

• в основной школе – формирование информационной и логической культуры, развитие навыков использования компьютерных устройств, развитие алгоритмического мышления;

• в старшей школе при изучении предмета на базовом уровне – сформированность представлений о роли информации и информационных процессов, владение навыками алгоритмического мышления, владение стандартными приемами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи, сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и умений работать с ними;

• в старшей школе при изучении предмета на углубленном уровне, в дополнение к предыдущему – владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира; знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки; знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, норм информационной этики и права, владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей; наличие опыта использования компьютерных средств представления и анализа данных.

Оценка относительных весов реализации различных содержательных линий школьного курса информатики, спроектированного под требования ФГОС, приводит к результатам, наглядно изображенным на рис. 8.2 и 8.3 [52]. Оценка соответствует так называемой «пермской версии» школьного курса информатики, но анализ показывает, что относительные веса содержательных линий в учебниках разных авторских коллективов, созданных «под ФГОС», близки.

1. Теоретические основы
2. Компьютер
3. Информационные технологии
4. Сетевые технологии
5. Алгоритмы
6. Языки и методы программирования
7. Моделирование
8. Социальные аспекты

Рис. 8.2. Соотношение между содержательными линиями курса информатики в основной школе

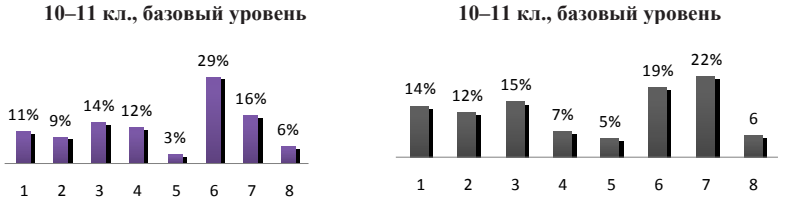


Рис. 8.3. Соотношение между содержательными линиями курса информатики в полной средней школе

На уровне основной школы доминируют технологические компоненты (41 % курса). Это объясняется необходимостью не только достижения конкретных результатов, но и формирования общей информационной и коммуникационной компетентности учащихся. На алгоритмизацию и программирование в совокупности приходится 26 % курса, что позволяет получить основные понятия в этой области. Моделирование изучается только на концептуальном уровне, и применение компьютеров к реальному миру с помощью моделирования в основном откладывается для старшей школы.

Необходимость подготовки к итоговой государственной аттестации.

Поскольку государственный экзамен по информатике не является обязательным (его в основном сдают те выпускники полной средней школы, которые ориентирующихся на поступление в вузы на направления и специальности, для которых наличие результатов ЕГЭ по информатике является обязательным); этот экзамен сдает менее 10 % от общего числа выпускников.

Как это ни странно, итоговая государственная аттестация не охватывает значительную часть содержания образования, предписанную Государственным образовательным стандартом. Это прямо указано в документе, определяющем содержание экзамена: кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения ЕГЭ по информатике[*]: «*в кодификатор не включены те требования к уровню подготовки выпускников, достижение которых не может*

[*] http://www.fipi.ru/ege-i-gve–11/demoversii-specifikacii-kodifikatory (дата обращения 06.04.2017)

быть проверено в рамках единого государственного экзамена». С точки зрения автора, это объяснение не соответствует ни существу дела, поскольку таких элементов при современном развитии образовательных технологий не существует, ни базовым принципам организации образования, по которым Государственный стандарт является доминирующим документом, обязательным в том числе и на этапе контроля результатов.

Опишем ситуацию подробнее. В спецификации контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по информатике на 2017 г. приведена таблица распределения заданий по разделам курса информатики. В ней представлены те разделы информатики, по которым проводится экзамен, и процент максимального первичного балла за задания данного вида от максимального первичного балла за всю работу:

- Информация и ее кодирование (11 %),
- Моделирование и компьютерный эксперимент (6 %),
- Системы счисления (6 %),
- Логика и алгоритмы (23 %),
- Элементы теории алгоритмов (17 %),
- Программирование (25 %),
- Архитектура компьютеров и компьютерных сетей (3 %),
- Обработка числовой информации (3 %),
- Технологии поиска и хранения информации (6 %).

Таким образом, логика, алгоритмы и программирование составляют в совокупности 65 % «веса» экзамена. Отметим, что при всей значимости этих разделов они не «тянут» столько в курсе информатики, спроектированном в соответствии с ФГОС (и в еще большей мере – в соответствии с все еще действующим Государственным стандартом для полной средней школы).

Конкуренция между школьными предметами.

В некоторых современных тенденциях определения места информатики в школе (например, включения ее в общую образовательную область с математикой, для чего нет объективных предпосылок) эта конкуренция отчетливо прослеживается.

Ресурсные ограничения.

Информатика – предмет, требующий больших расходов, которые не каждое учебное заведение (школа) может себе позволить. На первом этапе школьной информатики отсутствие материальных ре-

сурсов (компьютеров) было основным фактором, определившим содержание предмета. В настоящее время проблема компьютерного оснащения, программного обеспечения, выхода в Интернет в значительной мере решена, но ресурсные ограничения, связанные с развитием курса информатики, всегда будут оставаться.

Внешние влияния на содержание школьной информатики.

Как упоминалось выше, школьная информатика (прежде всего ее содержание) формируется не только изнутри системы образования, следуя логике развития предмета, но и под воздействием внешних по отношению к школе «групп влияния». Ведущими сторонами в этом процессе выступают:

• руководители предприятий отрасли компьютерных и информационных технологий, испытывающей постоянный дефицит кадров, заинтересованные в скорейшем прохождении выпускниками школы дистанции до работы в этой отрасли;

• поставщики компьютеризированных устройств и программного обеспечения, заинтересованные в обеспечении массовых закупок своей продукции школами.

Интересы ИТ-компаний отражены в профессиональных стандартах ИТ-отрасли[*], разработанных под эгидой Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий (АП КИТ) и утвержденных Министерством труда РФ. Низший (третий) квалификационный уровень, с которого может начаться карьера ИТ-специалиста, возможен лишь для профессии «Программист». Подчеркнем, что это – единственный случай, когда для вхождения в профессию не требуется ни среднее, ни высшее профессиональное образование. Профессия «Программист» – наиболее массовая и востребованная в ИТ-отрасли. Согласно данным рекрутингового агентства Luxoft Personnel[**], более ⅓ от общего спроса в этой сфере приходится именно на программистов. Таким образом, нет ничего удивительного в том, что руководители ИТ-предприятий заинтересованы в более утилитарной, преимущественно «программистской», подготовке по информатике в школе.

То, что это не надуманные соображения, свидетельствует план замены предмета «Информатика» в школах Украины на предмет

[*] http://www.apkit.ru/committees/education (дата обращения 06.04.2017)

[**] http://www.mskit.ru/analytics/a158048/ (дата обращения 06.04.2017)

«Программирование», разработанный под давлением ИТ-компаний*. Подобное развитие событий может привести к уничтожению в школьном образовании страны целой образовательной области.

8.1.3. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Главный вывод, который следует из приведенного выше обсуждения, таков: содержание предмета «Информатика» в школе определяется многими факторами и не является предопределенным в гораздо большей мере, чем содержание школьных предметов с более богатыми традициями и более продолжительной историей. Несомненно, что можно сконструировать и иные, нежели заданный действующим ФГОС, версии курса информатики, которые будут, с одной стороны, удовлетворять общедидактическим принципам формирования школьного предмета, а с другой – реализовывать тот вклад в формирование личностных и метапредметных результатов общего образования, который описан выше.

Среди этих факторов – те, которые в этом плане очень значимы и которые являются, по мнению автора, в настоящее время недооцененными: современный состав предметной области, лежащей в основе предмета, и зарубежный опыт его изучения в общеобразовательной школе. Их обсуждению посвящены следующие разделы.

8.2. ПРЕДМЕТНАЯ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ

8.2.1. РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ

Поясним вначале, что в данном случае мы понимаем под предметной областью и образовательной областью, поскольку у них в на-

* https://ru.tsn.ua/ukrayina/v-ukrainskih-shkolah-informatiku-zamenyat-novym-predmetom–422844.html (дата обращения 06.04.2017)

учной и образовательной литературе нет единой трактовки. В литературе, посвященной проблемам образования, их путают даже в официальных документах. Так, в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования (2012 г.) под предметной областью понимается группа близких друг к другу по не вполне очевидным и не указанным в документе признакам учебных предметов, например, предметные области «Математика и информатика», «Естественные науки» и т. д. За несколько лет до этого, в 1999 г., в утвержденном Министерства образования РФ документе под названием «Обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования» такие же группы предметов назывались «образовательные области».

Подобные объединения учебных предметов, независимо от их названия, представляются искусственными конструкциями. Цитируем А. А. Кузнецова: *«Мне не очень понятно, зачем вместо прежнего термина «образовательная область» (обозначающего то же самое) введен новый. Да и вообще зачем нужен термин, объединяющий для чего-то учебные предметы по непонятному принципу. Ничего, кроме путаницы с местом ряда учебных предметов в учебном плане, это не дает»* [11, с. 57].

В научной литературе описания понятия «предметная область» в целом близки, отличаясь лишь степенью детализации. Так, в Большой советской энциклопедии* дается следующее определение: *«Предметная область, область объектов, универсум рассуждения, универсум рассмотрения, или просто универсум, класс (множество) объектов, рассматриваемых в пределах данного контекста. Под контекстом здесь может пониматься отдельное рассуждение или выражающая его фраза, или совокупность фраз, фрагмент научной теории или теория в целом»*. Более краткое, близкое по существу, определение, дает более позднее издание – Большой энциклопедический словарь русского языка**: *«Предметная область – множество всех предметов, свойства которых и отношения между которыми рассматриваются в научной теории»*. В таком понимании англоязычным эквивалентом данного понятия являются понятия subject sphere, field of study.

---

* http://bse.sci-lib.com/article092386.html (дата обращения 06.04.2017)

** http://slovonline.ru/slovar_ctc/ (дата обращения 06.04.2017)

Относительно понятия «образовательная область» в научно-педагогической литературе, к которой это понятие естественным образом тяготеет, встречаются две различных трактовки. Одна из них такова: *«Образовательная область – набор соответствующих учебных дисциплин и интегративных курсов, которые включены в учебный план общеобразовательной школы»* [8, с. 60]. Однако нам ближе следующая, более общая, трактовка обсуждаемого понятия: *«Образовательная область – подмножество предметной области, взятое за основу содержания образовательной деятельности и адаптированное к психолого-возрастной специфике контингента обучаемых»* [29, с. 15]. Ближайшим англоязычным эквивалентом данного понятия является field of education. Информатика – относительно молодая область знаний, технологий и приложений, изучающая вопросы, связанные с поиском, сбором, хранением, преобразованием и использованием информации в различных сферах человеческой деятельности, преимущественно с использованием компьютеров.

История развития информатики в России (включая представления о содержании термина «Информатика») описана в ряде публикаций (см., например, И. А. Мизин и др. [18], Д. А. Поспелов [21], К. К. Колин [9], Ю. Ю. Черный [35]). Термин был впервые введен в Германии К. Штейнбухом в 1957 г., затем в 1962 г. – во Франции Ф. Дрейфусом как слияние французских слов *information* и *automatique*. В русский язык термин впервые попал в 1960-е гг. в его «французском» варианте.

В США и других англоязычных странах альтернативным термину «Информатика» (в его современном смысле) является термин Computer Science. Во многих современных публикаций на русском языке эти термины считаются равносильными (см., например, тезаурус ЮНЕСКО* или предисловие к переводу на русский язык обзора Computing Curricula 2001 [56]), хотя таковыми на самом деле не являются.

Интересно отметить, что в США термин Informatics используется наряду с термином Computer Science (хотя и достаточно редко). Ряд университетов (Вашингтона, Индианы, Айовы, университет Калифорнии Ирвин и др.) предлагают своим студентам

* http://databases.unesco.org/thesru/ (дата обращения 06.04.2017)

параллельно программы Informatics и Computer Science, объясняя достаточно схожим образом различия между ними. Например, на сайте университета Айовы* говорится: *«Информатика сочетает вычислительные науки с искусством, гуманитарными науками, биологией, медициной, естественными и общественными науками в междисциплинарных усилиях для решения проблем. Она использует алгоритмические методы и вычисления для приобретения и манипулирования данными, извлечения новых знаний и, в конечном счете, изучения существующих и новых проблем в широкой перспективе. ...Ядро информатики обеспечивает более прикладное содержание, чем традиционный учебный план Computer Science, придавая особое значение манипуляциям с данными, базам данных и сетям»*.

В последнее время в русскоязычной литературе (прежде всего образовательной) стал использоваться термин «компьютерные науки», являющийся калькой английского Computer Science, вплоть до того, что в российских университетах возникло новое направление подготовки «Математика и компьютерные науки». Содержание термина «компьютерные науки» в понимании создателей указанного направления (судя по описанию направления) полностью соответствует содержанию Computer Science в том виде, какое оно имеет в университетах США; к этому вопросу мы вернемся в следующей главе.

Становлению и развитию информатики предшествовало появление кибернетики как науки об общих закономерностях в управлении и связи в различных системах: искусственных, биологических, социальных. Рождение кибернетики принято связывать с опубликованием американским математиком Норбертом Винером знаменитой книги «Кибернетика или управление и связь в животном и машине» (1948 г.). В ней были показаны пути создания общей теории управления и заложены основы методов рассмотрения проблем управления и связи для различных систем с единой точки зрения. Постепенно большая часть кибернетики ассоциировалась с информатикой.

