

УДК 371.68:004:51

*Е. Н. Рогановская***ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ**

*В работе рассматривается средовоориентированный подход (СП) к проектированию электронных образовательных ресурсов, используемый для решения проблемы повышения качества геометрической подготовки учащихся общеобразовательной средней школы.*

*Исследована взаимная зависимость процесса проектирования информационно-образовательной среды (ИОС) и современных инновационных электронных средств обучения.*

*Сформулирована концепция СП к проектированию электронного учебника.*

**Введение**

Концепция информационной среды (ИС) впервые была предложена Ю. А. Шрейдером, который рассматривал ИС не только как проводник информации, но и как активное начало, воздействующее на ее участников. ИС в наиболее широком толковании – это сфера деятельности по усвоению определенной информации. К ИС применимы все категории классической дидактики: принципы, модели построения, содержание, форма представления информации, структура, функции и т. д. Различная концептуальная, содержательная, дидактическая и методическая трактовка этих категорий приводит к различным ИС.

• *Информационно-образовательная среда* характеризуется следующими признаками. Она является сложносоставным объектом системной природы. Целостность ИОС – синоним достижения системного эффекта, под которым понимается реализация комплексной цели обучения и воспитания на уровне непрерывного образования. ИОС существует как определенная социальная общность, развивающая совокупность человеческих отношений в контексте широкой социокультурно-мировоззренческой адаптации человека к миру, и наоборот. ИОС обладает широким спектром модальности, формирующим разнообразие типов локальных сред различных, порой взаимоисключающих качеств. В оценочно-целевом планировании образовательные среды дают суммарный воспитательный эффект как положительных, так и негативных характеристик, причём вектор ценностных ориентаций заказывается с целевыми установками общего содержания образовательного процесса. ИОС выступает не только как условие, но и как средство обучения и воспитания. ИОС является процессом диалектического взаимодействия социальных, пространственно-предметных и психолого-дидактических компонент, образующих систему координат ведущих условий, влияний и тенденций педагогических целеполаганий. ИОС образует субстрат индивидуализированной деятельности, переходной от учебной ситуации к жизни [1].

• *Информационно-компьютеризированная образовательная среда (ИКОС)* определяется как основанная на использовании компьютерной техники программно-телекоммуникационная среда, реализующая едиными технологическими средствами и взаимосвязанным содержательным наполнением качественное информационное обеспечение школьников, педагогов, родителей, администрацию учебного заведения и общественность [2]. ИКОС включает в себя организационно-методические средства, совокупность технических и программных средств хранения, обработки, передачи информации, обеспечивающую оперативный доступ к педагогически значимой информации и создающую возможность для общения педагогов и обучаемых. ИКОС строится как интегрированная многокомпонентная система, компоненты которой соответствуют учебной, внеучебной, научно-исследовательской деятельности, измерению, контролю и оценке результатов обучения, деятельности по управлению учебным заведением. ИКОС обладает максимальной вариативностью, обеспечивающей дифференциацию всех возможных пользователей.

• ИОС – это: сфера деятельности, связанная с созданием, потреблением информации; система средств общения с человеческим знанием, служащая как для хранения, структурирования и представления информации, составляющей содержание накопленного знания, так и для

её передачи, переработки и обогащения; система инструментальных средств и ресурсов, обеспечивающих условия для реализации образовательной деятельности на основе информационных и телекоммуникационных технологий [3]. ИОС включает вычислительную и информационно-телекоммуникационную инфраструктуру, прикладные программы и информационные ресурсы, документацию, а также поддерживающие организационные системы.

Как видно, исследователи указывают немало общих признаков и аспектов данного понятия, рассматривая его на различных уровнях исследования: общенаучном, философском, программно-техническом, дидактическом. Особый интерес представляет исследование ИОС как объекта проектирования с наперёд заданными инновационными дидактическими и методическими свойствами. Подобные исследования применительно к общеобразовательной средней школе на данный момент по существу отсутствуют.

