

КАК ЗАРОЖДАЕТСЯ ТЕХНОСФЕРА

П.Д. Рабинович, проректор по развитию Московского государственного областного университета, советник ФИРО, кандидат технических наук, доцент

Автор развивает разработанную концепцию Техносферы образовательного учреждения. Информационно-образовательная среда рассматривается как ключевой компонент Техносферы. Обсуждаются модель информационно-образовательной среды, система предъявляемых требований, группы функциональных возможностей. Освещается вопрос управления проектом по внедрению информационно-образовательной среды образовательного учреждения.

Ключевые слова: информатизация образования, техносфера образовательного учреждения, федеральный государственный образовательный стандарт, информационно-образовательная среда, информационно-коммуникационные технологии, управление проектами,

Введение

Сегодня, в условиях активной модернизации российского образования, практически все образовательные учреждения (ОУ) от детского сада до вуза пересматривают свои подходы к организации и повышению эффективности образовательного процесса, внедрению проектной и исследовательской деятельности, организации внутренних и внешних коммуникаций, индивидуализации обучения и т.д.

Среди основных задач современного ОУ можно выделить необходимость создания условий для раскрытия способностей обучающихся, обеспечение возможности достижения ими максимального результата обучения за счет

индивидуализации как самого процесса получения знаний и опыта, так и оптимизации используемых педагогических технологий и средств обучения.

В частности, национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» [15] и Федеральные государственные образовательные стандарты [17; 18; 19] предъявляют новые требования к результатам и способам организации образовательного процесса, устанавливают новые типы отношений его участников. Обучающийся и педагог вместе осваивают новые непривычные роли: педагог – менеджер, эксперт и консультант, обучающийся – исследователь, активный участник образовательного процесса. Слова великого Я.А. Коменского «учащемуся положено работать, учителю управлять его работой» [13] звучат по-прежнему актуально. Современный образовательный процесс направлен на формирование межпредметных знаний и универсальных учебных действий. Ключевыми становятся умение (навык) устных и письменных коммуникаций (переписка, формирование сообщений, презентаций, выступление перед аудиторией, оформление и представление результатов проекта и т.п.). Высокую эффективность для образовательных целей имеют игровые и развлекательные технологии (в частности, подход «обучение через игру» и др.). Использование современных образовательных технологий позволяет не только создать увлекательные игровые ситуации, но и перейти к уровню имитационного моделирования для изучения сложных моделей и явлений (например, Serious Games, Second Life и т.п.). В отдельных случаях целесообразно и возможно использование технологий виртуальных лабораторий и удаленного управления научным и производственным оборудованием (в частности, для проектной деятельности в старших классах).

Очевидно, что ответить современным вызовам возможно лишь обеспечив комплексный подход к модернизации образовательного учреждения, организации образовательного процесса, создания условий его эффективной реализации.

В ранее опубликованной работе [20] впервые было сформулировано понятие «Техносфера образовательного учреждения», которое означает совокупность содержания образования (образовательного контента), нормативного и

методического обеспечения, ресурсов и технологий, кадрового обеспечения, а также коммуникаций и общественных отношений.

С учетом положений, сформулированных в ряде документов ([20; 3; 4; 5; 9] и др.), модель Техносферы ОУ может быть представлена следующим образом (рис. 1).

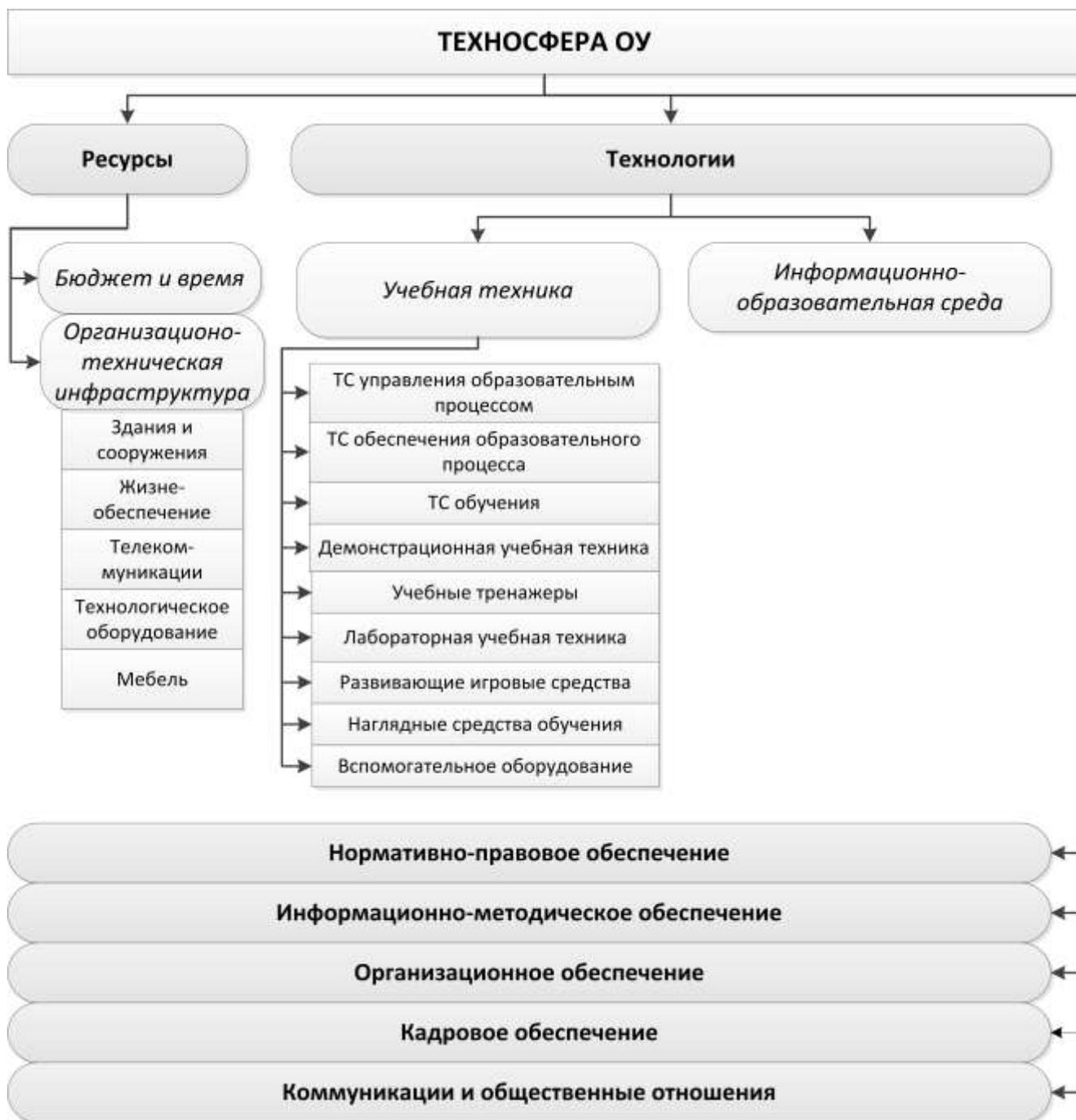


Рис. 1. Модель Техносферы ОУ
ТС – технические средства

Модуль «Ресурсы» представляется административными ресурсами, финансовыми и временными ресурсами, а также организационно-технической инфраструктурой образовательного учреждения. Согласно ГОСТ Р 53909–2010 [3,

п. 25], организационно-техническая инфраструктура включает здания и сооружения, системы и средства жизнеобеспечения, средства телекоммуникации и связи, информационно-коммуникационные системы, специализированную мебель для поддержки технических средств обеспечения и управления учебным процессом. Целесообразно дополнить данный перечень технологическим и специализированным оборудованием (питание, медицина и т.д.), а также мебелью для сотрудников, для учебных аудиторий, лабораторий и специализированных помещений (столовой, медицинского кабинета, мастерских, музея и т.п.).

Модуль *«Технологии»* включает учебную технику и информационно-образовательную среду. Согласно ГОСТ Р 53909–2010 [3, п. 2] учебная техника – это совокупность технических средств обеспечения и управления учебным процессом, обеспечивающая назначение, выполнение, управление, безопасность и качество реализации учебного процесса. В соответствии п.п. 9, 14, 15–21 ГОСТ Р 53909–2010 выделяются технические средства управления учебным процессом (мониторинг учебного процесса, обеспечение качества учебного процесса, обеспечение безопасности учебного процесса), технические средства обеспечения учебного процесса, технические средства обучения, демонстрационная учебная техника, учебные тренажеры, лабораторная учебная техника, развивающие игровые средства, наглядные средства обучения, вспомогательное оборудование учебной техники.

Модули *«Нормативно-правовое обеспечение»*, *«Информационно-методическое обеспечение»*, *«Кадровое обеспечение»*, *«Коммуникации и общественные отношения»* – общесистемные компоненты. Являясь функционально самостоятельными, они обеспечивают эффективное взаимодействие и работу (применение) ресурсов и технологий. Подробное их рассмотрение выходит за рамки настоящей работы.

Остановимся на важнейшем компоненте Техносферы ОУ – его *Информационно-образовательной среде*. Актуальность внимания к данному компоненту педагогической и «технической» общественности (производители оборудования и программного обеспечения, интеграторы и т.д.) обусловлена следующими факторами.