---

* https://www.cs.uiowa.edu/undergraduate-programs/informatics (дата обращения 06.04.2017)

В русском языке наиболее раннее (примерно с середины 1960-х гг.) употребление термина «информатика» связано с узкой конкретной областью изучения структуры и общих свойств научной информации, передаваемой посредством научной (да и не только научной) литературы. Эта информационно-аналитическая деятельность, совершенно необходимая и сегодня в библиотечном деле, книгоиздании и т. д., уже давно не отражает современного понимания информатики большинством людей, использующих этот термин. Некоторые авторы характеризуют произошедшее изменение в понимании информатики как «перехват термина» [35]. Как отмечал академик А. П. Ершов, в современных условиях термин «информатика» *«вводится в русский язык в новом и куда более широком значении – как название фундаментальной естественной науки, изучающей процессы передачи и обработки информации. При таком толковании информатика оказывается более непосредственно связанной с философскими и общенаучными категориями, проясняется и ее место в кругу «традиционных» академических научных дисциплин»* [4, с. 29].

Далее А. П. Ершов пишет: *«Сознавая некоторую относительность деления наук на естественные и общественные, мы все же относим информатику к естественно-научным дисциплинам, в соответствии с принципом вторичности сознания и его атрибутов и с представлением о единстве законов обработки информации в искусственных, биологических и общественных системах. Отнесение информатики к фундаментальным наукам отражает общенаучный характер понятия информации и процессов ее обработки»* [4, с. 29].

Такова же точка зрения и академика Б. Н. Наумова, который в предисловии к сборнику [7] определял информатику как естественную науку, изучающую общие свойства информации, процессы, методы и средства ее обработки (сбор, хранение, преобразование, перемещение, выдача).

Черты технической науки придают информатике ее аспекты, связанные с созданием и функционированием машинных систем обработки информации. Так, академик А. А. Дородницын [3] определял состав информатики как три неразрывно и существенно связанные части: технические средства, программные и алгоритмические.

И, наконец, науке информатике присущи некоторые черты гуманитарной (общественной) науки, что обусловлено ее вкладом в развитие и совершенствование социальной сферы.

Приведенные выше точки зрения ведущих ученых раскрывают общее представление об информатике, которое сложилось к концу XX века, и не касаются ее структуры, которая эти представления конкретизирует. В национальном докладе России на II Международном конгрессе ЮНЕСКО «Образование и информатика» (Москва, 1996 г.)* структура информатики была описана в форме таблицы, изображенной на рис. 8.4. Эта структура содержит основные разделы:

- фундаментальные основы информатики,
- теоретическая информатика,
- средства информатизации,
- информационные технологии,
- социальная информатика.

Д. А. Поспелов [21] описывает состав информатики следующим перечнем:

- теория алгоритмов (формальные модели алгоритмов, проблемы вычислимости, сложность вычислений и т. п.);
- логические модели (дедуктивные системы, сложность вывода, нетрадиционные исчисления: индуктивный и абдуктивный вывод, вывод по аналогии, правдоподобный вывод, немонотонные рассуждения и т. п.);
- базы данных (структуры данных, поиск ответов на запросы, логический вывод в базах данных, активные базы и т. п.);
- искусственный интеллект (представление знаний, вывод на знаниях, обучение, экспертные системы и т. п.);
- бионика (математические модели в биологии, модели поведения, генетические системы и алгоритмы и т. п.);
- распознавание образов и обработка зрительных сцен (статистические методы распознавания, использование признаковых пространств, теория распознающих алгоритмов, трехмерные сцены и т. п.);

* http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/64dba130a97fb4fcc3257642004a221b (дата обращения 06.04.2017)

<table>
<tr><td colspan="5">Фундаментальные основы информатики</td></tr>
<tr><td colspan="4">ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА</td><td>Информация как семантическое свойство материи. Информация и эволюция в живой и неживой природе. Начала общей теории информации. Методы измерения информации. Макро- и микроинформация. Математические и информационные модели. Теория алгоритмов. Стохастические методы в информатике. Вычислительный эксперимент как методология научного исследования. Информация и знания. Семантические аспекты интеллектуальных процессов и информационных систем. Информационные системы искусственного интеллекта. Методы представления знаний. Познание и творчество как информационные процессы. Теория и методы разработки и проектирования информационных систем и технологий</td></tr>
<tr><td rowspan="6">СРЕДСТВА ИНФОРМАТИЗАЦИИ</td><td rowspan="2">Технические</td><td colspan="2">Хранения и обработки данных</td><td>Персональные компьютеры. Рабочие станции. Вычислительные системы. Устройства ввода/вывода. Накопители (магнитные, оптические, смешанные)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Передача данных</td><td>Сети ЭВМ. Комплексы. Цифровые технические средства связи. Телекоммуникационные системы передачи аудио, видео и мультимедийной информации</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Программные</td><td colspan="2">Системное ПО и системы программирования</td><td>Операционные системы и среды. Системы и языки программирования Сервисные оболочки, системы пользовательского интерфейса. Программные средства межкомпьютерной связи (системы теледоступа), вычислительные и информационные среды</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Реализации технологий</td><td>Универсальных</td><td>Текстовые и графические редакторы. Системы управления базами данных. Процессоры электронных таблиц. Средства моделирования объектов, процессов, систем. Информационные языки и форматы представления данных и знаний; словари; классификаторы; тезаурусы. Средства защиты информации от разрушения и несанкционированного доступа</td></tr>
<tr><td>Профессионально-ориентированных</td><td>Издательские системы. Системы реализации технологий автоматизации расчетов, проектирования, обработки данных (учета, планирования, управления, анализа статистики и т. д.). Системы искусственного интеллекта (базы знаний, экспертные системы, диагностические, обучающие и др.)</td></tr>
<tr><td colspan="4">ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</td><td>Ввода/вывода, сбора, хранения, передачи и обработки данных. Подготовки текстовых и графических документов, технической документации. Интеграции и коллективного использования разнородных информационных ресурсов. Защиты информации. Программирования, проектирования, моделирования, обучения, диагностики, управления (объектами, процессами, системами)</td></tr>
<tr><td colspan="4">СОЦИАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА</td><td>Информационные ресурсы как фактор социально-экономического и культурного развития общества. Информационное общество – закономерности и проблемы становления и развития. Информационная инфраструктура общества. Проблемы информационной безопасности. Новые возможности развития личности в информационном обществе. Проблемы демократизации в информационном обществе и пути их решения. Информационная культура и информационная безопасность личности</td></tr>
</table>

Рис. 8.4. Структура и состав информатики (конгресс ЮНЕСКО, Москва, 1996)

• теория роботов (автономные роботы, представление знаний о мире, децентрализованное управление, планирование целесообразного поведения и т. п.);

• инженерия математического обеспечения (языки программирования, технологии создания программных систем, инструментальные системы и т. п.);

• теория компьютеров и вычислительных сетей (архитектурные решения, многоагентные системы, новые принципы переработки информации и т. п.);

• компьютерная лингвистика (модели языка, анализ и синтез текстов, машинный перевод и т. п.);

• числовые и символьные вычисления (компьютерно-ориентированные методы вычислений, модели переработки информации в различных прикладных областях, работа с естественно-языковыми текстами и т. п.);

• системы человеко-машинного взаимодействия (модели дискурса, распределение работ в смешанных системах, организация коллективных процедур, деятельность в телекоммуникационных системах и т. п.);

• нейроматематика и нейросистемы (теория формальных нейронных сетей, использование нейронных сетей для обучения, нейрокомпьютеры и т. п.);

• использование компьютеров в замкнутых системах (модели реального времени, интеллектуальное управление, системы мониторинга и т. п.).

Между этими двумя описаниями структуры информатики есть заметные различия, особенно в области того, что в настоящее время описывается собирательным термином «информационные технологии». В отличие от документа, представленного на конгрессе ЮНЕСКО, Д. А. Поспелов не склонен включать технологии в состав информатики.

Важно отметить, что и в настоящее время единого (хотя бы конвенционального) понимания термина «информатика» и ее структуры по-прежнему нет, и многозначность этого термина существенно более высока, нежели в представлении большинства научных работников, преподавателей информатики, работников ИТ-отрасли и широкой общественности. Полисемичность, т. е. способность

слова употребляться в разных значениях в отношении информатики подробно прослеживается в статье Ю. Ю. Черного: *«В СССР/России информатика как научная дисциплина сложилась к 1966 г. и была переопределена дважды: один раз в середине 1970-х, другой – в начале 1990-х гг. При этом информатика-3 (назовем так последнюю версию) отнюдь не «отменила» информатику-2, подобно тому, как информатика-2 в свое время не «отменила» информатику-1. В результате мы имеем три разных научных направления – с собственными предметными областями, лидерами, научно-исследовательскими учреждениями, периодическими изданиями, учебными курсами»* [35, с. 97]. Под «информатикой-3» Ю. Ю. Черный понимает фундаментальную науку об информационных процессах в природе, обществе и технических системах, под «информатикой-1» – теорию научно-информационной деятельности, а под информатикой-2 – науку о вычислительных машинах и их применении.

Поскольку большинство исследователей, преподавателей, ИТ-специалистов и пользователей в настоящее время, говоря об информатике, подразумевают то, что выше названо «информатика-3», можно было бы оставить спор о терминах для узких специалистов, если бы не одно обстоятельство: и в этом суженном значении термин «информатика» остается не вполне однозначным.

Подводя итог, отметим, что единого понимания термина «информатика» в русскоязычной научной (не говоря уже о научно-популярной и иной) литературе как не было, так и нет, что нельзя игнорировать при определении содержания школьного предмета с соответствующим названием.

Для информатики проблема использования адекватной терминологии является более острой, чем для подавляющего большинства научных и учебных дисциплин и областей практической деятельности, учитывая иноязычное происхождение многих базовых терминов и частое появление новых, в основном англоязычных. Можно, конечно, без долгих раздумий отождествлять «русскоязычный» (исключительно в силу привычки) термин «информатика» с более принятым в мире англоязычным Computer Science, но факт остается фактом – они не равнозначны. Возможно, именно поэтому одно из университетских направлений подготовки ИТ-специалистов на-

звано его разработчиками из учебно-методического объединения по классическому университетскому образованию «Математика и компьютерные науки»; калька «компьютерные науки» по-русски звучит странно, но позволяет уйти от неоднозначно интерпретируемого термина «информатика» в пользу более однозначного Computer Science.

В последние годы ряд авторитетных российских ученых пришли к выводу, что в русский язык полезно ввести термин, параллельный термину «информатика» (в терминологии Ю. Ю. Черного, термину «информатика-3»), в значительной мере снимающему указанную неоднозначность. Поиск «всеохватного» и согласующегося с англоязычной терминологией термина выводит на слово «компьютинг». В. А. Сухомлин в работе, посвященной зарубежному образованию в ИТ-сфере, интерпретирует термин «компьютинг» следующим образом: *«Академическая дисциплина компьютинг рассматривается как интегральная дисциплина, охватывающая широкий спектр специализированных научно-прикладных дисциплин (поддисциплин), таких, например, как компьютерные науки, искусственный интеллект, компьютерные сети, вычислительная математика, технологии баз данных, информационные системы, мультимедиа, биоинформатика и пр.»* [27, с. 35].

В такой интерпретации термин «компьютинг» описывает прежде всего определенную образовательную область. Совокупность наук и технологий, изучаемых в этой образовательной области, образуют то, что мы называем предметной областью.

Возвращаясь к понятию «компьютинг» отметим, что приведенный ниже его анализ позволяет утверждать, что оно в равной мере описывает как предметную, так и образовательную области.

Следует также заметить, что в англоязычной литературе термин «компьютинг» может иметь и иное, более узкое значение, когда под компьютингом в силу происхождения от слова, эквивалентного русскому слову «вычисление», понимают деятельность, связанную с расчетами и обработкой данных, но в настоящее время описанный выше расширительный смысл превалирует.

8.2.2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТЕЙ КОМПЬЮТИНГА

Компьютинг как академическая дисциплина имеет пять базовых составляющих [40; 27] (между которыми, однако, есть значительные пересечения): компьютерные науки (Computer Science), компьютерная инженерия (Computer Engineering), информационные системы (Information Systems), информационные технологии (Information Technology), программная инженерия (Software Engineering). Эти составляющие определяют основные направления подготовки ИТ-специалистов и коррелируют с профессиями в ИТ-отрасли; этими пятью программами подготовка ИТ-специалистов на уровне бакалавриата в США и некоторых других странах в основном исчерпывается.

Для выяснения содержания и вариантов структурирования компьютинга как академической дисциплины сопоставим ряд документов. Каждый из них описывает отдельно взятую подобласть компьютинга как многоуровневую структуру; в приведенных ниже описаниях мы ограничимся только ее первым уровнем, поскольку полные описания очень велики по объему.

Начнем с серии трудов Computing Curricula, созданной на протяжении более 20 лет международными группами экспертов под эгидой авторитетных международных организаций – компьютерного общества Института инженеров по электротехнике и электронике (IEEE-CS) и Ассоциации по вычислительной технике (ACM). В них сформулирована структура профессиональной подготовки бакалавров по каждому из пяти базовых направлений. Например, по направлению «Компьютерные науки» выделены 18 разделов, каждый из которых может стать в университете основой для отдельного курса. В обзорах, ссылки на которые даны ниже, содержатся подробные описания содержания каждого из разделов, соображения по последовательности их изучения и иные методические материалы для университетских преподавателей, которые могут быть небезынтересны и школьным учителям. Отметим, что два обзора из этой серии переведены на русский язык [56]: по компьютерным наукам (версия 2001 г.; оригинал обновлен в 2013 г.) и по программной инженерии.

Внутри каждого направления разделы упорядочены в соответствии с алфавитом русского языка (по аналогии с оригиналами, в которых упорядочение реализовано в соответствии с английским алфавитом).