### Результаты исследования и их обсуждение

Теоретическую основу исследования составляют концепции и положения о зависимости поведения личности от среды (Я. А. Коменский, И. Г. Песталоцци, К. Д. Ушинский, С. Т. Шацкий и др.), теория социального пространства (С. Л. Рубинштейн), положения о взаимодействии среды и личности (Л. С. Выготский), о коэволюции среды и общества (Б. С. Гершунский), о дифференциации среды по качественным признакам (Р. Баркер, Э. Фромм, М. Хайдеггер). Методологической базой исследования является средовой подход, позволяющий интегрировать системный, системно-синергетический, деятельностный, личностный, полисубъектный, антропологический подходы, создать совокупный образ исследуемого объекта (М. И. Башмаков, И. А. Зимняя, Ю. С. Мануйлов, Т. В. Менг, Л. И. Новикова, В. М. Полонский, В. В. Рубцов, Г. Н. Сериков, Л. И. Холина, Г. П. Щедровицкий, В. И. Слободчиков, В. А. Ясвин и др.).

В данной работе на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований предложена общая концепция ИОС, ИКОС и СП к совершенствованию геометрической подготовки учащихся.

**1. Инновационная ИОС.** Обычно компоненты ИОС разделяются на субъекты и объекты. Субъектами являются обучаемые и преподаватели. Объектами – средства обучения и инструменты учебной деятельности, методики, материальная база, средства управления педагогическим процессом, способы коммуникации (организационно-управленческий, разъяснительно-мотивационный, ответно-поведенческий, технический, эмоциональный). ИОС есть максимально широкая интегративная зона (родовой признак), обладающая рядом основных свойств. Эти свойства относятся к субъектам и объектам и подразделяются нами на две группы.

• *Свойства, задающие общую дидактическую направленность ИОС:* многокомпонентность, многообразие, гетерогенность, обладание сложной структурой. Обучающие возможности ИОС порождаются ее интегративными свойствами, наличием разнообразных локальных зон, обеспечивающими и стимулирующими избирательный подход со стороны ученика, адаптацию к различным субъектам образовательного процесса. Чем многообразнее ИС, чем совершеннее её коммуникационные средства, тем больше вероятность того, что школьник найдёт в ней свое место для успешной деятельности. Возможность выбора делает ученика не только пользователем определенной ИОС, но и участником создания индивидуализированной локальной среды. Многоканальность, наличие параллельных потоков информации, варьирование информации по объёму, содержанию, методам и форме подачи, включение учащихся в процесс разноуровневого и разновариантного обучения, дающего возможность ученику испробовать свои силы на всей лестнице уровней обучения – всё это различные грани СП. Неполная, фрагментарная реализация общих признаков в практике обучения может привести к отсутствию полноценной ИОС, снижению её эффективности.

• *Конкретизирующие (нормативные) свойства, задающие дидактическую направленность определенной ИОС, её отличительные признаки от других ИОС:* субъектноориентированность с учётом возрастных возможностей учащихся, включение в ИОС локальных зон креативной активности различных субъектов, индивидуализированных зон их ближайших интересов, познавательной деятельности и развития. Создание ИОС становится особенно актуальным в условиях сокращения содержания учебного материала и количества часов на школьную математику и особенно на геометрию. В этих условиях обеспечение полноценной геометрической подготовки учащихся предполагает, прежде всего, интенсификацию процесса обучения геометрии.