С одной стороны, в новых Федеральных государственных образовательных стандартах (в частности, для общего образования) информационно-образовательной среде уделено большое внимание как ключевому средству обеспечения реализации основной образовательной программы. При этом описываются лишь общие требования к информационно-образовательной среде, обобщенно формулируются требуемые функциональные возможности. В педагогической литературе существуют десятки определений термина «информационно-образовательная среда», представлены разнообразные подходы к ее реализации.

С другой стороны, настоящее время можно охарактеризовать как «сетевое время – сетевое общество – сетевое мышление». Наблюдается кардинальное увеличение количества и изменение качества информации, окружающей как обучающихся, так и педагогов. От человека (юного или уже взрослого) требуются принципиально новые навыки получения, обработки и использования информации (знаний). Основным источником информации становится Интернет (далее Сеть), основная направленность получения и использования информации (знаний) становится сугубо прикладной (для решения конкретной возникшей задачи). Учитывая доступность Сети, технологическую доступность формирования сообщений (в том числе и мультимедиа), а также пониженные требования к стилистике и грамматике сообщения, появляется своеобразный сетевой жаргон и своеобразное сетевое мышление (модель поведения). Многим становится психологически и/или технологически проще общаться в Интернете, чем по телефону или очно. Одной из ключевых потребностей человека становится потребность в сетевом общении.

Для удовлетворения вышеуказанной потребности используются социальные сети и сервисы, сетевые сообщества по интересам, профессиональные сетевые объединения. При этом официально пользоваться этими возможностями может любой гражданин России, достигший 18 лет. Таким образом, все обучающиеся школьного возраста формально не имеют возможности сетевого общения. Наиболее традиционный способ выхода из данной ситуации – регистрация под вымышленными именами и/или с искаженным возрастом. В результате дети

оказываются в неадаптированной взрослой среде, зачастую агрессивно настроенной, угрожающей психологическому (иногда и физическому) здоровью ребенка.

Основные направленности общения в социальных сетях хорошо известны. Среди них сложно выделить содержательные линии, например, обсуждение литературных произведений, спектаклей, произведений искусства, важных исторических и политических событий, других тем, способных развивать мировоззрение и эрудицию. Обсуждение профессиональных вопросов осуществляется на разрозненных специализированных ресурсах, в результате чего активный специалист (преподаватель или управленец) вынужден регистрироваться на многих ресурсах и тратить большое время на их мониторинг. Аналогичным образом выглядит сетевое общение представителей родительской общности (большое количество ресурсов со слабой содержательной наполненностью). Таким образом, создание ресурса, использование которого различными категориями пользователей (обучающиеся, родители, педагоги, управленцы и т.д.) не только удовлетворяло бы потребность в общении, но и содержательно их развивало, – актуальная задача.

Подчеркнем, что крайне важно унифицировать понимание информационно-образовательной среды, сформировать ее модель, выделить и охарактеризовать основные группы ее пользователей и ее функциональных возможностей, сформулировать требования к ней, разработать системные алгоритмы ее проектирования и внедрения.

Под внедрением будем понимать комплекс работ, включающий: закупку необходимого программного обеспечения, его установку и настройку, запуск функциональных модулей, отбор образовательного контента и его размещение в среде, формирование программ и осуществление подготовки соответствующих педагогических и управленческих кадров, апробация и ввод в эксплуатацию информационно-образовательной среды, организация ее технической поддержки и методической поддержки педагогов.

Модель информационно-образовательной среды

Как отмечалось в ранее опубликованной работе [20], в педагогической литературе наблюдается большое разнообразие определений термина «информационно-образовательная среда». Вот лишь некоторые из них:

- системно организованная совокупность информационного, технического, учебно-методического обеспечения, неразрывно связанная с человеком как субъектом образовательного процесса [12];

- ближайшее внешнее по отношению к индивиду информационное окружение, совокупность условий, в которых непосредственно протекает деятельность индивида [21];

- одна из сторон деятельности образовательного учреждения, включающая в себя организационно-методические средства, совокупность технических и программных средств хранения, обработки, передачи информации, обеспечивающую оперативный доступ к информации и осуществляющую образовательные научные коммуникации [11];

- педагогическая система плюс ее обеспечение, т.е. финансово-экономическая, материально-техническая, нормативно-правовая и маркетинговая подсистемы, а также подсистема менеджмента [1];

- антропософический релевантный информационный антураж, предназначенный для раскрытия творческого потенциала и талантов обучающего и обучающегося [11];

- системно организованная совокупность образовательных учреждений и органов управления, банков данных, локальных и глобальных информационных сетей, книжных фондов библиотек, система их предметно-тематической, функциональной и территориальной адресации и нормативных документов, а также совокупность средств передачи данных, информационных ресурсов, протоколов взаимодействия, аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения, реализующих образовательную деятельность (указ. по [21]);

- открытая педагогическая система (подсистема), направленная на формирование творческой интеллектуально и социально развитой личности [10].

В диссертации Е.В. Чернобай [24] делается обобщение указанных определений: информационно-образовательная среда – это совокупность (скорее, система) информационной, технической и учебно-методической подсистем, целенаправленно обеспечивающих и оптимизирующих учебный процесс и ориентирующих его участников на получение новых образовательных результатов.

В Федеральных государственных образовательных стандартах начального и основного общего образования [17; 18; 19] нормативно определяется информационно-образовательная среда ОУ. Она должна включать в себя

- совокупность технологических средств (компьютеры, базы данных, коммуникационные каналы, программные продукты и др.);
- культурные и организационные формы информационного взаимодействия;
- компетентность участников образовательного процесса в решении учебно-познавательных и профессиональных задач с применением ИКТ;
- наличие служб поддержки применения ИКТ [17].

Информационно-образовательная среда ОУ включает

- комплекс информационных образовательных ресурсов, в том числе цифровые образовательные ресурсы;
- совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий: компьютеры, иное ИКТ оборудование;
- коммуникационные каналы, систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современной информационно-образовательной среде [5].

В целях обеспечения возможности разработки унифицированных механизмов (инструментария) проектирования и внедрения информационно-образовательной среды образовательного учреждения под *информационно-образовательной средой*, в соответствии с ГОСТ Р 53620–2009 [4, п. 3.1] будем понимать *систему инструментальных средств и ресурсов, обеспечивающих условия для реализации образовательной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий*. В обобщенном виде

информационная образовательная среда – это различные виды информационных систем, обеспечивающих реализацию процесса обучения с помощью информационно-коммуникационных технологий [4, примеч. к п. 3.1]. Важно, что унификация механизмов (инструментария) проектирования и внедрения информационно-образовательной среды образовательного учреждения не означает унификацию непосредственно самих информационно-образовательных сред. Для каждого ОУ должна быть создана уникальная информационно-образовательная среда, учитывающая особенности образовательного процесса и отвечающая целям развития учреждения на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

Для формирования *модели информационно-образовательной среды* рассмотрим следующие ключевые аспекты:

- основные пользователи (целевые группы) информационно-образовательной среды;

- педагогические требования к информационно-образовательной среде;
- функциональные требования к информационно-образовательной среде.

К *основным пользователям* информационно-образовательной среды ОУ с учетом принятой в отрасли / регионе / образовательном учреждении политики информационной безопасности можно отнести следующие целевые группы:

- обучающиеся,
- педагоги и классные руководители (кураторы),
- администрация ОУ,
- родители (законные представители) обучающихся,
- представители органов управления образования и других контролирующих органов,
- педагогическая и научная общественность,
- смежные учреждения (учреждения науки и культуры, дополнительного образования и пр.),
- международные партнеры.

Представленный перечень пользователей информационно-образовательной среды ОУ может быть скорректирован на этапе постановки задачи и педагогического проектирования.

Педагогические требования должны обеспечивать соответствие информационно-образовательной среды формам и методам образовательного процесса, установленными в федеральных государственных образовательных стандартах и образовательных программах учреждения. Педагогические требования должны учитывать утвержденные направления (концепции) развития образования страны, актуальные и перспективные задачи развития ОУ. В общем виде педагогический потенциал информационно-образовательной среды (педагогические требования) может быть представлен следующим образом (согласно [10]):

- индивидуализация образовательного процесса;
- создание ситуации успешности для обучающихся;
- возможность обеспечения деятельностного подхода;
- гибкость организационной структуры обучения с использованием дистанционных образовательных технологий;
- организация коллективной деятельности и работы в группах сотрудничества;
- возможность интенсификации процесса обучения;
- ориентация на самообразование;
- социализация обучающихся;
- обеспечение психолого-педагогического сопровождения образовательного процесса;
- разноуровневость содержания образовательного ресурса.