Компьютерные науки (Computer Science) [41]

1. Алгоритмы и теория сложности
2. Архитектура и организация вычислительных систем
3. Базы данных
4. Графика и визуализация
5. Дискретные структуры
6. Информационная безопасность
7. Интеллектуальные системы
8. Компьютерные сети и телекоммуникации
9. Методы вычислений
10. Операционные системы
11. Основы разработки программного обеспечения
12. Основы теории систем
13. Параллельные и распределенные вычисления
14. Программная инженерия
15. Разработки на базе платформ
16. Социальные и профессиональные вопросы
17. Человеко-машинное взаимодействие
18. Языки программирования

Информационные технологии (Information Technologies) [42]

1. Базы данных
2. Веб-системы и технологии
3. Интегративное программирование и технологии
4. Информационная безопасность
5. Компьютерные сети
6. Математика и статистика
7. Основы информационных технологий
8. Основы программирования
9. Системное администрирование и поддержка
10. Системное интегрирование и архитектуры
11. Социальные и профессиональные вопросы
12. Технологические платформы
13. Человеко-машинное взаимодействие

Программная инженерия (Software Engineering) [56]

1. Верификация и аттестация программного обеспечения
2. Качество программного обеспечения
3. Моделирование и анализ программного обеспечения
4. Основы компьютинга
5. Основы математики и инженерии
6. Проектирование программного обеспечения
7. Профессиональная практика
8. Процессы разработки программного обеспечения
9. Управление программными проектами
10. Эволюция программного обеспечения

Компьютерная инженерия (Computer Engineering) [43]

1. Алгоритмы
2. Архитектура и организация вычислительных систем
3. Вероятность и статистика
4. Встраиваемые системы
5. Дискретные структуры
6. Инженерия компьютерных систем
7. Компьютерные сети
8. Обработка цифровых сигналов
9. Операционные системы
10. Основы программирования
11. Системы баз данных
12. Программная инженерия
13. Проектирование и изготовление
14. Цепи и сигналы
15. Цифровая логика
16. Человеко-машинное взаимодействие
17. Электроника
18. Социальные и профессиональные вопросы

Информационные системы (Information Systems) [44]

1. Алгоритмы и сложность
2. Анализ и проектирование информационных систем
3. Архитектура и организация вычислительных систем
4. Архитектура предприятия
5. Базы данных и управление информацией
6. Графика и визуализация
7. Интеллектуальные системы
8. Ключевые спецификации предметной области
9. Модели предметной области
10. Операционные системы
11. Опыт пользователей информационных систем
12. Основы программирования
13. Оценка производительности в предметной области
14. Сетевой компьютинг
15. Социальные и профессиональные вопросы в информационных системах
16. Управление информационными системами
17. Управление проектированием информационных систем
18. Языки программирования

В российской системе подготовки ИТ-специалистов структурирование тела знаний компьютинга, увязанное с направлениями и специальностями подготовки, можно найти в Государственных образовательных стандартах второго поколения. Ниже – два примера.

Информационные технологии

1. Алгоритмы и анализ сложности
2. Архитектура вычислительных систем
3. Интеллектуальные системы
4. Компьютерные сети
5. Компьютерная графика
6. Математическая логика и теория алгоритмов
7. Моделирование информационных процессов
8. Основы программирования
9. Основы дискретной математики
10. Операционные системы
11. Программная инженерия
12. Социальные и этические вопросы
13. Теория автоматов и формальных языков
14. Теория конечных графов и ее приложения
15. Технологии баз данных
16. Языки программирования

Информационные системы

1. Архитектура ЭВМ и систем
2. Информационные сети
3. Информационные технологии
4. Компьютерная геометрия и графика
5. Математика (алгебра, геометрия, дискретная математика, анализ, вероятность и статистика)
6. Метрология, стандартизация и сертификация
7. Моделирование систем
8. Основы теории управления
9. Операционные системы
10. Представление знаний в информационных системах
11. Теория информационных процессов и систем
12. Технология программирования
13. Управление данными
14. Электротехника и электроника

8.2.3. ОБЩАЯ СТРУКТУРА ТЕЛА ЗНАНИЙ КОМПЬЮТИНГА*

На основе проведенного анализа нами была построена общая двуязычная структура тела знаний компьютинга, лишенная тех много-

* Эта часть работы выполнена автором в рамках проекта «Разработка унифицированных программных средств автоматизированной трансформации традиционных информационных систем в интеллектуальные с использованием методов онтологического инжиниринга на примере двуязычной базы знаний в области компьютинга», реализованного международной исследовательской группой ученых на базе Пермского государственного национального исследовательского университета при поддержке Правительства Пермского края.

численных пересечений, которые присутствуют в описанных выше разделах. Следует отметить, что построение подобной структуры многовариантно, и вопрос о том, какая из возможных структур является «наилучшей», априорного ответа не имеет.

Двухуровневое структурирование базовых понятий компьютинга, разработанное на основе анализа совокупности указанных документов, представлено ниже. Это структурирование, в отличие от приведенного выше, отражает не состав конкретных образовательных направлений, а состав предметной и образовательной областей в целом.

1. Вычислительная техника (Computer Engineering)

1.1. Архитектура и организация компьютеров (Computer Architecture and Organization)

1.2. Технология вычислительных систем (Computer Systems Engineering)

1.3. Схемотехника (Digital logic)

1.4. Встроенные системы (Embedded Systems)

1.5. Распределенные системы (Distributed Systems)

1.6. Анализ технических требований (Analysis of Technical Requirements)

1.7. Техническая поддержка (Technical support)

2. Программное обеспечение (Software)

2.1. Моделирование и анализ программного обеспечения (Software Modeling and Analysis)

2.2. Проектирование программного обеспечения (Software Design)

2.3. Верификация и испытания программного обеспечения (Software Verification and Validation)

2.4. Сопровождение программного обеспечения (Software Evolution (maintenance))

2.5. Процессы разработки программного обеспечения (Software Process)

2.6. Качество программного обеспечения (Software Quality)

2.7. Платформенные технологии (Platform technologies)

2.8. Экономика программной инженерии (Engineering Economics)

2.9. Управление программными проектами (Software Management)

3. Операционные системы (Operating systems)

3.1. Разработка и принципы операционных систем (Operating Systems Principles &Design)

3.2. Конфигурирование и использование операционных систем (Operating Systems Configuration & Use)

3.3. Концепции систем реального времени (Real time systems concepts)

4. Алгоритмы (Algorithms)

4.1. Базовый анализ (Basic Analysis)

4.2. Алгоритмические стратегии (Algorithmic Strategies)

4.3. Основные алгоритмы (Fundamental Algorithms)

4.4. Распределенные алгоритмы (Distributed Algorithms)

4.5. Базовая вычислимость (Basic Computability)

4.6. Равенство классов сложности P и NP (P versus NP)

4.7. Теория автоматов (Automata Theory)

4.8. Криптографические алгоритмы (Cryptographic Algorithms)

4.9. Геометрические алгоритмы (Geometric Algorithms)

4.10. Параллельные алгоритмы (Parallel Algorithms)

5. Программирование (Programming)

5.1. Основы программирования (Programming Fundamentals)

5.2. Компонентно-базированное программирование (Integrative Programming)

5.3. Языки программирования (Programming Languages)

5.4. Параллельные и распределенные вычисления (Parallel and Distributed Computing)

5.5. Структуры данных (Data structures)

6. Программная инженерия (Program Engineering)

6.1. Дизайн программного обеспечения (Software Design)

6.2. Использование API (Using APIs)

6.3. Инструменты и окружение (Tools And Environments)

6.4. Процесс разработки (Software Processes)

6.5. Требования к спецификациям (Requirements Specifications)

6.6. Верификация и валидизация ПО (Software Verification and Validation)

6.7. Эволюция ПО (Software Evolution)

6.8. Управление программными проектами (Software Project Management)

6.9. Компонентное программирование (Component Based Computing)

6.10. Формальные методы (Formal Methods)

6.11. Надежность ПО (Software Reliability)

6.12. Специализированные системы (Specialized Systems)

6.13. Оценки риска (Risk Assessment)

6.14. Надежное и безопасное программирование (Robust and Security-Enhanced Programming)

7. Управление информацией (Information management)

7.1. Информация и модели данных (Information and data modeling)

7.2. Теория баз данных (Information Management (DB) Theory)

7.3. Приложения и использование баз данных (Information Management (DB) Practice)

7.4. Разработка информационных систем (Information Systems Development)

7.5. Встроенные системы (Embedded Systems)

7.6. Распределенные системы (Distributed Systems)

7.7. Системное администрирование (Systems administration)

7.8. Организационное управление ИС (Management of Info Systems Org.)

7.9. Системная интеграция (Systems integration)

7.10. Интеллектуальные системы (Intelligent Systems)

7.11. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)

7.12. Структура центра обработки данных (Organization of a data centre)

8. Компьютерные сети и телекоммуникации (Networking and Telecommunications)

8.1. Разработка и принципы сетевых технологий (Net Centric Principles and Design)

8.2. Использование и конфигурирование сетевых технологий (Net Centric Use and configuration)

8.3. Концепции Web (Web concepts)

9. Компьютерная графика и визуализация (Computer graphics and Visualization)

9.1. Графика и визуализация (Graphics and Visualization)

9.2. Технологии мультимедиа, разработка (Digital media development)

9.3. Человеко-машинное взаимодействие (Human-Computer Interaction)

9.4. Методы компьютерной графики

9.5. Графические системы

9.6. Интерактивная компьютерная графика

10. Информационная безопасность (Information Security)

10.1. Основы безопасности ИТ (Security: issues and principles)

10.2. Управление безопасностью ИТ (Security: implementation and mgt)

11. Математические основы компьютинга (Mathematical Foundations of Computing)

11.1. Булева логика (Boolean logic)

11.2. Вероятность и статистика (Probability and statistics)

11.3. Логика предикатов (Predicate logic)

11.4. Дискретная математика (Discrete mathematics)

11.5. Вычислительная математика (Numerical computation and analysis)

12. Социальные аспекты ИТ-профессии (Social Issues and IT Professional Practice)

12.1. Социальная ответственность и влияние на общество (Social responsibility and impact on society)

12.2. Воздействие на окружающую среду (Impact on the environment)

12.3. Кодексы этики (Codes of ethics)

12.4. Конфиденциальность и доступ к правовой информации (Privacy and access-to-information law)

12.5. Право интеллектуальной собственности (Intellectual property law)

12.6. Компьютерная преступность (Computer Crime)

12.7. Охрана здоровья и безопасность (Workplace health and safety)

Каждый из разделов 1–12 подлежит дальнейшей детализации, до тех пор, пока на нижнем уровне не окажутся отдельные экземпляры понятий. Ниже приведен пример последовательного структурирования (ограничимся в этом месте русскоязычными записями).

Подраздел 5.3. «Языки программирования»
5.3.1. Обзор языков программирования
5.3.2. Виртуальные машины
5.3.3. Введение в трансляцию
5.3.4. Переменные и типы данных
5.3.5. Механизмы абстракции
5.3.6. Объектно-ориентированное программирование
5.3.7. Функциональное программирование
5.3.8. Системы трансляции
5.3.9. Системы типов
5.3.10. Семантика языков программирования
5.3.11. Разработка языков программирования

Подраздел 5.3.6. «Объектно-ориентированное программирование»
5.3.6.1. Объектно-ориентированное проектирование
5.3.6.2. Инкапсуляция и сокрытие информации
5.3.6.3. Разделение поведения и реализации
5.3.6.4. Классы и подклассы
5.3.6.5. Наследование
5.3.6.6 Полиморфизм
5.3.6.7. Иерархии классов
5.3.6.8. Классы коллекций и протоколы итерации
5.3.6.9. Внутреннее представление объектов и таблиц методов

Подраздел 5.3.6.5 «Наследование»
5.3.6.5.1. Базовый класс
5.3.6.5.5. Производный класс
5.3.6.5.3. Ключи доступа
5.3.6.5.4. Простое наследование
5.3.6.5.5. Виртуальные методы
5.3.6.5.6. Позднее связывание
5.3.6.5.7. Множественное наследование

Наиболее наглядным вариантом изображения указанной структуры является семантическая сеть [51]. На верхнем уровне она представляется совокупностью 12 базовых деревьев, названия которых совпадают с заголовками приведенной выше структуры. Объекты этих деревьев могут быть связаны на нижних уровнях иерархии. Доминирующий тип отношений: «часть-целое» (“Has Part”, “A Kind Of”) (пример: «Алгоритмы» – «Основные алгоритмы» – «Алгоритмы сортировки»). На начальной стадии разработки сеть является однородной (с единственным типом отношений) и бинарной (отношения связывают два объекта). По ходу разработки добавятся отношения типа «объект-экземпляр» (например, «Алгоритмы сортировки» – «Алгоритм шейкерной сортировки»).

По ходу разработки появляются также N-арные отношения (N > 2) между объектами, принадлежащими различным базовым деревьям. Однако в целом сеть не является древовидной, поскольку в ней возможны перекрестные связи объектов, находящихся в различных базовых деревьях (рис. 8.5).

Процесс последовательного структурирования достаточно быстро приводит к трансформации четко выраженной древовидной структуры понятий компьютинга в сетевую структуру с сотнями понятий и изобилием связей между ними.

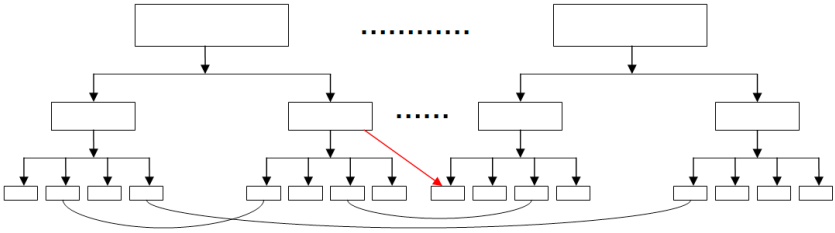


Рис. 8.5. Легенда связей элементов семантической сети понятий компьютинга

8.2.4. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Одним из принципов отбора содержания общего образования является соотнесение его с содержанием соответствующей предметной

области. Содержание современной информатики (компьютинга) велико по объему и сложно по структуре, насыщено многочисленными взаимосвязями между разделами и понятиями. Его представление в виде семантической сети понятий открывает путь к оцениванию веса и значимость разделов предметной области и, с учетом этого, к многообразию подходов при формировании содержания общеобразовательного предмета, учета интересов и возможностей разных категорий учащихся.