Не всякая ИОС отвечает этой задаче. ИОС должна стать средством такой интенсификации, предусматривать активное взаимодействие и систематическую вариативную помощь, она не должна оставлять ученика наедине с затруднениями, порой для него непреодолимыми. Благодаря этому, окажется возможным не отторжение, а вовлечение и погружение ученика в среду. В данном исследовании подчеркнём тот факт, что инновационная ИОС (если связывать её с традиционными дидактическими понятиями) представляет собой наиболее широкую вариативную систему с субъектноориентированными целями, содержанием, методами, средствами и формами обучения – комплексную систему обучения, охватывающую весь процесс обучения. Она включает в себя как школьные, так и внешкольные формы обучения. ИОС выполняет информативную, обучающую, развивающую и воспитывающую функции. В широком смысле субъектный подход к проблемам образования оказывается тождественен средовоориентированному подходу с формированием ИОС, поскольку субъектность рассматривается в качестве ведущего её признака. СП не может существовать без специально организованной среды, а без субъекта нет средового подхода. В нашей трактовке понятия средовоориентированного и субъектного подходов находятся в отношении пересечения с такими понятиями, как адаптированное обучение, персонализированное обучение, индивидуализированное обучение. ИОС не рассматривается как нечто данное и неизменное, она создаётся, формируется, преобразуется на тех или иных концептуальных началах. Фундаментальное отличие инновационной ИОС от традиционной – её обращённость к проблеме развития креативных качеств личности.

**2. Информационно-компьютеризованная образовательная среда.** Под ИКОС мы понимаем инновационную ИОС, которая наряду с традиционными информационными средствами осуществления своих функций предполагает систематическое использование компьютерных средств. В данном исследовании ИКОС рассматривается как основное средство интенсификации обучения. Особенность этого определения состоит в том, что оно подчёркивает необходимость сочетания традиционных и электронных средств обучения, компьютерной технологии с другими технологиями обучения. Соподчинённость рассмотренных понятий определяется следующими включениями: среда  $\supset$  ИОС  $\supset$  инновационная ИОС  $\supset$  ИКОС. Есть смысл выделить две формы ИКОС: школьную и внешкольную. Внешкольные формы ИКОС представлены различными электронными средствами развития детей дошкольного и школьного возраста, электронными учебными материалами, размещёнными на домашнем компьютере, электронными играми в компьютерных клубах, предметными кружками в детских дворцах, школах развития, физико-математических школах при вузах, заочных физико-математических школах с дистанционным обучением и т. п.

**3. Упорядочивание ИКОС по степени локализации различных признаков.** Упорядочивание ИКОС по степени локализации коммуникативной сети, начиная от общегосударственной ИКОС и заканчивая индивидуальной ИКОС, представлено на схеме 1. Наиболее простой путь внедрения ШЭУ в практику: электронный диск с ШЭУ распространяется как приложение к учебнику на традиционном носителе, это дает возможность создать в первую очередь внутришкольную и индивидуальную ИКОС, по мере развития коммуникативной сети создаются региональная и общегосударственная ИКОС. ШЭУ правомерно считать ядром любой ИКОС, рассматриваемой с точки зрения локализации коммуникативной сети.

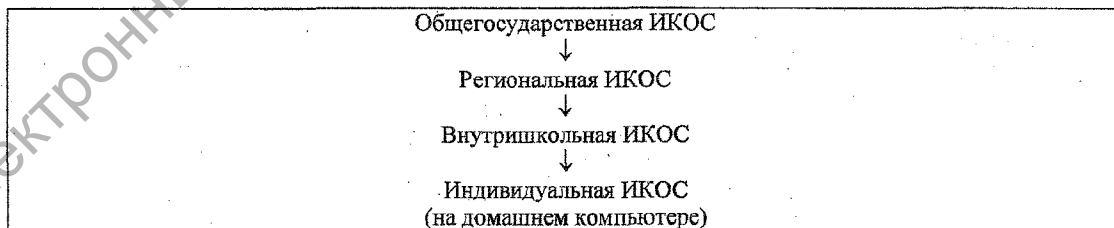


Схема 1 – ИКОС различной степени локализации коммуникативной сети

Упорядочивание ИКОС по степени локализации информационного поля, начиная от ИКОС, охватывающей все школьные предметы, и заканчивая компьютеризированной образовательной микросредой, представлено на схеме 2. Этой схемой мы хотели подчеркнуть тот факт, что ШЭУ является ИКОС локального характера. Это имеет принципиальное

методологическое значение. Отсюда следует методологический вывод: локальные ИКОС и компьютеризированные образовательные среды обладают наиболее характерными признаками среды, они ограничены лишь в масштабах информационного поля; поэтому при проектировании ШЭУ правомерно и целесообразно подходить к нему с позиции общих признаков ИКОС.