Детализированные педагогические требования к информационно-образовательной среде формируются на этапе педагогического проектирования на основе обследования ОУ, выявления его ключевых деловых процессов и особенностей организации деятельности. Направления обследования могут быть сформулированы, например, следующим образом:

- организационные, мотивационные, методические, информационные, правовые, финансовые и эргономические основы ОУ;
- организационно-правовые аспекты деятельности ОУ;
- специализация ОУ;
- особенности образовательного процесса ОУ;
- характеристика и особенности учебного процесса, с учетом специфики в зависимости от возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся;
- характеристика и особенности воспитательного процесса, основные направления социально-воспитательной деятельности в ОУ;
- характеристика и особенности блока дополнительного образования ОУ;
- возможные и для реализации досуговые, культурные и развлекательные мероприятия, традиции ОУ;
- принципы управления ОУ, в том числе система административного (государственного), общественно-профессионального и общественно-государственного управления;
- системы дополнительных услуг ОУ, оказываемых населению;
- направления развития ОУ на среднесрочную и долгосрочную перспективу;
- условия реализации образовательного процесса (существующее информационно-технологическое и программное обеспечение, используемые программы, учебно-методические комплексы, образовательные технологии, организация системы безопасности, питания, медицинского обеспечения, режима организации деятельности и т.д.);
- информационное взаимодействие и коммуникации ОУ с вышестоящими и смежными организациями и учреждениями, с социумом;
- кадровое обеспечение и уровень профессиональной компетентности сотрудников ОУ;
- подходы к оценке эффективности деятельности ОУ;
- перспективы развития ОУ.

Приведенный перечень направлений обследования ОУ является типовым и может быть скорректирован в зависимости от конкретной постановки задачи

проекта, особенностей ОУ. Получаемые в процессе обследования результаты позволят сформировать базовые принципы - основу для формирования функциональных требований и технического проектирования будущей информационно-образовательной среды. В частности:

- безопасность и легитимность;
- актуальность, корректность и достоверность информации;
- работоспособность в режиме «24x7» (24 часа x 7 дней в неделю);
- возможность сетевого взаимодействия;
- бесплатность для пользователей (как внутренних, так и внешних);
- оптимизация затрат: «от реальных потребностей»;
- максимальная унификация технических решений;
- масштабируемость и возможность поэтапной реализации;
- возможность реализации «модели полного усвоения» [28] и др.

Функциональные требования должны обеспечить способность информационно-образовательной среды представлять набор функциональных возможностей и режимов работы, необходимых для реализации требований федеральных государственных образовательных стандартов и иных нормативных документов. Согласно документам [17; 18; 19] информационно-образовательная среда образовательного учреждения должна обеспечивать возможность осуществлять в электронной (цифровой) форме следующие виды деятельности:

- планирование образовательного процесса;
- размещение и сохранение материалов образовательного процесса, в том числе работ обучающихся и педагогов, используемых участниками образовательного процесса информационных ресурсов;
- фиксацию хода образовательного процесса и результатов освоения основной образовательной программы начального общего образования;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе дистанционное посредством Интернета, возможность использования данных, формируемых в ходе образовательного процесса для решения задач управления образовательной деятельностью;

- контролируемый доступ участников образовательного процесса к информационным образовательным ресурсам в Интернете (ограничение доступа к информации, несовместимой с задачами духовно-нравственного развития и воспитания обучающихся);

- взаимодействие ОУ с органами, осуществляющими управление в сфере образования и с другими образовательными учреждениями, организациями.

Информационно-образовательная среда ОУ согласно приказу Минобрнауки № 1241 от 26 ноября 2010 г. [18], должна обеспечивать:

- информационно-методическую поддержку образовательного процесса;
- планирование образовательного процесса и его ресурсного обеспечения;
- мониторинг и фиксацию хода и результатов образовательного процесса;
- мониторинг здоровья обучающихся;
- современные процедуры создания, поиска, сбора, анализа, обработки, хранения и представления информации;

- дистанционное взаимодействие всех участников образовательного процесса (обучающихся, их родителей / законных представителей, педагогических работников, органов управления в сфере образования, общественности), в том числе в рамках дистанционного образования;

- дистанционное взаимодействие ОУ с другими организациями социальной сферы: учреждениями дополнительного образования детей, учреждениями культуры, здравоохранения, спорта, досуга, службами занятости населения, обеспечения безопасности жизнедеятельности;

- качество образовательного процесса за счет повышения уровня его прозрачности, автоматизации учетных функций, повышения объективности оценивания достижений обучающихся, удобства ведения учета и анализа учебной деятельности, повышения надежности хранения информации и уровня соблюдения прав всех участников учебного процесса (совершенствования контроля за вводом и изменением информации).

Информационно-образовательная среда должна иметь модульную структуру, позволяющую ее расширять и модернизировать при изменении внешних условий (требований к результатам образовательного процесса, изменений в нормативно-

правовых федеральных, региональных, муниципальных и локальных актах и др.). Средства администрирования информационно-образовательной среды должны предусматривать возможность адаптации к изменениям информатизируемых процессов без обращения к разработчикам инструментальных средств (программного обеспечения).

При проектировании информационно-образовательной среды нужно исключить необходимость многократного хранения, ввода и редактирования одних и тех же данных.

Функционирование и использование информационно-образовательной среды должно осуществляться в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, в том числе законом от 27.07.2006 152-ФЗ «О персональных данных».

Обобщая вышеизложенное, можно так сформулировать *основные группы функциональных возможностей* информационно-образовательной среды:

- управление учреждением,
- управление образовательным процессом,
- управление коммуникациями,
- управление образовательным контентом,
- управление результатами образовательной и интеллектуальной деятельности,
- управление персональными данными.

Таким образом, *модель информационно-образовательной среды ОУ* представляется следующим образом (рис. 2):

- система управления учреждением,
- система управления образовательным процессом,
- система управления образовательным контентом,
- образовательный контент,
- система управления результатами образовательной и интеллектуальной деятельности,
- система управления коммуникациями.



Рис. 2. Модель информационно-образовательной среды ОУ

*) – модули, реализуемые при наличии выраженной необходимости (наличие склада) или требующих дополнительных мер обеспечения сохранности персональных данных

УМК – учебно-методический комплект

ЭОР – электронно-образовательный ресурс

Блок «Система управления учреждением» включает информационные системы и соответствующее информационное, организационное и методическое обеспечения, необходимые для информатизации управленческой деятельности (планирование, постановка задач, контроль исполнения поручений, сбор и формирование отчетности), бухгалтерского и кадрового учета, осуществления делопроизводства и документооборота, управления питанием и архивному хранению документов и информации. В зависимости от возможностей и потребностей образовательного учреждения, а также требований органов управления образования и/или других контролирующих органов могут быть включены дополнительные функциональные возможности по управлению медицинским обслуживанием, обеспечению безопасности, учету материальных ресурсов и пр.

Типовыми задачами данного блока являются:

- оперативное получение и анализ информации об ОУ и образовательном процессе для принятия администрацией управленческих решений;

- контролируемый доступ к сведениям о сотрудниках, обучающихся, родителях и пр.;
- мониторинг движения обучающихся;
- документооборот и делопроизводство (согласно действующим нормативным документам, в частности ГОСТ Р6.30-2003 и др.): создание документов по шаблону, ограничение прав доступа, контроль версионности, совместная работа с документами, жесткие и гибкие маршруты согласования документов, контроль исполнения, мониторинг документов, аналитика, архивное хранение;
- автоматизированное составление отчетности для вышестоящих организаций (как на основе типовых отчетов, так и с помощью самостоятельного их конструирования);
- коллективное взаимодействие в рамках реализации проектов или разработки документов;
- учет и управление питанием (возможность вести персональный учет численности питающихся и стоимости питания, комплектовать основной и резервный список питающихся; производить формирование заказов с учетом временного изменения числа питающихся в автоматическом режиме; учет стоимости питания отдельно по каждой группе питающихся; возможность интеграции с системами безналичной оплаты питания и др.).

В составе данного блока должна быть предусмотрена возможность организации (поддержки) архивного хранения документации образовательного учреждения в соответствии с действующими ГОСТ, а также архивных (резервных) копий информации, используемой в информационно-образовательной среде. Необходимо предусмотреть возможность резервного копирования по расписанию и в ручном режиме, индексацию резервных копий, полнотекстовый поиск по архивам, контроль версионности файлов, возможность шифрования резервных копий, разграничение прав доступа к архивам (резервным копиям), возможность резервного копирования настроек (конфигураций) информационно-образовательной среды.

Уточнения требований и выбор конкретных инструментальных средств реализации данного блока осуществляется на этапе технического проектирования информационно-образовательной среды с учетом реальных потребностей учреждения, сложившихся традиций, а также технологической и экономической целесообразности.

Блок «Система управления образовательным процессом» содержит информационные системы и соответствующее информационное, организационное и методическое обеспечения, необходимые для реализации функций планирования образовательного процесса, учета посещаемости и образовательных достижений обучающихся¹, контроля и мониторинга уровня и качества знаний обучающихся, осуществления различных форм электронного обучения (в том числе дистанционного и смешанного).

Типовыми задачами данного блока являются:

- составление и ведение расписания занятий, мероприятий и доступ к данной информации обучающихся, педагогов и родителей (законных представителей обучающихся);
- электронный журнал;
- электронный дневник (зачетная книжка);
- получение стандартных отчетов об успеваемости и посещаемости;
- ведение календарно-тематических планов;
- подготовка и проведение контроля знаний обучающихся;
- поддержка различных форм обучения;
- выдачу заданий для самостоятельной (домашней и пр.) работы, и контроль их исполнения;
- консультации и тренинги в режиме «он-лайн»;
- поддержка и управление проектной деятельностью.

Формирование расписания занятий и мероприятий должен осуществляться с учетом возможности разбиения классов / учебных групп на подгруппы, загруженности педагогов, количества аудиторий (с учетом действующих СанПиН). Должен обеспечиваться динамический контроль за распределением

¹ Реализацию данных функциональных моделей необходимо производить в соответствии с письмом Минобрнауки от 15.02.2012 № АП-147/07 [22].