8.3. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

8.3.1. МОТИВАЦИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

Появление в школе нового учебного предмета «Основы информатики и вычислительной техники» в середине 1980-х гг. сделало нашу страну одним из мировых лидеров в данной сфере общего образования. С тех пор пройден большой путь: накоплен большой методический опыт преподавания информатики*; создан массив образовательных ресурсов; функционирует система подготовки учителей; информатика является обязательным предметом в основной школе; частично обеспечена возможность изучения информатики в старшей школе, в том числе на углубленном уровне; многие дети изучают информатику в начальной школе. Можно с уверенностью утверждать, что и в настоящее время отечественная школа занимает в сфере информатического образования достойные позиции относительно систем школьного образования других стран. Однако чтобы это утверждение не было голословным, следует обратиться к зарубежному опыту.

Важным мотивом для изучения зарубежного опыта в сфере информатического образования является не только желание зафиксировать статус отечественной школьной информатики на миро-

* В этом разделе термин «информатика» используется в расширительном смысле, включая все то, что в предыдущем разделе названо термином «компьютинг».

вом фоне, но и определить потенциально возможные направления ее развития в России. Зарубежный опыт при совершенствовании отечественного образования не должен быть объектом копирования, но при разумном использовании может быть очень полезен. Без анализа зарубежного опыта в сфере образования являются малопродуктивными и попытки ознакомления зарубежных коллег с российским опытом, которые, к сожалению, достаточно редки (по крайней мере в форме публикаций, доступных зарубежным исследователям).

Усиление внимания к состоянию и совершенствованию школьного образования по информатике, наблюдаемое в мире в последнее десятилетие, породило в зарубежной научно-педагогической литературе большое число публикаций на тему «Предмет “Информатика” в общеобразовательной школе». Они сосредоточены в трудах международных конференций SIGCSE (ACM Special Interest Group on Computer Science Education), ITiCSE (Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education), ICER (International Computing Education and Research), KOLI (International Conference on Computing Education Research), ISSEP (International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution and Perspectives) и других, а также в журнальных публикациях (в частности, в специализирующихся на этой теме журналах Computer Science Education и ACM Transactions on Computing Education), в отчетах правительственных и международных агентств и т. д.

8.3.2. СОПОСТАВИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 2014–2015 ГГ.: «ГЛОБАЛЬНЫЙ СНИМОК»

Как и в нашей стране, подавляющая часть публикуемых работ по проблемам школьной информатики посвящена частным вопросам содержания предмета и методов обучения. Исследований, из которых можно было бы составить целостное представление о состоянии школьной информатики в конкретной стране, относительно немного, а сопоставимых исследований на тему «Информатика в общеобразовательной школе», созданных в нескольких странах примерно в одно и то же время по общей схеме, до недавнего времени

не было вовсе. Опубликованная в 2014–2015 гг. серия специально подготовленных обзоров и материалов по сопоставительному анализу изучения информатики в школах нескольких стран частично улучшила ситуацию.

Для представления результатов состояния школьной информатики в разных странах в сопоставимой форме инициаторами создания указанных обзоров была разработана схема, названная «Дармштадская модель» [47], в которой описание школьной информатики и сопутствующих ей явлений представлены в формате трех измерений – наборов взаимоувязанных характеристик:

1) политические: предпосылки, области принятия решений, последствия;

2) уровни ответственности и принятия решений: международный, внутригосударственный, региональный, школьный, уровень учителя, уровень ученика;

3) непосредственные характеристики образовательной деятельности:

– система образования: организационные аспекты изучения предмета, типы учебных заведений, прием в школу;

– социокультурные факторы: история информатики в школе, возрастной, гендерный, социальный состав учащихся, общественное мнение;

– технико-экономическое развитие;

– образовательная политика: исследования, финансирование, управления качеством;

– квалификация учителей: подготовка учителей, профессиональный опыт;

– мотивация: учащиеся, учителя;

– намерения: цели обучения, компетенции, стандарты;

– знания;

– учебные планы;

– экзамены/сертификаты;

– методы обучения;

– дополнительное образование по информатике;

– средства обучения: техническая инфраструктура, учебники, инструментарий, дидактические программные средства, средства визуализации, тактильные средства.

Таким образом, в Дармштадской модели делается попытка максимально широкого охвата не только самого предмета школьной информатики, но и ситуации вокруг него.

Обзоры, о которых шла речь выше, опубликованы в двух специальных выпусках журнала “Transactions on Computing Education” (TOCE), издаваемого в США Ассоциацией вычислительной техники ACM (Association for Computing Machinery) – авторитетной международной организацией, издающей, среди прочей многообразной деятельности, десятки научных, технических и образовательных журналов. В двух специальных выпусках журнала (октябрь 2014 и май 2015 г.) опубликована серия статей о состоянии школьной информатики в Великобритании, Германии (земля Северный Рейн-Вестфалия), Израиле, Индии, Италии, Корее, Новой Зеландии, США, Финляндии, Франции, Швеции. Авторам этих обзорных статей было предложено готовить их таким образом, чтобы информация могла быть проанализирована с позиций Дармштадской модели (отметим, что это не всем удалось в полной мере). Некоторые из этих статей тематически и информационно дополняются ранее опубликованными обзорными материалами по США [58], Израилю [36], Великобритании [55], Франции [57], другим странам.

Результаты первичной обработки полученного корпуса текстов опубликованы в трудах конференции ITiCSE (ноябрь 2015 г.) [48]. Обработка была проведена по следующим позициям:

1. Используемая терминология для описания различных областей обучения информатике в школе (Informatics, Computer Science, Information and Communication Technologies, Computing и т. д.). Основная задача – сопоставить, как эти термины воспринимаются относительно друг друга в школьной информатике в разных странах.

2. Цели и компетенции, связанные с изучением информатики в школе.

3. Содержание образования по информатике в школе.

4. Языки программирования и инструменты (“tools”), используемые при изучении информатики в общеобразовательной школе.

5. Формы оценивания результатов обучения информатике в разных странах.

6. Уровень подготовки учителей, необходимый для обучения информатике в школе. Формы дополнительного образования учителей информатики.

Авторы исследования оговариваются, что в отношении тех стран, охваченных исследованием, в которых школьное образование регламентируется на региональном уровне (в первую очередь США, Великобритании и Германии), приведенные результаты могут относиться не к стране в целом, а к той части, которая представлена в соответствующем обзоре.

Для терминологического анализа сформированного обзорами корпуса текстов применена методология содержательного анализа медиатекстов Майринга (Mairing). Для качественного контент-анализа использовалась компьютерная программа MAX QDA. Описание этой части исследования, тесно связанной с особенностями *англоязычной* терминологии, для русскоязычного читателя не столь интересно. Отметим, однако, что в сопоставительных исследованиях разноязычных текстов (в частности, русскоязычных и англоязычных), посвященных информатике и ее изучению, проблема сопоставления терминов имеет первостепенное значение. В качестве доказательства достаточно сослаться на описанный в [48] анализ того, что понимают под термином «информатика» (Informatics) в России, Германии, Франции и США, как этот термин соотносится с терминами Computer Science и Computing. Этот анализ убеждает в большой степени полисемичности термина Informatics в разных странах и языках. Как уже указывалось выше, в русскоязычной информатике, в силу большого числа англицизмов и ряда других причин, проблема полисемичности терминов существенно острее, чем в большинстве других наук и областей практической деятельности.

Цели и компетенции. Под целями (goals) авторы исследования [48] понимают *«долговременные глобальные сущности: комплексные многогранные результаты обучения, которые требуют значительного времени и инструкций для выполнения»*, например *«творческое использование информационных технологий» или «решение проблем»*. Под компетенциями же понимается *«когнитивные способности и навыки, которыми обладают или способны быть обучены люди, которые позволяют им решать конкретные проблемы, а также мотивационная, волевая и социальная готовность и способность успешно использовать принимать ответственные решения в различных ситуациях»*.

Компетенция обязательно должна быть увязана с тем, что учащийся должен быть в состоянии сделать (например, *«написать программу на языке Java, реализующую определенный алгоритм»*) [48].

При анализе обнаружилось, что авторы текстов из рассматриваемого корпуса по-разному относят многие формулировки к категориям «цели» и «компетенции». В результате перефразировок и компьютерного контент-анализа в списке осталось 247 формулировок компетенций (первоначально 308); большая часть первоначальных формулировок, отнесенных к «целям», при обработке отошли к компетенциям, в результате чего «целей» осталось всего 24 (вместо 127).

Ниже – примеры формулировок компетенций после обработки.

«Студенты имеют возможность ...»

- *понимать, как информатика формирует наш мир;*
- *использовать программы последовательного поиска, бинарного поиска;*
- *эвристически оценить удобство интерфейса по Nielsen (useit.com);*
- *оценивать альтернативные модели для выбора одной из них;*
- *записывать алгоритмы решения задач;*
- *делиться информацией;*
- *понимать и формулировать алгоритмы;*
- *понимать методы выравнивания (alignment) и сортировки;*
- *анализировать модели и моделируемые объекты и процессы;*
- *интерпретировать результаты, полученные при моделировании реальных процессов;*
- *использовать логическое мышление, чтобы объяснить, каким образом работают некоторые простые алгоритмы;*
- *кодировать метод решения задачи на языке программирования»* [48].

В таблице 8.1 приведены формулировки целей с указанием того, в каких странах эти формулировки используются. Следует иметь в виду, что в процессе обработки содержательно схожие формулировки были авторами [48] перефразированы для приведения к общему виду. В таблице используются следующие аббревиатуры для названия стран: FI – Финляндия, BY – Германия/Бавария, IN – Индия, NZ – Новая Зеландия, NRW – Германия/Северный Рейн-Вестфалия, FR – Франция, KO – Корея, SW – Швеция, IS – Израиль, RUS – Россия, USA – США, IT – Италия.

Таблица 8.1

Формулировки целей школьного курса информатики

Цель	*Используется в текстах (по странам)*
Цифровая грамотность (включая использование инструментов)	FI, USA, BY, KO, RUS, UK, SW, IN, IT, NRW, NZ
Вычислительное мышление (включая алгоритмическое и логическое мышление)	FR, FI, USA, IS, RUS, UK, KO, SW, IN
Решение проблем	NRW, USA, IS, KO, RUS, UK, SW, IN
Понимание базовых концепций информатики и информационных технологий	NZ, BY, IS, KO, SW, IN, FR, IT
Подготовка и выбор карьеры	NRW, SW, BY, IN, FR, IT, KO
Обеспечение осведомленности о социальных, этических, правовых вопросах и вопросах конфиденциальности в связи с информационными технологиями	NRW, KO, FR, RUS, UK, SW, NZ
Общее образование для ответственного участия в жизни общества	NRW, BY, KO, SW, IN, RUS
Подготовка к университету	NRW, KO, SW, IN
Развитие учащегося	FR, IT, RUS, NRW
Привлечение и мотивирование юношей и девушек	SW, IS, KO
Создание информационных технологий	USA, IS, NZ
Целостное представление о мире	RUS, SW, IN
Связь с контекстами реального мира	NRW, KO
Творческое использование информационных технологий	UK, KO
Осознание пределов и рисков информационных технологий	SW, BY
Поддержка коммуникаций посредством информационных технологий	BY, SW
Поддержка математики и естественных наук	IS, SW
Использование информационных технологий в других предметах	BY
Углубленное знание информационных технологий	SW
Развитие общества знаний	IN
Современный и релевантный учебный план	IS
Картина информатики и программирования в обществе	SW
Представления о процессах мышления	KO
Открытие в себе способностей по отношению к информатике	KO

Поскольку источниками информации были только тексты из корпуса, то соотнесение формулировок со странами является неполным. Например, отсутствие упоминания России в соотнесении с целью «понимание базовых концепций информатики и информационных технологий» произошло не потому, что в отечественной школьной информатике такая цель не ставится (разумеется, это не так), а потому что авторы соответствующей, относительно небольшой, статьи не артикулировали ее явно.

Содержание/знания. Первоначально для анализа содержания образования были выделены 1053 фрагмента текстов. После синтаксической нормализации и устранения дублирования осталось 816 кодировок, разбитых на 19 категорий. Детали процесса кодирования и обработки, сочетающей машинную обработку и работу экспертов, описаны в статье [48]. Результат приведен в таблице 8.2.

Таблица 8.2

Содержание/знания в учебных планах некоторых стран/регионов

Категория	*BY*	*FR*	*IS*	*KO*	*NZ*	*RUS*	*SW*	*UK*
Концепции алгоритмов	X	X	X	X	X	X	X	X
Прикладные системы	X		X	X	X	X	X	X
Искусственный интеллект				X	X			
Компьютер и устройства связи	X	X	X	X	X	X	X	X
Человеко-машинный интерфейс				X	X			
Компьютерные сети	X	X		X	X	X	X	X
Защита данных	X				X	X		
Безопасность данных	X			X	X	X		
Структуры данных	X	X	X	X	X	X		X
Базы данных	X		X	X	X	X	X	X
Цифровые медиа	X			X	X		X	
Этические аспекты	X			X	X			
Информация и оцифровка	X	X	X	X	X	X		X
Математические аспекты информатики	X	X	X	X	X	X		X
Моделирование	X	X	X	X	X	X		
Объектно-ориентированные концепции	X		X	X	X	X	X	
Операционные системы	X	X	X	X	X	X	X	X
Решение проблем	X	X	X	X	X	X	X	X
Программирование	X	X	X	X	X	X	X	X

Данные, приведенные в таблице 8.2, нуждаются в комментариях. Так, отсутствие знака "X" на пересечении строки «этические аспекты» и столбца «Россия» объясняется, скорее всего, тем, что авторы соответствующей статьи недостаточно явно обозначили эту тему (в учебниках информатики для старшей школы, в том числе в тех, в создании которых автор принимал участие, этические аспекты затрагиваются). Точно так же маловероятно, что при изучении информатики во французских школах не обсуждаются базы данных и т. д. Вопрос, скорее всего, в том, насколько соответствующие темы явно выделены в учебных планах и непосредственно в текстах обзорных статей.