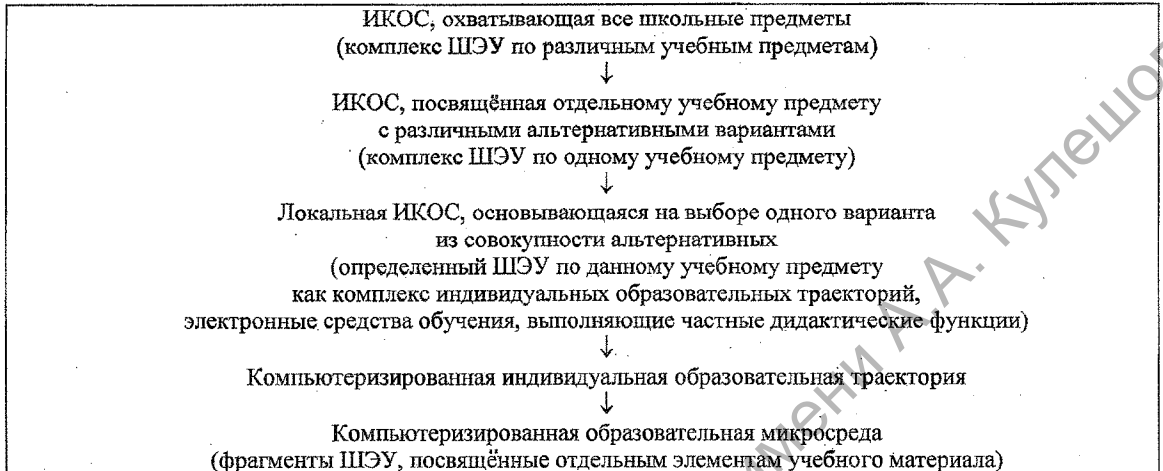


Схема 2 – ИКОС различной степени локализации информационного поля

**4. Общая концепция СП к проектированию инновационных образовательных ресурсов.** Обязательными признаками школьной ИКОС являются её организованность, целенаправленность, системность и многоплановость. Та или иная ИКОС может иметь различную степень локализации. Вводя и анализируя данное понятие, мы хотели бы подчеркнуть важное в концептуальном отношении исходное положение: независимо от масштабов и степени локализации ИКОС существуют общие закономерности её развития, которые во многом обуславливают подходы к разработке и применению различных электронных средств обучения, в том числе и к разработке ШЭУ. Как и для любой системы элементы и подсистемы являются носителями общих свойств системы, так и инновационный ШЭУ является образовательной средой с локальной областью действия и, следовательно, к нему применимы свойства и качества более широкой образовательной среды – многокомпонентность, гетерогенность, свойство быть интегральной зоной непосредственной креативной активности субъекта, зоной его ближайших интересов, познавательной деятельности и развития и т. д. Перенос общих свойств инновационной ИКОС на отдельные ее компоненты и обратный перенос позволяют выделить подход, который в данной работе называется *средовоориентированным подходом (СП)* к проектированию традиционного и электронного учебников. Для того чтобы указанные переносы оказались оправданными, необходимо, чтобы ИКОС в целом, включая все её компоненты, носила инновационный характер и была ориентирована на повышение качества обучения. Существующий у современного поколения молодежи интерес к информатике может оказать положительное воздействие при обучении математике, если в это обучение будут шире внедряться электронно-образовательные ресурсы. Необходимость инновационной перестройки ИКОС по математике подтверждается и некоторыми экспериментальными данными. Так, анкетирование учащихся X и XI классов показало, что «Математика» – один из самых интересных учебных предметов; среди пяти учебных предметов, по которым проводился мониторинг уровня обученности учащихся, он занимает 2 рейтинговое место по степени интереса учащихся после белорусского языка, в XI классе – 3 рейтинговое место после русского и белорусского языков. Относительно невысокие количественные данные по математике, характеризующие этот параметр (при высоком общем рейтинге), свидетельствуют об актуальности формирования ИКОС, поддерживающей более высокий познавательный интерес в целом и к различным предметам.