аудиторного фонда и осуществляться автоматизированная расстановка помещений, с возможностями ручного редактирования. Для обучающихся и их родителей (законных представителей), педагогов, администрации образовательного учреждения должен быть предоставлен удаленный доступ к расписанию занятий, учебных, контрольных и иных мероприятий. Необходимо предусмотреть возможность информационного обмена с общеиспользуемыми инструментами планирования (например, Outlook, Google Calendar и др.).

Инструментальные средства поддержки электронного обучения должны обеспечивать доставку обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения, предоставление обучаемым возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала, а также в процессе обучения, в частности:

- самостоятельную работу с электронными материалами, с использованием компьютера, планшета, мобильного телефона и пр.;
- получение консультаций, советов, оценок удаленного преподавателя (консультанта, эксперта, тьютора), возможность дистанционного взаимодействия;
- настройку представления учебных, измерительных, информационных и иных материалов;
- создание распределенного сообщества пользователей, ведущих общую виртуальную учебную деятельность;
- детальное протоколирование всех действий обучаемого как в режиме обучения, так и в режиме контроля знаний (в том числе получение общей статистики по различным курсам/главам курсов/упражнениям, получение подробной статистики по каждой попытке с указанием ответов обучающегося);
- математическую обработку результатов контроля знаний, в том числе с использованием дополнительного программного и методического обеспечений;
- использование различных форм тестовых заданий при проведении контроля знаний (закрытая, открытая, на соответствие, на установление правильной последовательности);

- контроль показателей прохождения тестирования в реальном времени (процент выполнения теста, промежуточный результат) одновременно по нескольким обучающимся;
- различные режимы прохождения контрольных заданий (последовательный, с возможностями пропуска вопросов и возврата к предыдущим вопросам, индивидуальное назначение заданий, подготовка к контролю знаний и т.п.);
- настройку параметров проведения контроля знаний (ограничение времени, ограничение количества попыток, случайная выборка заданий, количество заданий на страницу, показ промежуточных результатов, показ итоговых результатов и т.д.).

Количество необходимых для реализации данного блока инструментов (программного обеспечения) определяется на этапе технического проектирования информационно-образовательной среды. Функциональность блока может быть реализована в виде единой информационной системы или в виде набора отдельных функциональных модулей (комбинаций модулей).

Блок «Система управления образовательным контентом» представлен информационными системами для накопления, систематизации, обеспечения контролируемого доступа и распространения образовательного контента. Электронные библиотечные системы могут рассматриваться как «компаньоны» данного блока, управляющие неэлектронным образовательным контентом.

Подробнее рассмотрим ключевой блок «Образовательный контент». Под образовательным контентом, согласно ГОСТ Р 52653-2006 [5, п. 3.2.13], будем понимать структурированное предметное содержание, используемое в образовательном процессе. Важно, что образовательный контент (равно как и образовательный ресурс) может быть представлен как в электронном, так и в неэлектронном виде. Образовательный ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них, согласно указанному ГОСТ [5, ст. 12, п. 3.2] называется электронным образовательным ресурсом (ЭОР). При этом структура, предметное содержание, методы и средства разработки и применения ЭОР определяются его

функциональным назначением и спецификой применения [5, прим. 1]. ЭОР, прошедшие редакционно-издательскую обработку, имеющие выходные сведения и предназначенные для распространения в неизменном виде, являются электронными изданиями [6]. Структурированная совокупность ЭОР, содержащих взаимосвязанный образовательный контент и предназначенных для совместного применения в образовательном процессе, образуют электронный учебно-методический комплекс [4, п. 3.5]. Важно, что структура и образовательный контент электронного учебно-методического комплекса определяются спецификой уровней образования, требованиями образовательных программ и другими нормативными и методическими документами [4, прим. 1]. Электронные учебно-методические комплексы и отдельные электронные образовательные ресурсы являются основополагающим компонентом информационно-образовательной среды образовательного учреждения, обеспечивающей реализацию образовательного процесса с помощью информационно-коммуникационных технологий и применение новых методов и форм обучения: в частности, электронное обучение, мобильное обучение, сетевое обучение, автономное обучение, смешанное обучение и др. (на основе [4, п. 4.1.1]).

Электронно-образовательные ресурсы могут иметь различные дидактические свойства, в частности, интерактивность, коммуникативность, мультимедиа возможности (текст, графика, звук, видео, анимация), возможность моделирования объектов и процессов, возможность автоматизации различных видов учебных работ [4, п. 4.1.3]. В соответствии с ГОСТ [4, п. 4.1.5] и [7, п. 4.4.7] обобщенная структура электронного учебно-методического комплекса включает следующие системные элементы: учебную программу, электронный учебник², комплект дополнительных электронных пособий (электронных образовательных ресурсов, справочников, хрестоматий и т.д.), иллюстративные материалы, практикум (комплект практических заданий, сборник задач, лабораторные

² Под электронным учебником будем понимать учебное электронное издание, которое содержащий системное и полное изложение учебного предмета (дисциплины) в соответствии с образовательной программой, поддерживает основные звенья дидактического цикла процесса обучения, является основным компонентом индивидуализированной активно-деятельностной образовательной среды и официально допущено в качестве данного вида издания [27].

работы, деловые игры и т.д.), систему контроля знаний, комплект специализированного (предметного, исследовательского и др.) программного обеспечения, методические указания. Структура конкретного электронного учебно-методического комплекса формируется с учетом специфики задач конкретного образовательного учреждения (образовательного процесса), а также требований федеральных государственных образовательных стандартов.

В соответствии с приказами Минобрнауки [17; 18; 19] учебно-методическое и информационное обеспечение реализации основной образовательной программы начального общего образования направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией основной образовательной программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления [19]. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации основной образовательной программы основного общего образования включает характеристики оснащения информационно-библиотечного центра, читального зала, учебных кабинетов и лабораторий, административных помещений, школьного сервера, школьного сайта, внутренней (локальной) сети, внешней (в том числе глобальной) сети и направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией основной образовательной программы, достижением планируемых результатов, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления [18]. ОУ должно иметь доступ к печатным образовательным ресурсам и ЭОР, в том числе к ЭОР, размещенным в федеральных и региональных базах данных ЭОР. Библиотека ОУ должна быть укомплектована печатными образовательными ресурсами и ЭОР по всем учебным предметам учебного плана, а также иметь фонд дополнительной литературы [17]. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации основной образовательной программы основного общего образования должно обеспечивать [18]:

- информационную поддержку образовательной деятельности обучающихся и педагогических работников на основе современных ИКТ в области библиотечных услуг (создание и ведение электронных каталогов и полнотекстовых баз данных, поиск документов по любому критерию, доступ к электронным учебным материалам и образовательным ресурсам Интернета);

- укомплектованность печатными образовательными ресурсами и ЭОР по всем предметам учебного плана: учебниками, в том числе учебниками с электронными приложениями, являющимися их составной частью, учебно-методической литературой и материалами по всем учебным предметам основной образовательной программы основного общего образования на определенных учредителем образовательного учреждения языках обучения, дополнительной литературой.

ОУ должно иметь интерактивный электронный контент по всем учебным предметам, в том числе, содержание предметных областей, представленное учебными объектами, которыми можно манипулировать, и процессами, в которые можно вмешиваться [18].

Образовательный контент составляет содержательную основу информационно образовательной среды ОУ.

Система управления образовательным контентом должна обеспечивать создание, хранение, сбор и/или доставку образовательного контента [5, п. 3.2.10]³, а именно:

- создание ЭОР (электронных учебно-методических комплексов), в том числе с помощью шаблонов, и размещение их в репозитории;

- использование при создании ЭОР (электронных учебно-методических комплексов) аудио- и видеofрагментов, графических и текстовых примеров, электронных учебных и проверочных материалов (файлы HTML, Word, PowerPoint, анимация, видео и аудио записи и другие);

- загрузку (импорт) электронных материалов, разработанных третьими сторонами (в соответствии с международными стандартами) и мультимедиа-наполнения из Интернета;

³ Конкретные требования определяются на этапах педагогического и технического проектирования.

- выгрузку материалов, электронных образовательных ресурсов (электронных учебно-методических комплексов) на внешний носитель для автономного использования;
- использование различных инструментальных средств для создания и обработки (правки) мультимедийных объектов;
- автоматизированную и ручную разметку ЭОР (электронных учебно-методических комплексов) и материалов (разбиение сплошных текстов на части, расстановку гиперссылок и т.п.);
- структурирование ЭОР (электронных учебно-методических комплексов) и управление ими для отображения в нормальном, развернутом и конспективном виде;
- создание интерактивных тренингов, ситуационных игр, интерактивных практикумов, где можно и протестировать умения обучаемых, и показать им правильные действия или модель поведения; включение блоков контроля знаний непосредственно в объяснительный материал или в отдельный аттестационный блок;
- поддержку международных спецификаций (IMS, AICC, SCORM и др.);
- поиск ЭОР (электронных учебно-методических комплексов) в репозитории по рубрикам, метаданным, а также возможность полнотекстового поиска;
- унификацию физического хранения ЭОР (электронных учебно-методических комплексов) при их использовании в различных образовательных программах (при изучении различных тем и т.п.);
- учет ЭОР (электронных учебно-методических комплексов), формирование отчетов по их использованию;
- разграничение уровня доступа к ЭОР (электронным учебно-методическим комплексам);
- поддержку версионности, возможность хранения нескольких версий одного и того же объекта одновременно, при этом должна обеспечиваться автоматическая актуализация объектов используемых в ЭОР (электронных учебно-методических комплексах).