Языки программирования и инструменты. Опуская детали анализа, перечислим среды и языки программирования, используемые в школах указанных выше стран при изучении информатики (в [48] они соотнесены со странами).

Среды программирования (programming environments): Scratch, Kodu, LOGO, AgentCube, AgentSheet, Alice, Blockly, Game Maker, Micro Words, Robot Carol, Squeak Etoys, BlueJ, Greenfoot, Java's Cool, Jeroo.

Языки программирования: Java, C, C++, C#, Python, Applnventor, BASIC, HTML, JavaScript, Pascal, VisualBasic, ALGOL, COBOL, FORTRAN, Logic Programming, PHP, VB Script, XML.

Отметим что это всего лишь перечень, никак не связанный с долей учащихся, использующих указанные средства и языки. Так, к США «привязаны» 9 сред и 6 языков программирования, в то время как в большинстве школ этой страны информатика (включая программирование) вообще не изучается, о чем будет сказано ниже.

Сведения об **оценивании/экзаменах** и о **подготовке учителей** информатики поддаются формализованным сопоставлениям в меньшей мере, чем предыдущие. В статье [48] эти сведения собраны в обширные таблицы, снабженные не только формальными ответами, но и комментариями.

8.3.3. МЕСТО ИНФОРМАТИКИ В ШКОЛЕ

Один из важнейших показателей для понимания реального положения информатики в школе той или иной страны – степень охвата

учащихся изучением информатики. В школах всех стран, фигурирующих в исследовании, информатика в той или иной мере изучается, но ее статус различен. Под степенью охвата мы понимаем место предмета в национальном учебном плане (куррикулуме); наличие или отсутствие обязательного для изучения ядра предмета и его объем; является ли предмет сбалансированным по теоретическому и прикладному составу; есть ли возможность для учащихся изучать информатику за пределами обязательного ядра предмета и т. д.

Ниже – сведения об изучении информатики в некоторых развитых странах, являющихся в значительной мере «законодателями мод» в этой сфере.

Приведем в качестве примера ситуацию со школьной информатикой в США (автор имел возможность ознакомиться с ней не только по литературе, но и во время двух продолжительных стажировок в разных университетах). В стране есть школы, в которых информатику изучают на очень высоком уровне, а также есть (доступная далеко не всем) система внешкольного изучения отдельных разделов информатики, чаще всего прикладных информационных технологий.

Ассоциация учителей информатики (Computer Science Teachers Association) разработала интересный в содержательном и методическом плане документ "K-12 Computer Science Standards" [54], описывающий какой должна быть в современных условиях система обучения информатике в школе (некоторые подробности и результат сравнения с опытом российской школы описаны в работе [24]). Однако все эти положительные явления существуют на фоне главной проблемы – недоступности образования по информатике для большинства учащихся школ США.

Приведем выдержку из документа, содержащего детальный анализ ситуации в этой сфере. Он подготовлен совместно Ассоциацией вычислительной техники (ACM) и Ассоциацией учителей информатики США.

«Как это ни парадоксально, притом, что роль и значение вычислительной техники в обществе и экономике возрастает, образование по информатике в США вытесняется из системы K-12[*]*.*

[*] K-12 – 12-летняя общеобразовательная школа.

Хотя есть много превосходных примеров преподавания в стране, в течение последних пяти лет[*] наблюдается заметное снижение количества курсов информатики в средней школе. Самые поразительно, что это снижение происходит в то время, как национальные и местные политические деятели стремятся увеличить качество научного, технологического, инженерного и математического образования в США...

В настоящее время федеральные, штатные и местные органы управления образовательной политикой в сфере K-12 прилагают недостаточно усилий, чтобы сделать изучение информатики более привлекательным. Качество обучение всегда зависит от знающих и хорошо подготовленных учителей, тщательно разработанных учебных материалов, адекватные ресурсов и инфраструктуры для поддержки учителей и учащихся. Эти цели должны быть подкреплены политической структурой, которая поддерживает развитие учителей, сертификацию и повышение квалификации, разработку соответствующих учебных программ, а также возможности доступа для студентов. Когда дело доходит до образования по информатике, эта структура терпит неудачу» [58].

Количество школ в США, в которых информатика изучается как самостоятельный предмет, в 2009 г. снизилось по отношению к 2005 г. на 17 %, а количество изучаемых курсов информатики – на 35 %. Целенаправленная подготовка учителей информатики практически отсутствует [58].

Очень похожа ситуация в Великобритании. Глубокий кризис школьного информатического образования зафиксирован в отчете Королевской академии инженерных наук [55] (2012 г.); с этим выводом корреспондирует и информация, приведенная в работе [38]. Приведенные в этих работах факты говорят о том, что в Великобритании школьное образование по информатике как система отсутствует. Более того, первое десятилетие XXI века прошло под знаком сворачивания школьного образования в этой сфере. Число учащихся, изучающих курсы по информатике (информационным техноло-

[*] Документ датирован 2010 г.; за последующие 5 лет ситуация практически не изменилась.

гиям), будучи изначально небольшим, неуклонно снижалось; система подготовки учителей информатики отсутствует. Авторы работы [55] делают вывод, что к 2008 г. школьное образование по информатике в Великобритании практически исчезло при полном равнодушии правительства.

В отчете о состоянии школьной информатики во Франции, опубликованном Французской академией наук в 2013 г., относительно текущего состояния обсуждаемой проблемы говорится: *«В сфере компьютинга Европа, и Франция в частности, далеко позади как концептуально, так и промышленно, по сравнению с более динамичными странами, такими как США и некоторыми азиатскими народами. Эта ситуация отчасти объясняется недостатками в преподавании информатики, которое находится в состоянии стагнации или ограничивается обучением использования основных продуктов….*

Во Франции осознание необходимости преподавания информатики как научной дисциплины растет. В 2012 г. обновленное обучение информатике было выборочно введено в последнем классе основной школы, к 2014 г. оно будет распространено на остальные классы основной школы….

Обстоятельства для введения настоящего образования в области информатики вполне благоприятны: давление промышленности, естественное влечение студентов ко всему цифровому и т. д. Это порождает более четкое понимание того, что в программу следует включать изучение информатики. Высший приоритет в этом проекте – подготовка учителей» [57, p. 3].

Сложная структура школьного образования в Германии, неодинаковая в разных провинциях (землях), не позволяет создать единую картину обсуждаемой проблемы. Следующие цитаты взяты из обзора состояния школьной информатики в земле Северный Рейн-Вестфалия.

«Сегодня на начальном этапе основной школы (5–10 классы) предлагаются курсы по основным понятиям информатики. Цифровая грамотность преподается через другие предметы, как правило, в 7 или 8 классах. После этих курсов элективные курсы информатики по-прежнему являются частью обязательного модуля. Тем не менее, в связи с недавним пересмотром общего учебного

плана в средних школах, этот модуль едва ли существует в общеобразовательных школах и гимназиях. В школах других типов предоставление курсов информатики также было снижено по разным причинам, в том числе нехватки хорошо подготовленных учителей…

Информатика может быть выбрана в качестве основного или углубленного курса в старших классах. До сих пор менее 20 % студентов выбирают информатику в первый год обучения, из них только 55 % продолжают ее изучение в следующем году; этот показатель значительно ниже, чем по другим предметам. В 2012 г. только 13,6 % всех старшеклассников выбрали информатику как основной курс. Среди всех имеющихся углубленных курсов всего 0,4 % учащихся выбрали информатику. Менее 1 % выпускников сдавали выпускные экзамены по информатике.

Очевидно, что цель обеспечения общего образования по информатике для всех учащихся средних школ не была достигнута» [53, p. 9:7].

Общая ситуация со школьной информатикой в Европе охарактеризована в опубликованном в 2013 г. докладе «Образование в сфере информатики: Европа не может позволить себе упустить шанс», подготовленном совместно объединенной группой «Европейская информатика» и рабочей группой ACM по образованию в сфере информатики. *«В большинстве европейских стран образования в сфере информатики, в отличие от цифровой грамотности, катастрофически не хватает... Отсутствие предложений по должному образованию в сфере информатики означает, что Европа наносит вред новому поколению граждан, образовательный и экономический»* [50, p. 3].

Обучение информатике в Израиле описывается в той же статье [46], что в обучение информатике в США, с подчеркиванием сходных черт и различий. Различия обусловлены в первую очередь тем, что система образование в Израиле централизована, министерство образования полностью определяет образовательную политику на всех уровнях, от детского сада до университетов. Начиная с 7 класса, реализуется обучение, дифференцированное как по профилям, так и по уровням. В программу включены предметы, обязательные для всех учащихся, а также дополнительные, которые изучаются по вы-

бору. Соответственно, информатику можно изучать в нескольких версиях, но, судя по всему, в силу глубокой профилизации образования, большинство школьников ее не изучают вовсе. Более того, имеет место тенденция к снижению интереса к изучению информатики в школе: в 2003 г. экзамен по информатике сдавали 22,6 % учащихся, далее этот процент неуклонно снижался и в 2011 г. дошел до 13,2 %. Обучение информатике сосредоточено в старшей школе (high school), его возможность в основной школе (secondary school) только обсуждается.

Для тех, кто изучает информатику, наиболее распространенными являются программы в три блока и в пять блоков, которые отличает количество материала и глубина изучения (один блок – один час в неделю, общей трудоемкостью 90 часов). Учебная программа построена из модулей «Программирование», «Техническое обеспечение», «Графика», «Веб-разработки», «Компьютерная безопасность», «Базы данных», «Компьютерные сети», «Логика» и др. Из числа учащихся, изучающих информатику, примерно половина изучают ее в объеме 5-ти блоков; немало тех, кто номинально изучает информатику, ограничиваются одним блоком. Очень приблизительно можно считать, что программа в 3 блока соответствует в российской школе изучению информатики в старших классах на базовом уровне, а в 5 блоков – на углубленном. Для поступления в университет экзамен по информатике не нужен, хотя некоторые университеты его приветствуют, давая дополнительные баллы.

Дополнительную информацию можно найти и в ряде других публикаций, например в [36].

В Южной Корее информатика официально была включена в учебные планы школ в 2007 г., хотя элементы ее изучения (в основном на факультативной основе) были реализованы и раньше [39]. Несмотря на это, в период между 2004 и 2012 г. количество учащихся, изучающих информатику в основной и старшей школе, радикально снизилось, с 80 до 23 % и с 47 до 8 % соответственно. Причинами авторы работы [39] считают прежде всего промахи в государственной политике в сфере образования.

8.3.4. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКИ ЗА РУБЕЖОМ

Отметим, что общественность, деятели образования и науки, представители IT-бизнеса во многих развитых странах в начале 2010-х гг. начали публично и массово высказывать крайнее неудовлетворение существующим состоянием школьного образования в области информатики. Пути исправления ситуации в этой сфере видятся ими в пересмотре и обновлении образовательных стандартов, включению в них не только освоения базовых информационных технологий, но и основ теоретических знаний в сфере информатики. Таким образом, школьная информатика должна стать полноценным общеобразовательным предметом.

Осознание проблем школьного информатического образования, его необходимости для всех учащихся уже принесло плоды. Важно, что произошли существенные сдвиги в общественном мнении; к примеру, при недавнем опросе родителей школьников в США более 90 % выразили желание, чтобы их дети изучали информатику [45].

В настоящее время в большинстве стран Западной Европы, в США, некоторых азиатских странах происходит серьезная ревизия школьной информатики. Общие черты предпринимаемых усилий таковы:

• введение информатики в школу в качестве обязательного предмета на протяжении нескольких лет обучения (или, по крайней мере, создание условий чтобы каждый школьник имел возможность изучать информатику);

• введение в школьную информатику элементов фундаментальной науки, отказ сводить школьное образование в этой области к освоению «цифровой грамотности» и простейших технологий;

• пересмотр политики в сфере подготовки учителей информатики, создание системы подготовки и профессионального совершенствования.

В перспективе информатика в этих странах войдет в обязательную часть школьного образования как в основной, так и в старшей школе и встанет на прочную теоретическую основу. Реализация объявленных планов превратит информатику в полноценный

школьный предмет, входящий в ядро куррикулумов общего образования XXI века.

Приведем конкретные примеры. Ситуация со школьным информатическим образованием в США имеет реальные шансы радикально измениться к лучшему в ближайшей перспективе. В январе 2016 г. была провозглашена президентская инициатива «Информатика для всех» (CS For All) [45], направленная на расширение возможностей всех американских учащихся изучать информатику. Она имеет статус закона и подразумевает финансирование в несколько миллиардов долларов, которое в 2016 г. уже началось, на исследования, подготовку учителей информатики, создание учебных материалов, материальное оснащение и т. д. Речь идет о создании многоуровневой системы изучения предмета, начальных и углубленных курсов. О поддержке этой инициативы, в том числе финансовой, заявили многие общественные организации и ведущие компьютерные компании, такие как Microsoft, Apple, Facebook и др. Ряд штатов, в которых изучение информатики в школах практически отсутствовало, уже обязались включить ее в учебные планы.

Представление о том, как должно в идеале выглядеть изучение информатики в школе, сформулировано CSTA в документе, называемом в оригинале K-12 Computer Science Standards [54] – стандарт изучения информатики в 12-летней общеобразовательной школе (будем называть его далее K-12 CSS). При этом важно не забывать, что в данном случае термин «образовательный стандарт» имеет иной смысл, чем в России, где он означает нечто обязательное для каждой школы.

Требования к результатам обучения информатике структурированы в K-12 CSS двояко:

1) по трем возрастным категориям учащихся под условными названиями:

- «Информатика и я» (до 6 класса);
- «Информатика и сообщества» (классы 6–9);
- «Прикладные концепции и креативные решения» (классы 9–12);

2) по 5 линиям (в оригинале “strands”):

- вычислительное мышление;
- сотрудничество;
- практика и программирование;

• компьютеры, коммуникационные устройства и сообщество;
• глобальные и этические последствия информатизации.

Для того чтобы судить о смысле, вкладываемом в названия содержательных линий разработчиками K-12 CSS, приведем выделенные нами ключевые слова (фразы) из детальных перечней требований к составляющим эти линии знаниям и умениям (сами эти перечни слишком обширны для данной статьи).