**5. Методическая составляющая СП к проектированию учебника.** Общие свойства ИКОС при проектировании учебника предполагают определенную *дидактическую и методическую*

*интерпретацию.* Эта интерпретация осуществляется соответствующими дидактико-методическими принципами, моделями, технологиями – всем тем арсеналом, который определяет методологию проектирования информационно-образовательных ресурсов. Возможны различные ИОС и соответствующие им различные в концептуальном отношении информационно-образовательные ресурсы. Основное направление такой интерпретации связывается не с расширением предметного содержания, а с мотивацией, интенсификацией обучения, многократной проработкой, повышением интерактивности, создающими новые условия для понимания, усвоения и развития. Необходимость усиления креативного подхода и выделения его в качестве главной составляющей средовоориентированного подхода подсказывается данными экспериментального изучения традиционной ИОС, которые свидетельствуют о том, что на первых трёх уровнях знаний (узнавания, воспроизведения и простейших применений теории по образцам) останавливается большая часть учащихся, доходящая до 73,2%, т. е. подавляющая часть учащихся остается за пределами креативного поля.

**6. Эффективность локальной ИОС.** Эффективность локальной ИОС зависит от концептуальных особенностей общей ИОС, от характера взаимодействия её с общей ИОС. Хотя эта зависимость носит взаимный характер, тем не менее если локальная, в том числе и инновационная, ИОС концептуально расходится с общей ИОС, то эффективность её не может быть высокой. По этой причине узкотематические исследования, как правило, не дают должного эффекта. Важно отметить, что если ИОС в целом носит репродуктивный характер, то отдельные локальные среды, ориентированные на развитие креативных качеств личности, не смогут достичь своих основных задач. С такой ситуацией приходится сталкиваться и в настоящее время, когда применение электронных средств на уроке носит редкий, эпизодический характер. Эффективность локальной ИОС мы связываем с инновационными подходами к построению ИОС в целом. Преобразования в этой области должны вестись целенаправленно, эволюционным путем, в централизованном русле, всеми структурами системы образования.

Эффективность локальной ИОС повышается, если она представляет собой согласованную систему (комплекс) индивидуализированных ИОС и микросред. Ограничение степени локализации ИОС, её индивидуализация сопровождаются снижением её гетерогенности, повышением целенаправленности и, наряду с этим, сохранением определенной избыточности информации в микросреде, позволяющей осуществлять многократную всестороннюю проработку изучаемого материала.

Средством реализации потенциальной эффективности служит проектирование учебника (традиционного и электронного) как системы взаимосвязанных локальных сред и микросред.

**7. Концепция эффективности геометрической подготовки учащихся.** *Ориентация на устранение недостатков традиционной образовательной среды, отвечающей за геометрическую подготовку.* Имеющее место снижение геометрической подготовки сказывается на всём состоянии математического образования. Умение проводить доказательства, обосновывать решения задач в значительной степени связано с геометрией. Анкетирование свидетельствует, что до 41,7% учащихся испытывают затруднения при изучении математики (это третий показатель среди пяти учебных предметов, после химии и физики). Анализ ошибок учащихся подтверждает наличие больших затруднений по этой дисциплине (у 40,1% учащихся). Это говорит о том, что *ключевыми* в геометрической подготовке учащихся являются две составляющие: совершенствование их графической подготовки (и связанная с этим работа пространственного представления и воображения) и формирование умений проводить доказательства.