Блок «Система управления коммуникациями» обеспечивает возможности и потребности в коммуникациях основных пользователей информационно-образовательной среды посредством Интернет-представительства (сайта или портала) ОУ, информационных систем информирования родителей / законных представителей обучающихся, протоколов обмена информацией с вышестоящими и контролирующими организациями и смежными учреждениями (в областях культуры, образования, науки и т.д.), предоставления государственных / муниципальных услуг в электронном виде. Графически карта коммуникаций представлена на рис. 3.



Рис. 3. Карта коммуникаций

Согласно Федеральному закону от 8 ноября 2010 г. № 293-ФЗ [26] необходимо обеспечить создание и ведение официального сайта ОУ в Интернете. ОУ должно обеспечить открытость и доступность следующей информации:

1) сведения:

- дата создания ОУ,
- структура ОУ,
- реализуемые основные и дополнительные образовательные программы с указанием численности лиц, обучающихся за счет средств соответствующего

бюджета бюджетной системы Российской Федерации, по договорам с физическими и/или юридическими лицами с оплатой ими стоимости обучения,

- образовательные стандарты и требования, самостоятельно установленные федеральными государственными ОУ высшего профессионального образования (в соответствии с [26, п. 2, ст. 7]),

- персональный состав педагогических работников с указанием уровня образования и квалификации,

- материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса (в том числе о наличии библиотеки, общежитий, спортивных сооружений, об условиях питания, медицинского обслуживания, о доступе к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям),

- ЭОР, доступные обучающимся,

- направления научно-исследовательской деятельности и база для ее осуществления (для образовательных учреждений высшего профессионального образования),

- результаты приема по каждому направлению подготовки (специальности) среднего профессионального образования или высшего профессионального образования, по различным условиям приема,

- наличие стипендий и иных видов материальной поддержки, об условиях предоставления их обучающимся,

- поступление и расходование финансовых и материальных средств по итогам финансового года;

2) копии:

- документа, подтверждающего наличие лицензии на осуществление образовательной деятельности (с приложениями),

- свидетельства о государственной аккредитации (с приложениями),

- утвержденных в установленном порядке плана финансово-хозяйственной деятельности или бюджетной сметы образовательного учреждения,

3) отчет о результатах самообследования;

4) порядок оказания платных образовательных услуг, в том числе образец соответствующего договора с указанием стоимости платных образовательных

услуг (подлежит размещению на официальном сайте ОУ в Интернете и обновлению в течение 30 дней со дня внесения соответствующих изменений).

Для размещения информации и материалов, необходимых для реализации образовательного процесса, управления учреждением, организации электронного обучения, взаимодействия пользователей различных категорий, а также реализации документооборота может быть создан внутренний портал ОУ с продуманной системной информационной безопасностью и контроля и разграничения прав доступа.

Среди полезных функциональных возможностей, предоставляемых блоком управления коммуникациями можно выделить:

- информационные рассылки по группам пользователей на электронную почту и мобильные телефоны в виде SMS (например, отчеты об успеваемости, информацию о собраниях, мероприятиях, поездках, отмене занятий и др.),
- он-лайн-приемную администрации ОУ, обмен информацией в рамках ОУ (доску объявлений, каталог ресурсов, виртуальную выставку достижений, список именинников и т.п.), средства коммуникации (чат, форум, видеоконференции, блоги).

Информационное взаимодействие с внешними информационными системами следует обеспечивать в стандартных форматах обмена данными (например, TXT, ODF, CSV, HTML, XML и др.).

Информационно-образовательная среда ОУ должна быть спроектирована и реализована с учетом необходимости интеграции (информационного взаимодействия) в региональное (муниципальное) и федеральное информационное образовательное пространство. Данное информационное взаимодействие должно осуществляться в соответствии с принятыми политиками информационной безопасности. На рис. 4 представлена возможная схема организации такого информационного взаимодействия.



Рис. 4. Иерархия федерального, регионального (муниципального) и учрежденческого уровней информационно-образовательной среды

РИД – результаты интеллектуальной деятельности

*) – необязательный модуль

Блок «Система управления результатами образовательной и интеллектуальной деятельности» обеспечивает возможность накопления, систематизации, аналитической обработки и последующего эффективного использования образовательных достижений обучающихся, лучших практик педагогов, а также результатов реализации различных проектов, инноваций и др. Важным аспектом данного подхода является нацеленность на поэтапное формирование базы знаний по вопросам образования в ОУ, а в последствии - системы образования в рамках муниципалитета, региона и страны. Это предоставит всем участникам образовательного процесса (в широком смысле) актуальные, информативные знания, что позволит избегать неоправданных затрат времени на решение типовых или уже решенных задач, а при активном использовании – формировать новые знания [2]. Нетрадиционными

компонентами данного блока являются «портфолио ОУ» и «управление результатами интеллектуальной деятельности». Портфолио ОУ является агрегатором (формируется на основе) портфолио обучающихся и портфолио педагогов. Это позволяет формализовать ключевые компетенции образовательного учреждения (которые могут отличаться от компетенций педагогов и обучающихся). На их основе ключев ОУ может оказывать высококачественные образовательные услуги, использовать для привлечения внебюджетных средств (гранты, открытые конкурсы и т.п.). Если материалы портфолио педагогов и ОУ могут быть классифицированы и оформлены надлежащим образом, а именно как объекты интеллектуальной собственности (результаты интеллектуальной деятельности), то данные результаты могут быть коммерциализованы, использованы для создания инновационных предприятий (для вузов), обеспечить приток дополнительных инвестиций.

На этапах проектирования и внедрения информационно-образовательной среды потребуются конкретизировать (разработать) требования по безопасности, по информационной и технологической совместимости, по эргономике и технической эстетике и др. Кратко отметим лишь основные положения.

Требования к эргономике и технической эстетике. Интерфейсы используемых инструментальных средств (программного обеспечения) информационно-образовательной среды должны быть интуитивно понятными. Должен быть обеспечен оперативный отклик (не более 5 сек на одиночную операцию) на типовые запросы пользователей. Сложные операции по синхронизации данных, построению отчетов и т.д. могут занимать более продолжительное время.

Требования к надежности и техническому обслуживанию. Работоспособность информационно-образовательной среды должна быть обеспечена, как минимум, на период не менее 20 часов в сутки, 7 дней в неделю с 06.00 до 02.00 следующего дня по местному времени. Средний уровень доступности сервисов информационно-образовательной среды должен быть не ниже 99 % ее рабочего времени. Регламентные работы могут проводиться в ночное время с 2 до 6 часов местного времени, а более продолжительные (но не

более 1 суток) – в каникулярное время с предварительным уведомлением пользователей. Если выбранная реализация информационно-образовательной среды не соответствует данным требованиям, необходимо выбрать другую технологическую реализацию.

Требования к защите информации от несанкционированного доступа. В информационно-образовательной среде должны быть предусмотрены средства авторизации и аутентификации пользователей, обеспечивающие соответствующее разграничение прав доступа. Должна быть обеспечена защита персональных данных в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации. Должно быть предусмотрено протоколирование действий пользователей по внесению и изменению информации с регистрацией времени и авторства.

Требования по сохранности информации. В информационно-образовательной среде должны быть предусмотрены средства архивного хранения данных, включая возможность резервного копирования информации (по расписанию и/или принудительно), в том числе на внешние электронные носители. Должна обеспечиваться достоверность хранимой информации.

Требования к численности и квалификации персонала. Численность пользователей информационно-образовательной среды определяется потребностями образовательного учреждения. Численность персонала, обеспечивающего работу информационно-образовательной среды, определяется ее техническими характеристиками и регламентами эксплуатации, а также возможностями образовательного учреждения. Получение, ввод и редактирование информации должны быть доступны для пользователей с навыками работы в Интернете и с офисным программным обеспечением (текстовые и табличные редакторы). Администрирование информационно-образовательной среды должно быть доступным ответственному сотруднику ОУ с навыками работы в Интернете, с офисным программным обеспечением (текстовые и табличные редакторы), а также с начальными навыками администрирования информационных систем и существующей информационно-коммуникационной инфраструктуры.

Требования к документированию. Комплект эксплуатационной документации должен соответствовать требованиям ГОСТ 34.201-89 и должен включать

исчерпывающие рекомендации по организации работы, которые обеспечивают исполнение требований законодательства по доступности и надежности информации, соблюдение законодательства о персональных данных, надежную эксплуатацию в случае различных нештатных ситуаций.

Актуальные вопросы реализации и управления проектами по проектированию и внедрению информационно-образовательной среды

С учетом основных положений ГОСТ 34, PMBoK© [22], RUP© [14] и аналогичных документов *алгоритм проектирования и внедрения* информационно-образовательной среды современного ОУ может быть представлен следующими основными этапами и задачами.

1. Постановка задачи

- 1.1. Определение (формулирование) оснований для разработки.
- 1.2. Обоснование актуальности.
- 1.3. Определение цели и задач проектирования и внедрения информационно-образовательной среды.
- 1.4. Определение ожидаемых результатов.