Вычислительное мышление: алгоритмизация, программирование, структуры данных, представление данных разной природы, декомпозиция проблем, моделирование, языки высокого уровня, математика и информатика, двоичные числа, логика, место информатики в системе наук, междисциплинарные приложения.

Сотрудничество: использование широко распространенных технологий, использование сетевых ресурсов, командная работа, поддержка учебного процесса, подготовка публикаций и презентаций, групповое программирование, совместное обучение, обратная связь, взаимопонимание, социализация.

Практика и программирование: использование различных устройств и программ для поддержки обучения, использование технологий для коммуникаций, сбор и манипулирование информацией, конструирование пошаговых инструкций, использование визуального программирования, использование компьютерных устройств для доступа к информации и коммуникаций, навигация с помощью гиперссылок, виды деятельности в компьютинге, выбор средств и технологий, поддержка обучения, разработка продуктов поддерживающих обучение, применение алгоритмов, решение задач с использованием языка программирования, защита информации, информатика в карьере, решение проблем и программирование.

Компьютеры, коммуникационные устройства и сообщество: владение устройствами ввода-вывода; компьютеры и компьютинг в повседневной жизни; идентификация технических и программных проблем; интеллектуальные черты компьютерных моделей; выбор устройств, необходимых для решения задачи; факторы, отличающие людей и машины; как компьютеры и устройства исполняют программы; электронные устройства и процессоры; взаимоотношения между оборудованием и программами, использование адекватной

терминологии, компоненты и функции компьютеров и сетей, моделирование интеллектуального поведения.

Глобальные и этические последствия информатизации: ответственное использование информационных технологий, влияние информационных технологий на личность и общество, оценивание релевантности информации, этические аспекты информатизации, эволюция информационных технологий и их влияния, распределение информационных ресурсов и глобальная экономика.

Отметим, что перечисленные выше требования к наполнению образовательных линий информатики не ограничиваются только предметными знаниями и умениями. В этом смысле структура нового ФГОС, в котором, помимо требований к предметным результатам, предъявляются и требования к личностным и метапредметным результатам обучения, в большей степени согласуется с K-12 CSS, чем школьные стандарты предыдущих поколений.

В работе [24] сопоставлены требования K-12 CSS с реальным содержанием предмета «Информатика» в России. Ниже приведены результаты указанного сопоставления.

Начальная школа

В K-12 CSS требования к изучению информатики в начальной школе подразделяются на два уровня: до 3 класса включительно и 4–6 классы. Учитывая структуру образования в России, вторую группу требований логичнее соотнести с основной школой.

Несмотря на многолетний опыт, преподавание информатики в начальных школах в России чрезвычайно разнородно. Требования K-12 CSS исходят из наличия в школе значительного числа компьютеров и различных цифровых устройств, которыми российские начальные школы обеспечены далеко не всегда (впрочем, как и школы США). В этой связи и в контексте других причин (наличие подготовленных учителей, учебно-методического обеспечения, доступа в Интернет и др.) состояние изучения информатики в начальной школе является крайне неоднородным, гораздо больше, чем в основной и полной средней школе.

Очень важно, что изучение информатики в начальной школе является очень популярным как среди детей, так и родителей, и многие школы стремятся включать информатику в учебную программу.

По нашей оценке, в школах, оснащенных оборудованием (компьютерами, доступом в Интернет и т. д.), требования K-12 CSS по содержательным линиям «вычислительное мышление», «сотрудничество», «практика и программирование», «компьютеры, коммуникационные устройства и сообщество» в основном выполнены; на требования линии «глобальные и этические последствия информатизации» обращается меньше внимания.

Школы, которые не имеют достаточного оборудования, реализуют развитие вычислительного мышления лишь по тем позициям, которые требуют минимальной технической поддержки. Требования, связанные с остальными содержательными линиями, по той же причине в таких школах реализованы быть не могут. Учитывая данные исследования Национального фонда подготовки кадров о современном состоянии наличия компьютеров и доступа в Интернет в школах России* (2012 г.), число начальных школ, в которых информатика потенциально может изучаться на уровне требований K-12 CSS, составляет 25–30 % от их общего числа. К сожалению, как показывает отечественная и зарубежная практика, даже высокий уровень технического оснащения школы не всегда гарантирует высокий уровень изучения информатики.

Основная школа

В последние годы обязательный курс информатики реализуется в России на уровне основной школы в 7–9 (чаще 8–9) классах. Этот курс является наиболее стандартизированной частью школьной информатики (при наличии нескольких версий в его реализации). Курс полностью оснащен методически. Существенно, что если школа недостаточно оснащена компьютерной техникой, приоритет в ее использовании отдается курсу информатики.

Для сопоставимости сведем воедино требования K-12 CSS для 3–6 и 6–9 классов и сопоставим каждое из них с состоянием изучения предмета в российской школе на уровне основного общего образования (всего по 69 позициям, заложенным в K-12 CSS для этого уровня образования). Экспертная оценка об уровне реализации соот-

* http://ria.ru/ratings_analytics/20120911/747679982.html#ixzz2PqcvgtYb (дата обращения 06.04.2017)

ветствующих требований в отечественной школе делалась по трехуровневой системе: требования не выполнены, выполнены частично, выполнены полностью. Сводная картина отражена в табл. 8.3.

Таблица 8.3

Оценка соответствия результатов изучения информатики в основной школе требованиям K-12 CSS (сводные данные)

Линия	*Кол-во требований*	*Полностью соответствуют*	*Частично соответствуют*	*Не соответствуют*
Вычислительное мышление	21	6	13	2
Сотрудничество	7	2	5	0
Практика и программирование	18	4	14	0
Компьютеры, коммуникационные устройства и сообщество	13	6	7	0
Глобальные и этические последствия	10	0	10	0

Конечно, любая экспертная оценка носит субъективный характер и отражает профессиональный опыт экспертов. Авторы принимали во внимание возраст учащихся и то, что информатика в школе должна быть общеобразовательной дисциплиной. Как уже отмечалось выше, некоторые требования K-12 CSS относятся не к предмету информатики, а к образованию в целом (к личностным и метапредметным результатам), однако мы старались оценить вклад изучения информатики и в эти требования.

Полная средняя школа

В старших классах российской школы изучение информатики не является обязательным. Достоверной статистики по числу учащихся, изучающих информатику в 10–11 классах, не существует; по нашей оценке, их порядка 50 % от общего числа учащихся. Несмотря на то, что предмет не является обязательным, требования к результатам его изучения регламентируются ФГОС, который предусматривает возможность изучения информатики в старших классах на двух уровнях – базовом и углубленном (профильном). На профильном уровне информатику изучают относительно немно-

гие учащиеся, в основном те, которые ориентированы на высшее образование в области информатики и ее приложений. Кроме того, в старших классах возможны элективные курсы по информатике.

K-12 CSS рекомендует изучение информатики в старшей школе в трех вариантах, в которых обнаруживается явное сходство с отмеченными выше. Этим вариантам даны следующие названия:

• информатика в современном мире (российский аналог – базовый уровень);

• принципы информатики (аналог – профильный уровень);

• отдельные темы информатики (аналог – элективные курсы).

На наш взгляд, только первый из них является в полной мере атрибутом общего (школьного) образования. Второй вариант связан с углублением в математические основы информатики, третий ближе к профессиональному образованию.

В таблице 8.4 представлены результаты экспертной оценки соответствия изучения информатики в 10–11 классах российской школы требованиям K-12 CSS, сделанной авторами (по каждой из 48 позиций, заложенных в K-12 CSS для этого уровня образования).

Таблица 8.4

Оценка соответствия результатов изучения информатики в полной средней школе требованиям K-12 CSS (сводные данные)

Линия	*Кол-во требований*	*Полностью соответствуют*	*Частично соответствуют*	*Не соответствуют*
Вычислительное мышление	11	0/7	7/3	4/1
Сотрудничество	4	0/0	3/3	1/1
Практика и программирование	12	0/5	8/7	4/0
Компьютеры, коммуникационные устройства и сообщество	10	0/5	6/5	4/0
Глобальные и этические последствия информатизации	11	1/6	8/5	2/0

Примечание: в 3–5 столбцах – изучение информатики на базовом уровне/изучение информатики на профильном уровне.

В заключение еще раз отметим, что в данном пункте фактический уровень подготовки в области информатики в школах России сопоставлялся с идеальным представлением о том, какой должна быть такая подготовка в школах США, описанном в документе K-12 CSS, который в принятых у нас терминах можно оценивать как проект стандарта. По нашей оценке, исходящей из осведомленности о школьном образовании в сфере информатики в мире, уровень требований, задаваемый данным документом, не достигнут в полной мере ни в одной стране.

В реальности ситуация со школьной информатикой в России на сегодняшний день выглядит предпочтительнее, чем в США, хотя бы потому, что в российской школе информатика входит в обязательное ядро образования. Тем не менее проведенное выше сопоставление дает немало пищи для размышлений о том, в каком направлении совершенствовать образование по информатике в России.

В Великобритании в последние годы под давлением общественности, профессиональных ассоциаций, бизнеса и университетов ситуация также меняется к лучшему. В школы возвращаются курсы информатики, причем с фундаментальными компонентами. Так, в в новом (2014 г.) Национальном куррикулуме статус информатики усилен следующим образом [38]:

• информатика стала частью English Baccalaureate – показателя, указывающего на число наиболее успешных учащихся;

• информатика включена в качестве обязательного предмета для учащихся 5–16 лет;

• произведен ребрендинг: использовавшееся ранее название предмета «Информационные и коммуникационные технологии» заменено на «Компьютинг» (Computing), что отражает отказ от доминирования технологического подхода и введение в предмет элементов фундаментального образования.

Министерство образования Англии (Department of Education) утвердило требования к содержанию образования по информатике для возрастных групп 5–7 лет, 7–11 лет и 11–14 лет. Объединяя возрастные группы 5–7 и 7–11, совокупно соответствующие российской начальной школе, имеем следующие требования к образованию по информатике.

«Учащиеся должны быть подготовлены к:

5–7 лет:

• пониманию, что такое алгоритмы; как они реализованы в виде программ на цифровых устройствах; того, что программы выполняются, следуя точным и однозначным инструкциям;

• созданию и отладке простых программ;

• использованию логического мышления, чтобы предсказать поведение простых программ;

• использованию технологии целенаправленного создания, организации, хранения, обработки и извлечения цифрового контента;

• использованию технологий безопасного и уважительного сохранения личной информации; знанию, куда идти за помощью и поддержкой, когда есть опасения по поводу материалов в Интернете;

• использованию информационных технологий за пределами школы;

7–11 лет:

• созданию и отладке программ, которые решают конкретные задачи, в том числе контроля или моделирования физических систем; решению проблем путем декомпозиции;

• использованию в программах структур следования, ветвления и цикла; работе с переменными и использованию ввода/вывода;

• использованию логического мышление для объяснения работы некоторых простые алгоритмов и для обнаружения и исправления ошибок в алгоритмах и программах;

• пониманию работы компьютерных сетей, включая Интернет, сервисов всемирной сети и предоставляемых ими возможностей для общения и совместной работы;

• эффективному использованию технологий поиска, отбора и ранжирования результатов; разборчивости в оценке цифрового контента;

• выбору, использованию и комбинированию различных видов программного обеспечения (в том числе для интернет-услуг) на различных цифровых устройствах для разработки программ, достигающих заданных целей, в том числе сбора, анализа, оценки и представления данных и информации;

• использованию технологий безопасно, уважительно и ответственно; пониманию приемлемого и неприемлемого поведения; опре-

делению способов сообщать озабоченности по поводу содержания и контактов» [38, p. 1:9–1:10].

Эти требования, учитывая возраст учащихся, которым они адресованы, являются весьма высокими.

В Южной Корее в период 2004–2012 гг., как отмечалось выше, произошел провал в сфере школьного образования по информатике. Однако в 2013 г. в стране был достигнут консенсус в отношении важности образования в области информатики [39]; в 2018 г. в стране будет введен новый учебный план, который будет включать предмет «Информатика» как обязательный в основной школе и элективный – в старшей школе. Учебная программа будет охватывать цифровую грамотность, компьютерное мышление и программирование. Поскольку система образования в Южной Корее в значительной степени ориентирована на учебники, в настоящее время разрабатываются новые учебники для новой учебной программы.

8.3.5. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Основной вывод о ближайшем будущем школьной информатики в развитых странах, вытекающий из проведенного анализа – это преодоление многолетнего кризиса и начало восходящего развития, становления информатики в качестве одного из обязательных школьных предметов на нескольких ступенях образования. Однако подобное развитие событий в каждой конкретной стране не гарантировано, оно требует больших усилий образовательного сообщества этой страны, органов власти, бизнес-сообщества.

Суммируя сказанное выше, приходим к следующим, более конкретным, выводам.

1. Предмет «Информатика» в той или иной мере изучается в школах многих стран мира, включая практически все развитые страны.

2. В США, Великобритании, Франции и многих других развитых странах состояние школьной информатики оценивается образовательным сообществом, а в последние годы также властью и бизнесом как неудовлетворительное, не соответствующее реальным потребностям развития экономики и социальной сферы.

3. В нескольких странах – США, Великобритании, Южной Корее и др. – в последние годы приняты на правительственном и законодательном уровне решения по радикальному совершенствованию содержания школьной информатики, изменению ее статуса в учебном плане школы. Цель – сделать изучение информатики обязательным хотя бы на одной ступени общего образования, иногда и на двух (в российской терминологии – основной и полной средней школы).

Как уже отмечалось, зарубежный опыт в сфере школьного образования представляет для нас наибольшую ценность при сопоставлении его с соответствующим отечественным опытом, тем более что в обсуждаемой сфере российское образование пока еще имеет некоторые преимущества перед школьным информатическим образованием в большинстве стран мира.

Назовем важнейшие из этих преимуществ.