*Формирование креативной ИКОС по всему комплексу учебных предметов.* В соответствии с общей концепцией средового подхода целесообразно все информационно-образовательные ресурсы по геометрии строить на основе единых, общих принципов, в режиме взаимной поддержки и дополнительности, позволяющих строить целостную ИОС, органично включающую в себя среду геометрической подготовки, выбирая при этом в качестве *объединяющего начала* такой среды креативные виды деятельности, доводя их объём поэтапно до 10, 20, 30, 40 и 50% синхронно по различным учебным предметам в масштабах всей системы образования РБ.

*Построение учебника в виде комплекса локальных образовательных сред и микросред.* Эффективность отдельного учебника окажется выше, если он строится на принципах ИОС – как комплекс локальных ИОС. Если в традиционном учебнике осуществить это достаточно сложно, то в ЭУ гораздо легче организовать различные индивидуальные траектории обучения, гораздо легче поместить разнообразный методический аппарат (который при наличии даже некоторой избыточности не заслоняет основное содержание), легче воспользоваться электронной

визуализацией геометрических объектов и отношений (в познавательных и креативных целях), легче организовать необходимую дидактическую помощь, многократную проработку изучаемого материала, реализовать установки на совершенствование графической подготовки учащихся, овладения ими навыками поисково-аналитической деятельности при решении геометрических задач, обеспечивающей перенос навыков.

ИОС		
концептуально традиционная	концептуально инновационная	
не ориентирована на развитие креативных качеств личности	ориентирована на развитие креативных качеств личности	
локальная ИОС концептуально соответствует общей ИОС	локальная ИОС концептуально не соответствует общей ИОС	локальная ИОС концептуально соответствует общей ИОС
локальная ИОС обладает ограниченной потенциальной эффективностью		локальная ИОС обладает высокой потенциальной эффективностью

Схема 3 – Локальные ИКОС с различной степенью эффективности геометрической подготовки

*Гипермедиа как средство интенсификации обучения.* Гипермедийные средства ЭУ, обладающие большими потенциальными дидактическими возможностями, целесообразно строить на принципах ИОС таким образом, чтобы задействовать наиболее высокие уровни интерактивности, стимулировать креативные подходы. Приоритетными должны быть не экстенсивные, а интенсивные подходы (на малом учебном материале – максимум креативных навыков). На схеме 3 отражена концепция геометрической подготовки учащихся, связанная с формированием инновационной ИОС.

#### Выводы

Основным критерием эффективности ИОС является качество достигаемых результатов обучения (уровни знаний, развития и креативности). Комплексный учет и оценка результатов обучения могут быть выполнены на основе пятиуровневой системы знаний, принятой в Республике Беларусь. Характеристика этих результатов может носить качественный характер и выражаться признаком «наличие положительной или отрицательной динамики в уровнях знаний, развития и креативности». Рекомендуются следующие количественные показатели положительной динамики: на первых двух уровнях находится не более 10–15% учащихся, на двух последних уровнях учащихся больше, чем на третьем. Критерием развития и креативности служит умение выполнять перенос, предусматриваемый двумя последними уровнями. Каждый уровень фиксируется эталонными проблемными ситуациями и задачами, без которых объективность измерений в принципе невозможна.

#### Литература

1. Беляев, Г. Ю. Педагогическая характеристика образовательной среды в различных типах образовательных учреждений / Г. Ю. Беляев. – М. : ИЦКПС, 2000. – 85 с.
2. Савченко, Н. А. Использование информационных и коммуникационных технологий в общем среднем образовании / Н. А. Савченко. – Режим доступа : <http://www.ido.rudn.ru/nfjk/ikt/vved.html#>. – Дата доступа : 20.10.2006.
3. Башмаков, М. И. Классификация обучающих сред / М. И. Башмаков, С. Н. Поздняков, Н. А. Резник // Школьные технологии. – 2000. – № 2. – С. 135–146.

#### Summary

In the paper a development conception of information and education environment (IEE) is introduced especially for the problem of improvement of quality of geometrical competence of comprehensive school pupils.

Theoretic problems of development of information and education environment are considered. «Localization level of information and education environment» conception is introduced. A conception of environment-oriented approach to e-textbook development is formulated.

Поступила в редакцию 11.03.11.