2. Оценка реализуемости и затрат

- 2.1. Анализ реализуемости проекта.
- 2.2. Анализ рисков реализации проекта.
- 2.3. Оценка сроков реализации проекта.
- 2.4. Оценка потребности в ресурсах для реализации проекта.

3. Инициация проекта

- 3.1. Формирование аннотации проекта.
- 3.2. Формирование технико-экономического обоснования (обоснования стоимости).
- 3.3. Согласование иницирующих документов (п. 3.1 и 3.2) с руководителем ОУ, региональным (муниципальным) органом управления образования, также с другими заинтересованными (согласующими) сторонами.

3.4. Разработка технического задания на реализацию проекта.

3.5. Отбор участников реализации проекта (руководитель проекта, экспертное сообщество, ответственные исполнители и т.д.).

4. Педагогическое проектирование

4.1. Обследование ОУ:

- выявление или формирование особенностей реализации образовательного процесса и (или) управления учреждением;
- исследование и проектирование (формализация) основных деловых процессов, обеспечивающих реализацию образовательной программы и управление учреждением;
- определение (выявление и формализация) основных пользователей (целевых групп) информационно-образовательной среды.

4.2. Формирование педагогических требований к информационно-образовательной среде (проектирование педагогического потенциала).

4.3. Формирование эргономических требований к информационно-образовательной среде (психолого-педагогический аспект).

4.4. Формирование требований к безопасности информационно-образовательной среды (психолого-педагогический аспект).

4.5. Формирование требований по обеспечению коммуникаций.

4.6. Формирование требований и проектирование комплекса мер по кадровому обеспечению информационно-образовательной среды.

4.7. Формирование требований и проектирование комплекса мер по организационному обеспечению информационно-образовательной среды.

4.8. Формирование требований к информационно-методическому обеспечению и сопровождению (поддержки) информационно-образовательной среды.

5. Техническое проектирование

5.1. Формирование требований и проектирование функциональных возможностей информационно-образовательной среды.

5.2. Разработка архитектуры информационно-образовательной среды.

- 5.3. Формирование требований и проектирование компонентов и элементов информационно-образовательной среды.
- 5.4. Формирование требований и проектирование обеспечения безопасности информационно-образовательной среды (защита и сохранность информации, работа с персональными данными, сохранность данных и т.п.).
- 5.5. Формирование требований и проектирование эргономики и технической эстетики информационно-образовательной среды (технологический аспект).
- 5.6. Формирование требований и проектирование обеспечения надежности и технического обслуживания.
- 5.7. Формирование требований и проектирование видов обеспечения информационно-образовательной среды (лингвистическое, программное, методическое и др.).
- 5.8. Формирование требований к документированию.
- 5.9. Формирование требований и проектирование информационного обмена информационно-образовательной среды с внешними и внутренними информационными системами.

6. *Внедрение информационно-образовательной среды*

- 6.1. Закупка, разработка и/или доработка компонентов и элементов информационно-образовательной среды.
- 6.2. Выполнение работ по установке, настройке, пуску и наладке компонентов информационно-образовательной среды.
- 6.3. Организация и проведение приемо-сдаточных испытаний.
- 6.4. Содержательное наполнение информационно-образовательной среды (отбор и размещение образовательного контента).
- 6.5. Разработка рабочей документации.
- 6.6. Формирование нормативно-правового обеспечения информационно-образовательной среды.
- 6.7. Формирование информационно-методического обеспечения информационно-образовательной среды.

- 6.8. Формирование организационного обеспечения информационно-образовательной среды.
- 6.9. Реализация комплекса мер по кадровому обеспечению информационно-образовательной среды.
- 6.10. Мониторинг реализации проекта.
- 6.11. Реализация комплекса мер по управлению рисками проекта.
- 6.12. Реализация комплекса мер по управлению качеством проекта.
- 6.13. Передача информационно-образовательной среды в эксплуатацию.

7. Завершение проекта

- 7.1. Документальное оформление завершения проекта.
- 7.2. Анализ результатов реализации проекта, формирование рекомендаций по его дальнейшему развитию.
- 7.3. Организация информационной, методической и технической поддержки и сопровождения информационно-образовательной среды.
- 7.4. Популяризация результатов реализации проекта и создание мотивации к эффективному использованию информационно-образовательной среды.

Необходимо отметить, что информационно-образовательная среда является уникальным решением для каждого конкурентного ОУ. Однако приведенные в настоящей работе ее обобщенная модель, структура требований и алгоритм проектирования и внедрения являются универсальными. Предложенные положения призваны обеспечить качественную реализацию подобных проектов в любом ОУ.

Прокомментируем некоторые этапы и задачи представленного алгоритма.

В рамках *постановки задачи* необходимо определить и зафиксировать основания для реализации проекта (нормативные документы, поручения, инициатива и т.д.), обосновать актуальность проекта (с учетом выявленных оснований, задач и потребностей конкретного ОУ), формализовать цель и задачи проекта (для конкретного ОУ), зафиксировать ожидаемые результаты (должны быть достижимыми и измеряемыми, обеспечивать достижения поставленной цели и решения сформулированных задач проекта).

В ходе *оценки реализуемости проекта и требуемых затрат* необходимо на основе постановки задач и предварительного (экспертного) знания о планируемых к использованию подходах (технологий и т.п.) проанализировать возможность достижения ожидаемых результатов, требуемые сроки и бюджет, спрогнозировать потребность в ресурсах и риски при реализации проекта. Оценку трудозатрат на реализацию проекта можно осуществлять несколькими способами:

- экспертная оценка (опрашиваются различные эксперты, далее результаты обрабатываются),
- статистика по аналогичным задачам (выдается оценка по существующим историческим аналогам, реализованным проектам),
- оценка по параметрам ($Трудоёмкость = K * TO$, где K – количество операций, TO – трудоемкость операции),
- «три точки» ($Трудоёмкость = \frac{ПОТ + НВОТ + ООТ}{3}$, где $ПОТ$ – пессимистическая оценка трудозатрат, $НВОТ$ – наиболее вероятная оценка ТРУДОЗАТРАТ, $ООТ$ – оптимистическая оценка трудозатрат),
- методом PERT ($Трудоёмкость = \frac{ПОТ + 4 * НВОТ + ООТ}{6}$),
- резервы (дополнительно учитываются резервы на риск и непредвиденные обстоятельства).

Важно понимать, что чем качественнее будет выполнены постановка задачи и оценка реализуемости проекта, тем выше вероятность его успешной реализации, т.е. достижения ожидаемых результатов в согласованные сроки в рамках отведенного бюджета. Более того, выявление на данном этапе высоких и критических рисков (рисков с высокой вероятностью, рисков с высокой или критической степенью влияния на результат) позволяют скорректировать постановку задач и минимизировать нецелевое (или неэффективное) использование ресурсов и бюджета (рис. 5).



Рис. 5. Ключевые участники проекта, области влияния и ответственности

После получения положительного заключения о возможности реализации проекта можно переходить к его *инициации*. Инициация проекта – официальное разрешение на его реализацию, подтверждение возможности использования ресурсов (сроки, бюджет, исполнители, материалы и т.д.). Процесс инициации состоит из подготовки инициализирующих документов и прохождения необходимых согласований (рис. 6).



Рис. 6. Схема инициации проекта

Основными документами являются: Устав проекта, описание содержания проекта, предварительный план управления проектом.

Устав проекта, как правило, содержит следующую информацию:

- описание требований, пожеланий и ожиданий заказчика, спонсора и других участников проекта,
- обоснование актуальности проекта,
- информацию о назначенном менеджере проекта и уровне его полномочий,
- расписание контрольных событий,
- отношения между участниками проекта,
- ограничения и допущения,
- оценка затрат ресурсов для реализации проекта (сроки, бюджет и др.).

Описание содержания проекта, как правило, содержит следующую информацию:

- цели и задачи проекта,
- требования к результату проекта и его характеристики,
- критерии приемки результатов проекта,
- границы проекта,
- ограничения проекта,
- допущения проекта,
- риски проекта и меры по реагированию на них,
- контрольные события,
- первоначальная иерархическая структура работ (алгоритм реализации проекта),
- предварительная смета расходов,
- описание процедур согласования и приемки результатов проекта.

План управления проектом, как правило, содержит следующую информацию:

- расписание проекта (календарный план),
- финансовый план (план управления стоимостью),
- план управления качеством проекта,
- план обеспечения проекта персоналом,
- план управления коммуникациями,
- план управления рисками,
- план управления поставками,

- перечень контрольных событий.

В ходе реализации проекта указанные документы дорабатываются и корректируются.

Для обеспечения успешной реализации проекта необходимо определить ключевых участников проекта: заказчика, спонсора и руководителя проектов. Заказчик предъявляет основные требования к содержанию проекта, согласует сроки и стоимость проекта. Спонсор осуществляет не финансовую и административную поддержку проекта, определяет приоритеты, разрешает конфликтные ситуации, утверждает запросы на изменения. Руководитель проекта управляет ожиданиями участников проекта и решает весь спектр вопросов по проекту; основная роль руководителя – организация, интеграция и координация усилий проектной команды для достижения результата (рис. 7).