1. Информатика в российской школе имеет статус самостоятельного предмета, входящего в обязательную часть (ядро) общего образования (к сожалению, только в части основной школы).

2. Существует четко выстроенная система обучения информатике в старшей школе.

3. Существует большой опыт обучения информатике в начальной школе.

4. Содержание школьного предмета «Информатика» в основном сбалансировано в отношении теоретической и технологической компонент.

5. Существует национальный (государственный) экзамен по информатике.

6.Существует государственная система подготовки и повышения квалификации учителей информатики.

Необходимо особо подчеркнуть, что автор далек от того чтобы утверждать, что, в силу указанных обстоятельств, все российские школьники получают подготовку по информатике лучше, чем их сверстники за рубежом. Качество образования, реальные результаты обучения информатике в российских школах требуют системного изучения, результаты которого наверняка выявят серьезные проблемы в этом сегменте школьного образования (заметим, что некоторые из них очевидны и без каких-либо исследований).

Описанные выше перспективы развития школьного информатического образования в зарубежных странах приводят к следующим рекомендациям о совершенствовании отечественного образования в этой сфере.

1. Упрочить положение предмета «Информатика» в российской школе, признав за ним статус независимой учебной дисциплины, выделив ее из общей с математикой образовательной области.

2. Сохранить в предмете сочетание теоретической и технологической компонент, не допускать ослабления научной составляющей информатики; привести содержание школьной информатики в большее соответствие с содержанием предметной области.

3. Расширить возрастную группу, охваченную подготовкой по информатике в основной школе, сохранив за этой подготовкой статус обязательной для всех учащихся.

4. Включить информатику в учебный план старшей школы в качестве обязательной дисциплины, изучаемой на базовом уровне.

5. Создать условия для того, чтобы все учащиеся старших классов, которые этого пожелают, могли бы изучать информатику на углубленном уровне в соответствии со своими интересами и профилем профессии, на которую они ориентируются.

6. Сохранить систему подготовки учителей информатики в педагогических вузах и начать подготовку таких учителей (преподавателей) для школ с углубленным изучением информатики и в магистратурах классических университетов.

Поясним сказанное. Развитию школьной информатики в нашей стране (и даже самому ее существованию, которое, как это ни странно, время от времени ставится под сомнение) мешает ничем не оправданный статус в составе образовательной области «Математика и информатика», закрепленный во ФГОС. Нормативно-правовое обособление информатики обеспечило бы ей более устойчивое существование в школьных учебных планах.

Изучение информатики в старшей школе на базовом уровне всеми учащимися – признание за информатикой реальной роли в современном мире; судя по описанным выше тенденциям, эта мера в ближайшие годы будет реализована в школах развитых стран.

Подготовка учителей информатики, как отмечают все без исключения зарубежные исследователи, является важнейшей частью

становления и развития курса информатики, направленного не только на достижение «компьютерной грамотности», а являющегося сбалансированным курсом, отражающим структуру предметной области. Наличие системы подготовки учителей информатики выгодно отличает Россию от большинства стран. Однако ситуация в этой сфере не безоблачна: прием на соответствующие программы в педагогические вузы в последние годы значительно уменьшился, и вакансия «учитель информатики» во многих школах замещается людьми, не имеющими специальной (предметной) подготовки.

8.4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКИ В РОССИИ

На протяжении более чем 30-летнего существования школьной информатики в России ее содержание колеблется между преимущественной ориентацией на алгоритмизацию и программирование, с одной стороны, и более сбалансированным подходом, включающим, наряду с указанными, информационное моделирование, обработку данных, социальные и иные аспекты предметной области.

На первом этапе существования информатики как обязательного школьного предмета он, в силу отсутствия в школах компьютеров, изучался в так называемом «безмашинном» варианте, когда доминирующим содержанием курса были основы алгоритмизации с последующим (для большинства школ гипотетическим) выходом на компьютерное программирование. Этот период прошел под девизом, предложенным родоначальником российской школьной информатики академиком А. П. Ершовым: «Программирование – вторая грамотность».

Во второй половине 1990-х – начале 2000-х гг. работа над содержанием школьной информатики происходила в контексте разработки первого образовательного стандарта. Системной основой разработки общеобразовательного курса стала предложенная учеными РАО (А. А. Кузнецов, С. А. Бешенков) структура содержательных линий школьной информатики [14]. Изучение информатики из стар-

ших классов в этот период переносится в основную школу. В этот период сформировались основы курса информатики, отражающего, наряду с алгоритмизацией, теоретические и технологические элементы информатики.

С 2004 г. в школе вновь возрождается предпрофессиональная подготовка. В Федеральном компоненте ГОС для полной средней школы провозглашается профильное обучение. В старших классах появляется два варианта изучения учебных дисциплин: на базовом уровне и на профильном уровне. Изучение дисциплины на базовом уровне реализует общеобразовательные цели, а на профильном уровне – задачу профориентации и предвузовской подготовки.

Во вводимом в настоящее время в действие Федеральном государственном образовательном стандарте отсутствует термин «профильный уровень». Вместо него используется понятие «углубленный уровень изучения». Содержательные линии школьной информатики и примерные соотношения между ними, реализуемые в соответствии с ФГОС, проиллюстрированы на рис. 8.2 и 8.3.

Несмотря на то, что в педагогической литературе понятия «изучение предмета на профильном уровне» и «изучение предмета на углубленном уровне» часто отождествляют, между ними есть существенное различие. Концепция профильного обучения, от которой российское образование по существу отказалось, подразумевала возможность существования в старших классах нескольких параллельных профилей. Так, для информатики обсуждался физико-математический, информационно-технологический, гуманитарный и иные профили, в то время как возможный в соответствии с требованиями ФГОС, подкрепленными программой ЕГЭ, углубленный курс информатики может существовать лишь в одной версии, и профиль, которому она соответствует, следовало бы назвать, исходя из доминирующей направленности курса, математико-программистским. Такое положение вещей отталкивает от углубленного изучения информатики тех учащихся, которым она могла бы быть интересна в качестве более сбалансированного общеобразовательного предмета.

Вернемся к определению, данному в работе [26], *«Содержание образования представляет собой педагогически адаптированный социальный опыт человечества, изоморфный, т. е. тождественный по*

структуре (но не по объему) человеческой культуре во всей ее структурной полноте» и обсудим его применительно к информатике.

В концепции содержания образования образовательной области «Информатика» в двенадцатилетней школе, в разработке которой автор принимал участие, сказано:

«Содержательные линии курса информатики определяются, с одной стороны, имеющимися на сегодняшний день традициями, с другой − переосмыслением целей обучения информатике и новым пониманием предмета информатики как науки… [10].

Перераспределение удельного веса отдельных линий в содержании базового курса информатики обусловлено двумя факторами. Во-первых, расширением предмета школьной информатики, исходя из нового понимания предмета информатики как науки. Нельзя исключать, что при таком подходе нам придется в ряде аспектов пересмотреть состав областей научного знания, составляющих основы этого учебного предмета в школе. В частности, весьма вероятным для нас представляется расширение предмета школьного курса информатики, выход его за рамки только «компьютерной информатики». Во-вторых, преодолением достаточно одностороннего подхода к изучению в курсе информационных процессов, когда из всех видов этих процессов изучается по существу только один – обработка информации.

Можно предположить, что будет усилено внимание к процессам представления и, главное, использования информации. Последнее привнесет в содержание курса чрезвычайно важные в мировоззренческом и практическом отношении вопросы об информационных основах процессов управления.

Третий этап (11–12 классы*) – продолжение образования в области информатики как профильного обучения, дифференцированного по объему и содержанию в зависимости от интересов и направленности допрофессиональной подготовки школьников. В частности, для школ и классов математического профиля возможно углубленное изучение программирования и методов вычислительной математики, для школ естественно-научного профиля –

* Имелась в виду 12-летняя школа; в настоящее время 3-й этап – это 10–11 классы.

курс информатики, связанный с применением компьютера для моделирования, обработки данных эксперимента, для школ и гимназий гуманитарного профиля – представление о системном подходе в языкознании, литературоведении, истории и т. п., для сельских школ – курс, направленный на формирование умений применять информационные технологии для решения задач организации и экономики сельскохозяйственного производства и т. д.

Эта цитата вполне отражает и сегодняшнюю позицию автора в отношении принципов, которые должны определять приоритетные направления формирования содержания школьной информатики. Однако, как было показано выше, в реальности содержание информатики определяется не только педагогическими принципами, но и многими другими факторами, значительную часть которых можно собирательно назвать «текущая целесообразность». Именно эта целесообразность заставляет выстраивать соотношение образовательных линий таким образом, как это реализовано в современном курсе информатики старшей школы – в меньшей мере при изучении информатики на базовом уровне, в большей – на углубленном. Именно текущей целесообразностью определяется то, что «программистская» компонента курса занимает столь значительное место, не соответствующее ее роли в общем объеме тела знаний современного компьютинга.

В настоящее время основной стимул для изучения информатики на углубленном уровне – подготовка к ЕГЭ для поступления в вуз на относительно немногие направления и специальности, в основном связанные с подготовкой специалистов в сфере информатики и информационных технологий, предусматривающие обязательный вступительный экзамен по информатике. Сам состав единого экзамена, в котором математические разделы информатики и программирование достигают 60 % и более и в котором практически не представлены информационные технологии, не отражает того, что такое современная информатика. Это дезориентирует учителей и учащихся, для которых подготовка к сдаче ЕГЭ представляется делом первостепенной важности. Кроме того, действующая программа изучения информатики на углубленном уровне лишает стимулов тех учащихся, которым она интересна, но которые не видят своего профессионального будущего в ИТ-сфере.

С причинами, породившими такой подход к содержанию предмета, приходится считаться; изменить его радикально в рамках монореализации предмета в настоящее время нереально. Однако существует компромиссный путь, связанный с возвращением к идее профилизации обучения, пусть и в несколько иной форме, нежели это предполагалось ранее. Для этого курс информатики в старших классах школы следует реализовывать в двух вариантах (особенно при углубленном изучении предмета), один из которых нацелен на подготовку к ЕГЭ (в его действующей версии), а другой – на тех учащихся, у которых математические и программистские склонности не являются доминирующими, но которые хотят и могут успешно изучать более сбалансированный курс информатики. В терминологии профильного обучения такой курс следовало бы назвать «беспрофильным». При этом ответ на вопрос о том, сдавать ли ЕГЭ по информатике тем, кто выберет вторую версию курса, останется личным выбором учащихся. Такой подход помог бы приобщить к информатике – предмету в старшей школе пока необязательному – больше учащихся и обогатить его содержание.

Содержательные линии такого курса те же, что и действующего, с сохранением, разумеется, ознакомления с основами программирования (без чего не может быть изучения информатики), однако пропорции между линиями должны быть существенно иными, нежели на рис. 8.2 и 8.3. В центре такого курса – овладение фундаментальными понятиями, порожденными понятием «информация», базовыми информационными технологиями, методами информационного моделирования и анализа данных с применением готового программного обеспечения, в том числе и профессионального уровня.

Такой подход соответствовал бы другой, не менее острой, потребности современного общества, нежели потребность в людях, владеющих навыками программирования – потребности в людях, у которых сформированы качества, которые в нашей стране называются информационной (информационно-технологической) культурой и/или ИКТ-компетентностью, а в современной англоязычной научной литературе – вычислительным мышлением [34]. Эти качества личности сами по себе исключительно важны; существенно и то, что они не статичны, а меняются параллельно с эволюцией технических и программных средств и стремительным расширени-

ем пространства решаемых с помощью информационно-коммуникационных технологий задач.

Приведем доводы в поддержку данного утверждения. Развитие вычислительной техники и информационных технологий и их использование для решения задач можно условно разделить на этапы. Первые ЭВМ создавались для решения вполне определенного и достаточно узкого круга задач математического моделирования (ядерная физика, баллистика и т. д.). На этом этапе реализовывался путь от немногих избранных, особо важных в соответствующий исторический период, задач к машинам (основная проблема: как построить машину для решения отдельных заданных задач). Когда ЭВМ стали более доступными, математики и физики научились решать на них другие задачи – физики, механики, инженерного дела и т. д., для которых существовали (или специально разрабатывались) математические модели (основная проблема – разработка эффективных алгоритмов и программ). На третьем, современном, этапе доминирует поиск методов решения любых (почти) задач на компьютерах; при этом на первый план выходит проблема адекватного представления данных и знаний и создание проблемно-ориентированных программных комплексов, обладающих высокоразвитым человеко-машинным интерфейсом.

На рис. 8.6 изображена «чаша задач», решаемых с применением компьютерных информационных технологий. На условной временной шкале обозначены три точки бифуркации: создание первых ЭВМ, создание персональных компьютеров и современных компьютерных сетей и телекоммуникаций. Каждая из них знаменовалась резким увеличением числа задач, решаемых с помощью компьютеров.

Оба пространства задач, изображенных символически на рисунке, не являются статичными. Непрерывно появляются новые задачи, порожденные человеческой деятельность, и для решения части из них находятся (или заново создаются) компьютерные технологии.

Отметим, что кроме совершенствования технических средств и методов программирования огромную роль в стремительном наращивании числа задач, решаемых с помощью информационно-коммуникационных технологий, сыграло развитие программных систем для решения задач множества сфер профессиональной деятельности; эти системы, открывая прямой доступ к информационным

технологиям, не требуют от пользователей навыков программирования в его классическом понимании. Исчезновение барьера программирования позволило миллионам специалистов не только из сфер естественно-научных и инженерных видов деятельности, но и гуманитарных и социальных, использовать компьютер в повседневной работе, а сотням миллионов – в быту.

Рис. 8.6. «Чаша задач», решаемых с применением средств информационных компьютерных технологий

На роль общезначимой компоненты компетентности современного человека в наше время в гораздо большей мере, чем программирование, претендует нечто иное: умение применять современные информационные и коммуникационные технологии к решению возникающих перед человеком задач. Формирование таких умений, как составляющих информационно-коммуникационной компетентности является важной задачей образования, начиная со школьной

скамьи; эти умения также есть важная часть профессиональной подготовки. *«Необычайный успех компьютерных технологий показывает, что компромиссы, концептуальные инструменты, разработанные специалистами в компьютерных науках, находят широкое применение за рамками простого вычисления. В действительности, происходящая всеобщая информатизация выдвигает новый показатель квалификации специалиста. Этот показатель можно сформулировать как способность понимать и применять фундаментальные вычислительные принципы к широкому спектру человеческой деятельности»* [2].

Конкретное планирование новой версии курса информатики, кратко описанного выше, требует детального обсуждения, которое уместно лишь после решения принципиального вопроса о возможности его реализации. При таком планировании может быть использована и описанная выше структура и содержание компьютинга, и зарубежный опыт.

Как неоднократно отмечалось выше, одной из важнейших задач, связанных с поддержкой и совершенствованием школьного курса информатики и обогащением его содержания, является подготовка высококвалифицированных учителей, которая в контексте современной образовательной политики приобретает новые черты [6]. В настоящее время такую подготовку возможно наиболее естественным образом реализовывать в магистратурах педагогических и классических университетов, в которых имеется значительный опыт реализации программ подготовки педагогов ИТ-профиля [22], позволяющих достичь высокого уровня ИТ-компетентности, необходимого современному учителю [16]. В ходе реализации указанных программ должны найти себе место не только новые дисциплины, связанные с вхождением студентов в проблематику компьютинга, но и принципиально новые технологии обучения, обращенные к личности студента [19].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

1. *Богуславский М. В.* Развитие теории содержания общего среднего образования: типология и генезис // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2009. – № 1. – С. 4–10.

2. *Вольфенгаген В. Э.* Область между практическими навыками и фундаментальными принципами вычислений // Аппликативные вычислительные системы. 3-я Международная конференция ABC 2012. − М., 2012. − С. 1−7. – URL: http://jurinfor.exponenta.ru/ACS2012/ACS–12_Proceedings-All.pdf (Дата обращения: 07.04.2017).

3. *Дородницин А. А.* Информатика: предмет и задачи // Кибернетика. Становление информатики. – М. : Наука, 1986.

4. *Ершов А. П.* Информатика: предмет и понятие // Кибернетика. Становление информатики. – М. : Наука, 1986. − 192 с.

5. *Ершов А. П.* Программирование – вторая грамотность // Электронный архив академика А. П. Ершова. Институт систем информатики Сибирского отделения РАН. – URL: http://ershov.iis.nsk.su/russian/second_literacy/pred (Дата обращения: 07.04.2017).

6. *Захарова И. Г.* Подготовка будущих педагогов и особенности современного контекста образования // Образование и наука. − 2015. – № 5. − С. 105–118.

7. Информатика и компьютерная грамотность / ИПИ АН СССР ; отв. ред. академик Б. Н. Наумов. – М. : Наука, 1988. – 354 с.

8. *Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю.* Педагогический словарь. − М. : Издат. центр «Академия», 2000. − 176 с.

9. *Колин К. К.* Становление информатики как фундаментальной науки и комплексной научной проблемы // Системы и средства информатики. Спец. вып. − 2006. − №16. – Ч. 2. − С. 7–58.

10. Концепция содержания образования образовательной области «Информатика» в двенадцатилетней школе / А. А. Кузнецов, С. А. Бешенков, Е. К. Хеннер и др. – М., 2000. – URL: http://macnev2007.narod.ru/p22aa1.html (Дата обращения: 06.04.2017).

11. *Кузнецов А. А.* Еще раз о школьных стандартах (комментарий к стандарту старшей ступени школы) // Информатика и образование. – 2012. – № 6. − С. 49–65.

12. *Кузнецов А. А., Захарова Т. Б.* Школьная информатика: вчера, сегодня, завтра // Информатика и образование. − 2014. − № 10. − С. 3–6.

13. *Кузнецов А. А.* Реализация требований нового ФГОС в практике школьного образования // Информатика и образование. − 2014. − № 5. − С. 3–16.

14. *Лапчик М. П., Рагулина М. И., Семакин И. Г., Хеннер Е. К.* Методика обучения информатике : учеб. пособие / под ред. М. П. Лапчика. – СПб. : Изд-во «Лань», 2016. – 392 с.

15. *Лапчик М. П.* Путь информатики в школу: с чего это начиналось // Информатика и образование. − 2015. − № 7 (266). − С. 16–23.

16. *Лапчик М. П.* ИКТ-компетентность магистров образования // Информатика и образование. − 2012. − № 5. − С. 24–30.

17. *Леднев В. С.* Содержание образования: сущность, структура, перспективы. – М. : Высш. шк., 1991. – 224 с.

18. *Мизин И. А., Синицын И. Н., Доступов Б. Г., Захаров В. Н., Красавин А. Н.* Развитие определений «Информатика» и «Информационные технологии» / под ред. И. А. Мизина. − М. : ИПИ АН СССР, 1991. (Препринт). – 13 с.

19. *Пак Н. И., Дорошенко Е. Г., Хегай Л. Б.* О необходимости и возможности организации личностно-центрированного обучения в вузе // Педагогическое образование в России − 2015. − № 7. − С. 16–23.

20. Педагогика / под ред. Ю. К. Бабанского. – М. : Просвещение, 1988. 499 с.

21. *Поспелов Д. А.* Становление информатики в России // Очерки истории информатики в России / сост. Д. А. Поспелов, Я. И. Фет. – Новосибирск : Науч.-издат. центр ОИГГМ, 1998. – С. 7–44.

22. *Рагулина М. И.* О магистерских программах IT-профиля по направлению «Педагогическое образование» // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – Новосибирск : Изд-во ЦРНС, 2016. – С. 78–82.

23. *Семакин И. Г., Хеннер Е. К.* Формирование системы общеобразовательного и профессионально ориентированного обучения информатике // Материалы Международной научно-практическая конференция «Информатизация образования: история, состояние, перспективы» (20–21 ноября 2012 г.). – Омск : Изд-во ОмГПУ. – С. 144–150.

24. *Семакин И. Г., Хеннер Е. К.* Школьная информатика в России на фоне стандарта К–12 (США) // Информатика и образование. − 2013. − № 4. − С. 39–42.

25. *Ситаров В. А.* Дидактика : учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / под ред. В. А. Сластенина. – М. : Издат. центр «Академия», 2002. – 368 с.

26. Стратегия модернизации содержания общего образования : материалы для разработки документов по обновлению общего образования. – М. : ООО «Мир книги», 2001. – 102 с.

27. *Сухомлин В. А.* Международные образовательные стандарты в области информационных технологий // Прикладная информатика. − 2012. − № 3. − С. 33–54.

28. Теоретические основы содержания общего среднего образования / под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера. − М. : Педагогика, 1983. – 352 с.

29. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования / сост. И. В. Роберт, Т. А. Лавина. − М. : Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 72 с.

30. *Хеннер Е. К.* Школьная информатика: зарубежный опыт // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Информатизация образования: теория и практика». – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2014. – С. 99–105.

31. *Хеннер Е. К.* Информатика: проблемы терминологии и сопоставимости понятий // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Информатизация образования: теория и практика». – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2015. – С. 60–63.

32. *Хеннер Е. К.* Перспективы развития предмета «Информатика» в школах США и Англии // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Информатизация образования: теория и практика». – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2016. – С. 63–67.

33. *Хеннер Е. К.* Тело знаний информатики и содержание школьного предмета // Информатика и образование. − 2015. − № 7. − С. 24–32.

34. *Хеннер Е. К.* Вычислительное мышление // Образование и наука. − 2016. − № 2. − С. 18–33.

35. *Черный Ю. Ю.* Полисемия в науке: когда она вредна? (на примере информатики) // Открытое образование. − 2010. − № 6. − С. 97–107.

36. *Armoni M., Gal-Ezer J.* High school computer science education paves the way for higher education: the Israeli case // Computer Science Education. − 2014. Published online: 17 Jul 2014. –URL: http://dx.doi.org/10.1080/08993408.2014.936655 (дата обращения 06.04.2017).

37. *Baron G-L., Drot-Delange B., Grandbastien M., Tort F.* Computer Science Education in French Secondary Schools: Historical and Didactical Perspectives // ACM Transactions on Computing Education. − 2014. − V. 14. − № 2. − P. 7:1–7:18.

38. *Brown N., Sentence S., Crick N., Humphreys S.* Restart: The Resurgence of Computer Science in UK Schools // ACM Transactions on Computing Education. − 2014. − V. 14. – № 2. − P. 1:1–1.22.

39. *Choi J., An S., Lee Y.* Computing Education in Korea – Current Issues and Endeavors // ACM Transactions on Computing Education. − 2015. − V. 15. − № 2. − P. 8:1–8:20.

40. Computing Curricula 2005. The Overview Report covering undergraduate degree programs in Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information Technology, Software Engineering. / ACM, AIS, IEEE-CS. – URL: http://www.acm.org/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf (дата обращения: 06.04.2017).

41. Computer Science Curricula 2013. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science / ACM, IEEE-CS. – URL: https://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf (дата обращения: 06.04.2017).

42. Computing Curricula Information Technology Volume 2008 / ACM, IEEE-CS. – URL: https://www.acm.org//education/curricula/IT2008 %-0Curriculum.pdf (дата обращения: 06.04.2017).

43. Computer Engineering 2004. ACM, IEEE-CS. – URL: https://www.acm.org/education/education/curric_vols/CE-Final-Report.pdf (дата обращения: 06.04.2017).

44. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems 2010 / ACM, IEEE-CS. – URL: https://www.acm.org/education/curricula/IS %202010 %20ACM %20final.pdf (дата обращения: 06.04.2017).

45. Fact sheet: President Obama Announces Computer Science For All Initiative. – URL: https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2016/01/30/fact-sheet-president-obama-announces-computer-science-all-initiative-0 (дата обращения 06.04.2017).

46. *Gal-Ezer J., Stephenson C.* A Tale of Two Countries: Successes and Challenges in K-12 Computer Science Education in Israel and the United States // ACM Transactions on Computing Education. − 2014. − V. 14. − № 2. − P. 8:1–8.18.

47. *Hubwieser P.* The Darmstadt Model: A First Step towards a Research Framework for Computer Science Education in Schools // Proceedings 6th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives, ISSEP 2013. Oldenburg, Germany, February 26- March 2, 2013. – URL: http://link.springer.com/chapter/10.1007 %2F978–3–642–36617–8_1#page–1 (дата обращения: 06.04.2017).

48. *Hubwieser P., Brinda T., Magenheim J., Jackova J.* A Global Snapshot of Computer Science Education in K-12 Schools // Conference Proceedings of the 2015 ITiCSE Working Group Reports (ITICSE-WGR ‘15). – URL: https://www.researchgate.net/publication/292722310 (дата обращения: 06.04.2017).

49. *Hubwieser P., Armoni M., Giannakos M.N., Mittermeir R. T.* Perspectives and Visions of Computer Science Education in K-12 Schools // ACM Transactions on Computing Education. − 2014. − V. 14. − № 2. − P. 7:1–7.9.

50. Informatics education: Europe cannot afford to miss the boat / Report of the joint Informatics Europe & ACM Europe Working Group on Informatics Education. April 2013. – URL: http://europe.acm.org/iereport/ACMandIEreport.pdf (дата обращения 06.04.2017).

51. *Khenner E., Nasraoui O.* A Bilingual Semantic Network of Computing Concepts // Procedia Computer Science. − 2016. − V. 80. − P. 2392–2396.

52. *Khenner E., Semakin I.* School Subject Informatics (Computer Science) in Russia: Educational Relevant Areas // ACM Transactions on Computing Education. − 2014. − V. 14. − № 2. − P. 14.1–14.10.

53. *Knobelsdorf M., Magenheim J., Brinda T., Engbring D., Humbert L., Pasternak A., Schroeder U., Thomas M., Vahrenhold J.* Computer Science Education in North-Rhine Westphalia, Germany − A Case Study // ACM Transactions on Computing Education. − 2015. − V. 15. − № 2. − P. 9:1–9:22.

54. K-12 Computer Science Standards. Revised 2011 / The Computer Science Teacher Association Standards Task Force. – URL: http://csta.acm.org/Curriculum/sub/K12Standards.html (дата обращения: 06.04.2017).

55. Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools. The Royal Academy of Engineering. January 2012. – URL: http://www.royal.society.org/education/policy (дата обращения: 06.04.2017).

56. Software Engineering 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering / ACM, IEEE-CS. – URL:http://sites.computer.org/ccse/SE2004Volume.pdf. (дата обращения: 06.04.2017). Перевод на русский язык: Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах. М. ; АПКИТ, 2007. – URL: http://www.apkit.ru/committees/education/archive/engineering.php (дата обращения: 06.04.2017).

57. Teaching computer science in France. Tomorrow can’t wait / Report of the Acadйmie des Sciences. May 2013. – URL: http://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/rads_0513gb.pdf (дата обращения: 06.04.2017).

58. *Wilson C., Sudol L. N., Stephenson C., Stehlik M.* Running on Empty: The Failure to Teach K-12 Computer Science in the Digital Age / The Association for Computing Machinery. The Computer Science Teachers Association. 2010. – URL: http://www.acm.org/runningonempty (дата обращения: 25.12.2016).

Российский портал информатизации образования содержит: законодательные и нормативные правовые акты государственного регулирования информатизации образования, федеральные и региональные программы информатизации сферы образования, понятийный аппарат информатизации образования, библиографию по проблемам информатизации образования, по учебникам дисциплин цикла Информатика, научно-популярные, документальные видео материалы и фильмы, периодические издания по информатизации образования и многое другое.

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Монография

Редактор *Г. Н. Орлов*
Технический редактор *Е. А. Балова*

Подписано в печать 30.06.2017. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Печ. л. 25,5. Уч.-изд. л. 23,4.
Тираж 100 экз. Заказ Б-18,7

Издательство ОмГПУ.
Отпечатано в типографии ОмГПУ,
Омск, наб. Тухачевского, 14, тел./факс: +7 (3812) 23-57-93