Рис. 7. Трудозатраты и возможность влиять на результат на различных стадиях реализации проекта

Важно отметить, что роль «руководитель проекта» не обязательно коррелирует с должностными обязанностями и служебным положением сотрудника. Руководителем проекта должен назначаться сотрудник, обладающий выраженными управленческими навыками и пониманием предметной области проекта. Руководитель проекта (в случае необходимости при поддержке спонсора

и/или заказчика) определяет круг специалистов, экспертов, исполнителей, привлечение которых необходимо для реализации проекта. С учетом результатов предыдущих этапов готовится, согласуется и утверждается техническое задание на реализацию проекта. Если проект является крупномасштабным и требует больших сроков реализации, целесообразно формировать обобщенное техническое задание и набор частных технических заданий для конкретизации отдельных этапов или видов работ.

Этап *педагогического проектирования* кардинальным образом отличает проекты по разработке и внедрению информационно-образовательной среды от проектов по разработке и внедрению любых других информационных систем и комплексов. Основу данного этапа составляет тщательное обследование ОУ, для которого проектируется и, в котором будет внедряться информационно-образовательная среда.

Важно выявить и формализовать основные деловые процессы, обеспечивающие реализацию образовательной программы и управление учреждением. Именно они составят «критический путь» информатизации ОУ, разработки архитектуры и выбора способа реализации информационно-образовательной среды.

В рамках педагогического проектирования формулируются эргономические требования в психолого-педагогическом аспекте к информационно-образовательной среде, например: особенности представления информации для различных уровней образования и/или возрастных групп обучающихся, а также с учетом особенностей изучаемой предметной области; определение объема представляемого обучающемуся материала для изучения; оптимальные сценарии поведения пользователя при использовании ресурсов информационно-образовательной среды, предпочтительные стилевые решения (размер элементов, шрифтовое и цветовое оформление и т.д.).

Для предоставления контролируемого доступа пользователей к ресурсам информационно-образовательной среды и безопасного доступа к «внешним» ресурсам в рамках педагогического проектирования определяются критерии безопасности информационных ресурсов, перечни рекомендуемых и

неблагополучных ресурсов, сценарии реагирования на различные действия пользователей и т.д.

На данном этапе необходимо конкретизировать возможные направления и способы коммуникаций, а также сформулировать требования к ним, чтобы в последующем можно было подобрать (разработать) технические решения для обеспечения коммуникаций, а также необходимое нормативно-правовое и информационно-методическое обеспечение.

Формирование требований и проектирование комплекса мер по кадровому обеспечению информационно-образовательной среды является крайне важной задачей этапа педагогического проектирования. Необходимо определить и формализовать требования к личностным и профессиональным компетентностям пользователей, разработать соответствующие программы их подготовки (повышения квалификации), а также сформулировать требования к реализации компонентов и элементов информационно-образовательной среды для обеспечения эффективного ее использования всеми категориями пользователей в том числе в части функционала, не требующем специальной подготовки. На этом этапе разрабатываются необходимые регламенты эксплуатации информационно-образовательной среды, методические рекомендации по ее эффективному использованию в образовательном процессе, памятки различным категориям пользователей, а также формируется необходимая нормативно-справочная информация.

Этап *технического проектирования* выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 34. Результатами этапа являются: уточненное техническое задание (частные технические задания), разработанный технический проект и детализированная архитектура информационно-образовательной среды, сформированная спецификация необходимых для ее создания пакета программного обеспечения и ресурсов.

Этап *внедрения информационно-образовательной среды* является самой ответственной фазой реализации проекта. Закупку компонентов и элементов информационно-образовательной среды или услуг по их разработке и/или доработке необходимо осуществлять в соответствии с действующим

законодательством (в частности, [25]). Техническое задание должно содержать максимальное количество функциональных требований (если невозможно или крайне необходимо, технических), способных обеспечить получение качественного решения поставленных задач. Необходимо предусмотреть работы по установке, настройке, пуску и наладке компонентов информационно-образовательной среды. Следует разработать программу и методику, а затем провести приемо-сдаточные испытания с проверкой работоспособности информационно-образовательной среды, выполнения условий технического задания и соответствия техническому проекту.

Эффективное использование информационно-образовательной среды станет возможным только после ее наполнения спроектированным и отобранным (созданным) образовательным контентом, нормативно-правовой и информационно-методической информацией. Важную роль в формировании мотивации и обеспечении эффективного использования информационно-образовательной среды является комплект эксплуатационной документации. Он должен быть подготовлен в соответствии с ГОСТ 34.201-89 [8] и содержать необходимые руководства пользователя, руководства администратора, краткие памятки для пользователей и другие документы.

В рамках внедрения осуществляются мероприятия по подготовке пользователей, повышению их квалификации. Для педагогических работников важно предусмотреть повышение их компетентностей в области информационно-коммуникационных технологий, в области современных образовательных технологий, по профильным предметным областям, по современным способам сетевого взаимодействия, по управлению проектами в области образования. Для администрации ОУ целесообразно добавить тематические модули по современным моделям управления, по осуществлению государственных и муниципальных закупок, по управлению конфликтами, по работе с персональными данными и основам информационной безопасности.

Реализация проекта должна сопровождаться постоянным *мониторингом и управлением работами проекта* – мониторингом и управлением процессами инициации, планирования, выполнения и завершения проекта для достижения

целевых показателей эффективности проекта. Могут использоваться следующие средства: сравнение текущего хода исполнения проекта с планом управления проектом; выявление необходимости корректирующих или предупреждающих действий; анализ и мониторинг рисков проекта; ведение информационной базы проекта; предоставление информации о текущем состоянии проекта; предоставление прогнозов для обновления данных о затратах и расписании проекта; мониторинг обработки одобренных изменений и др.

Важно, что любые изменения в проекте могут быть внесены только после соответствующего согласования с заказчиком и спонсором проекта. Неконтролируемые (несогласованные) изменения ведут к невозможности реализации проекта или к существенному увеличению затрат на его реализацию. Управление изменениями – обработка всех запросов на изменения, утверждение этих изменений и управление ими для оптимизации результатов поставки и активов организационного процесса: идентификация необходимости изменения; внедрение только одобренных изменений; рассмотрение и одобрение запрошенных изменений; управление одобренными изменениями; поддержание целостности базовых планов; проверка и одобрение всех рекомендованных корректирующих и предупреждающих действий; контроль и обновление содержания, стоимости, бюджета, расписания проекта и требований к качеству; документирование корректировок, вызванных запрошенными изменениями; санкционирование исправлений дефектов; контроль качества проекта.

Реализация комплекса мер по управлению рисками проекта – это сложная задача руководителя проекта. Планирование управления рисками включает выбор подхода, планирование и выполнение операций по управлению рисками проекта. Риск проекта – это неопределенное событие или условие, которое в случае возникновения имеет позитивное или негативное воздействие по меньшей мере на одну из целей проекта. Возникновение любого из точно неизвестных заранее событий может повлиять на стоимость проекта, его расписание или возможность выполнения. Идентификация рисков, т.е. определение того, какие риски могут повлиять на проект и документальное оформление их характеристик, – это итеративный процесс, поскольку по мере развития проекта в рамках его

жизненного цикла могут обнаруживаться новые риски. Идентификация рисков осуществляется различными методами: методами сбора информации, мозговым штурмом, опросами, идентификацией основной причины, анализом SWOT и др. В ходе идентификации рисков формируется их реестр (табл. 1).

Таблица 1- Реестр рисков

Наименование риска	Причина возникновения	Действие по реагированию	Категория

Далее проводится качественный анализ рисков – расположение рисков по степени их приоритета для дальнейшего анализа или обработки путем оценки и суммирования вероятности их возникновения и воздействия на проект. Реестр рисков проекта дополняется новой информацией (табл. 2).

Таблица 2 - Реестр рисков с результатами качественного анализа

Наименование риска	Причина возникновения	Действие по реагированию	Категория риска	Приоритет	Дополнительный анализ и реагирование	Тренд

На основе проведенного анализа планируются виды реагирования на риски – прорабатываются возможные варианты рисков и действия, способствующие повышению благоприятных возможностей и снижению угроз для достижения целей проекта.

Для реагирования на негативные риски (угрозы) могут быть выбраны следующие стратегии:

- «Уклонение» - изменение плана управления проектом таким образом, чтобы исключить угрозу, вызванную негативным риском, оградить цели проекта от последствий риска (например, если известно, что эксперт планирует уйти в отпуск, то или его задачи перераспределяются на других экспертов или план работ позволяет выполнить его задачи до/после отпуска);
- «Передача» - переложение негативных последствий угрозы с ответственностью за реагирование на риск на третью сторону (типичный пример – страхование гражданской ответственности);

- «*Снижение*» - снижение вероятности негативного события и его последствий до приемлемых пределов (например, избежать «жесткой приемки» результатов выполнения НИР невозможно, Исполнитель проводит независимые экспертизы, привлекает дополнительных экспертов и т.п.).

Для реагирования на позитивные риски (возможности) могут быть выбраны следующие стратегии:

- «*Использование*» - выбирается для обеспечения гарантированного применения (например, Заказчик готов выделить дополнительное финансирование);
- «*Совместное использование*» - передача ответственности третьей стороне, способной наилучшим образом воспользоваться представившейся благоприятной возможностью в интересах проекта (например, Заказчик готов выделить дополнительное финансирование, которое направляется субподрядчику для повышения качества его работ);
- «*Усиление*» - повышение вероятности возникновения для увеличения размера возможности (например, Заказчик готов выделить дополнительное финансирование при условии обеспечения Руководителем проекта софинансирования третьими лицами).

Стратегия «*Принятие*» может использоваться для реагирования как на негативные риски (угрозы), так и на позитивные риски (возможности): риск игнорируется, на покрытие возможных последствий такого решения закладывается резерв бюджета и/или сроков реализации проекта. Например, сделать идеальный отчет по выполненной НИР не представляется возможным, в проекте закладывается резерв времени на исправление замечаний экспертов Заказчика.

В ходе реализации проекта необходимо осуществлять мониторинг и управление рисками – отслеживание идентифицированных рисков, мониторинг остаточных рисков, идентификация новых рисков, исполнение планов

реагирования на риски и оценка их эффективности на протяжении жизненного цикла проекта.

Реализация комплекса мер по управлению качеством проекта. Планирование качества – определение того, какие из стандартов качества относятся к данному проекту и как их удовлетворить. Управление качеством проекта должно быть направлено как на управление проектом, так и на результаты проекта. Качество – это «степень, в какой совокупность внутренних характеристик чего-либо соответствует предъявленным требованиям»[22]. Фундаментальный принцип управления качеством заключается в том, что качество в первую очередь планируется и только во вторую – проверяется. При выборе стратегии управления качеством необходимо руководствоваться потенциальными затратами (рис. 8).



Рис. 8. Стратегии управления стоимостью качества

Процесс обеспечения качества предполагает выполнение плановых систематических операций по качеству, обеспечивающих выполнение всех предусмотренных процессов, необходимых для того, чтобы проект соответствовал оговоренным требованиям. Аудит качества – это независимая экспертная оценка, определяющая, насколько операции проекта соответствуют, и соответствуют ли, установленным в рамках проекта или организации правилам процессам и процедурам. Цель аудита качества – выявление неэффективных и экономически не оправданных правил, процессов и процедур, используемых в проекте. Корректирующее действие – это рекомендованное к немедленному

исполнению действие, выработанное в результате мероприятий по обеспечению качества, например, аудита или анализа процессов.

Этап *завершения проекта* подразумевает окончание всех операций по проекту для формального закрытия проекта или проектной фазы. Закрытие проекта необходимо планировать и согласовывать с заказчиком и спонсором проекта заблаговременно. В ходе завершения проекта осуществляются: сбор отчетных материалов по проекту, анализ успехов и неудач проекта, сбор и архивирование накопленных знаний по проекту для последующего использования, передача результатов проекта в операционную деятельность. Для своевременного завершения проекта необходимо:

- определить требования участников проекта к одобрению полученных результатов проекта;
- получить подтверждение выполнения всех требований спонсоров, заказчиков и других участников проекта;
- проверить факт передачи и приемки результатов проекта;
- проверить, удовлетворяет ли завершение данного проекта установленным для него критериям;
- выполнить закрытие всех внешних контрактов;
- провести формальную процедуру приемки-передачи результатов проекта;
- сформировать комплект документов по проекту для передачи на архивное хранение.

При положительном завершении приемо-сдаточных испытаний, выполнении всех задач по внедрению информационно-образовательная среда может быть *передана в эксплуатацию*. Необходимо убедиться, что пользователи информационно-образовательной среды готовы к ее использованию, имеют навыки и ресурсы ее администрирования.

После передачи информационно-образовательной среды в эксплуатацию требуется на согласованный / требуемый период обеспечить методическую и техническую *поддержку* со стороны разработчиков проекта, а также производителей инструментальных средств.

В ходе всего цикла реализации проекта важно обеспечивать *коммуникации* между участниками, спонсором проекта, его заказчиком и будущими пользователями результатами проекта. Это позволит своевременно выявлять недопонимания и несоответствия, существенно снизить риск срыва проекта и обеспечить требуемую мотивацию участников проекта и будущих пользователей его результатов.

Руководитель проекта должен определить:

- предмет коммуникации (информацию, предназначенную для распространения среди участников проекта и пользователей результатов проекта);
- цель распространения предмета коммуникации;
- частота распространения предмета коммуникации;
- даты начала и завершения (временные рамки) распространения предмета коммуникации;
- формат представления предмета коммуникации (средство связи, форма представления и способ передачи);
- ответственное лицо и др.

Заключение

Для достижения поставленных целей модернизации образования, обеспечения эффективности и результативности образовательного процесса необходимо не только создать требуемые (оптимальные) условия, но и предоставить возможности их использования всем участниками образовательного процесса.

Современные образовательные информационные технологии позволяют обучающемуся быть лучшим среди равных, а педагогу – равным среди лучших [Осин А.В., Рабинович, П.Д., 2012].

Представленные в настоящей работе подходы позволяют успешно реализовать проект по проектированию и внедрению информационно-образовательной среды любого образовательного учреждения в целях формирования условий и обеспечения возможностей для реализации образовательной программы.

Литература

1. Андреев А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс. М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002.
2. Афанасьев А.П., Рабинович П.Д. Разработка и обмен контентом при интеллектуальном взаимодействии в распределенных средах // V Международная научно-практическая конференция «Современные информационные технологии и ИТ-образование»: Сб. трудов / Под ред. В.А. Сухомлина. М.: МГУ, 2010.
3. ГОСТ Р 53909-2010. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Учебная техника. Термины и определения. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gostedu.ru/50636.html>
4. ГОСТ Р 53620-2009. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gostedu.ru/50209.html>
5. ГОСТ Р 52653-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gostedu.ru/30.html>
6. ГОСТ 7.83-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gostedu.ru/3244.html>
7. ГОСТ Р 52657-2006. Информационно-коммуникационные термины в образовании. Образовательные интернет-порталы федерального уровня. Рубрикация информационных ресурсов. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gostedu.ru/38.html>
8. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем. [Электронный ресурс]. URL:

- http://www.rugost.com/index.php?option=com_content&view=article&id=91:34201-89&catid=22&Itemid=53
9. ГОСТ Р 53626-2009. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Технические средства обучения. Общие положения. М.: Стандартинформ, 2010. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gostedu.ru/49920.html>
 10. Дронов В.П. Информационно-образовательная среда школы как условие реализации Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования [Электронный ресурс]. URL: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=1744>
 11. Зайцева Ж.Н., Говорский А.Э. Открытое образование – перспектива дистанционного обучения // Новые информационные технологии в университетском образовании: Мат-лы XII международной научно-методической конференции. Новосибирск, 2001.
 12. Ильченко О. А. Организационно-педагогические условия разработки и применения сетевых курсов в учебном процессе: на примере подгот. специалистов с высш. образованием: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М.: Центр креатив. педагогики Моск. гос. технол. акад., 2002.
 13. Коменский Я.А. Великая дидактика // Избранные педагогические сочинения. М.: Учпедгиз, 1955.
 14. Методология Rational Unified Process. [Электронный ресурс]. URL: <http://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup>
 15. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа». Утверждена Президентом РФ от 4 февраля 2010 г. № Пр-271. [Электронный ресурс]. URL: <http://mon.gov.ru/files/materials/5457/nns-p.pdf>; <http://mon.gov.ru/dok/akt/6591>
 16. Письмо Минобрнауки России от 15.02.2012 № АП-147/07 «О методических рекомендациях по внедрению систем ведения журналов успеваемости в электронном виде». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mnogozaikonov.ru/catalog/date/2012/2/15/73325/>

17. Приказ № 373 от 06 октября 2009 г. «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» // [Электронный ресурс]. URL: <http://mon.gov.ru/files/materials/7195/373.pdf>
18. Приказ № 1241 от 26 ноября 2010 г. «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009г. № 373» // [Электронный ресурс]. URL: http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_10/m1241.html
19. Приказ № 1897 от 17 декабря 2010 г. «Об утверждении федерального государственного стандарта основного общего образования» // [Электронный ресурс]. URL: <http://mon.gov.ru/files/materials/7195/1897.pdf>
20. Рабинович П.Д. О техносфере новой школы // Образовательная политика. 2010. № 11–12. С. 56–73.
21. Ракитина Е.А. Информационные поля в учебной деятельности / Е.А. Ракитина, В.Ю. Лыскова // Информатика и образование. 1999. № 1. С. 19–25.
22. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). Четвертое издание. Project Management Institute, 2009. [Электронный ресурс]. URL: http://dsr.belregion.ru/dsr/uploads/ugleblenoe_upravlenie/PMBOK_4th_Edition_RUS.pdf
23. Соколова О.И. Основы разработки информационной среды педагогического вуза // Информационные технологии в образовании: Материалы XI конференции-выставки. М.: МИФИ, 2001.
24. Чернобай Е.В. Методические основы подготовки учителей к проектированию учебного процесса в современной информационной образовательной среде. Автореф. дис. ... докт. пед. наук. М., 2012.
25. Федеральный закон о размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд федеральный закон от № 94-ФЗ

26. Федеральный закон. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием контрольно-надзорных функций и оптимизацией предоставления государственных услуг в сфере образования» № 293-ФЗ, ст. 32, п. 4
27. Электронные учебники. Рекомендации по разработке. М.: ФГАУ ФИРО, 2012.
28. Bloom B.S. Favorable learning conditions for all // Teacher. 1977. V. 95. N 3. P. 22–28