

**Е.Н. Рогановская**, докторант кафедры геометрии УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М.Танка», к.п.н., доцент кафедры методики преподавания математики УО «Могилевский государственный университет им. А.А.Кулешова»

## **Информационно-образовательная среда и средовоориентированный подход: позиция методиста\***

Статья является продолжением одноименной статьи автора в №2. Основное содержание этой части статьи посвящено проектированию инновационных информационно-компьютеризированной образовательной среды и информационно-образовательных ресурсов.

Ключевые термины и сокращения:

ИОС – информационно-образовательная среда,

ИКОС – информационно-компьютеризированная образовательная среда,

СП – средовоориентированный подход,

ИОР – информационно-образовательный ресурс,

ШЭУ – школьный электронный учебник.

\* Продолжение. Начало см. в № 2, 2011 г.

## 1. Инновационные ИКОС и соответствующие им ИОР

Инновационная ИКОС определяется рядом основных свойств. Эти свойства относятся к субъектам и объектам и подразделяются нами на две группы.

### **Признаки общей дидактической направленности**

**ИОС:** целостность, 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. Оптимально многообразная ИОС с совершенными коммуникационными средствами обеспечивает необходимые возможности для взаимного дополнения и замены различных ее компонент, повышая тем самым надежность функционирования ИОС и вероятность того, что школьник найдет в ней свое место для успешной деятельности. Критерием оптимизированного многообразия является обеспечение целостности ИОС. Многообразие должно быть востребовано учеником, востребовано школой. Особенно это положение касается дорогостоящих компонент ИОС и, прежде всего, ИОР. Многообразие каждой компоненты ИОС может устанавливаться теоретически и на основе учета реально существующего многообразия в практике обучения. Возможные «ножницы» указывают направления оптимизации многообразия (в сторону сокращения или увеличения). Возможность выбора делает ученика не только пользователем определенной ИОС, но и участником создания индивидуализированной локальной среды. Многоканальность, наличие параллельных потоков информации, варьирование информации по цели сообщения, объему, содержанию, средствам, методам и форме подачи, включение учащихся в процесс разноуровневого и разнообразного обучения (дающего возможность ученику испытать свои силы на всей лестнице уровней обучения) – все это различные грани динамического СП.

### **Собственно инновационные признаки:**

1) основной признак инновационной ИОС – ее *обращенность к проблеме развития учащихся, развития креативных качеств личности*. Многообразие в этом плане требует значи-

тельного расширения и в практике школы реализуется совершенно недостаточно. Необходимо усиление субъектноориентированности с учетом возрастных возможностей учащихся, расширение количества *локальных зон* посильной креативной активности различных субъектов, индивидуализированных зон их ближайших интересов, познавательной деятельности и развития (какие цели культивируются, на каком содержании учебного материала, какими методами, средствами и формами обучения, в какой мере). При этом важно определиться с *соотношением различных типов взаимодействия учителя и ученика*. Это соотношение может быть динамичным, характеризующимся постепенным: сокращением прямого воздействия, доводя поэтапно удельный вес его до 90, 80, 70, 60, 50%. Соответственно этому опосредованное влияние, постепенно увеличивается до 50%. В аналогичных соотношениях увеличиваются продуктивные виды деятельности: *проблемное изложение в учебнике, проблемные методы обучения*. Широкое распространение получает новый вид комбинированного урока, сочетающего репродуктивные и продуктивные виды деятельности;

2) *использование компьютеризации обучения в качестве средства его интенсификации*. С обеспечением школы электронными образовательными ресурсами многообразие ИОР по своему составу приближается к оптимальному (имея в виду весь комплекс традиционных средств обучения – разноуровневые пособия и задачки, пособия для факультативных занятий, материалы централизованного тестирования, многочисленные пособия для конкурсных экзаменов и репетиторской подготовки). По содержанию ИОР далеки от оптимального состояния, прежде всего, из-за ограниченности отражаемых в них целей обучения. Введение электронных образовательных ресурсов призвано интенсифицировать учебный процесс, активизируя потенциальные возможности креативного обучения. Этот признак становится особенно актуальным в условиях сокращения содержания учебного материала и количества часов на школьную математику и особенно на геометрию. Не всякая ИОС отвечает этой задаче. Инновационная ИОС должна стать средством такой интенсификации, предусматривать активное взаимодействие и систематическую вариативную помощь, она не должна оставлять ученика наедине с затруд-

нениями, порой для него непреодолимыми. Благодаря этому, окажется возможным не отторжение, а вовлечение и погружение ученика в среду. В данном исследовании подчеркнем тот факт, что инновационная ИОС (если связывать ее 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 со СП, с формированием ИОС, поскольку субъектность рассматривается в качестве ведущего ее признака. Субъектный подход не может существовать без специально организованной среды, а без субъекта – нет СП. В нашей трактовке понятия СП и субъектного подхода находятся в отношении пересечения с такими понятиями, как адаптированное обучение, персонализированное обучение, индивидуализированное обучение. ИОС не рассматривается как нечто данное и неизменное, она создается, формируется, преобразовывается на тех или иных концептуальных началах. Недостаточная реализация СП называется, главным образом, не на составе компонент ИОС, а на их содержании, на методах и формах обучения;

3) *обеспечение системного эффекта (эффекта среды)* за счет усиления взаимовлияния различных ИОС друг на друга. К примеру, 10% продуктивных видов деятельности в одном учебном предмете будут давать один дидактический эффект, а 10% этих видов деятельности в каждом учебном предмете – гораздо больший эффект.

## **2. Методическая составляющая СП к проектированию ИОР**

*Подход к интерпретации свойств ИОС.* Общие свойства ИОС (целостность, многокомпонентность, гетерогенность, способность быть интегральной зоной непосредственной креативной активности субъекта, зоной его ближайших интересов, познавательной деятельности и развития и т.д.) при проек-

тировании ИОС и всех ее компонентов предполагают определенную дидактическую и методическую интерпретацию. Эта интерпретация осуществляется соответствующими дидактико-методическими концепциями, принципами, требованиями, моделями, технологиями – всем тем арсеналом, который определяет методологию проектирования.

*Целостность ИОС и многообразие уроков.* Наиболее широкое многообразие ИОС задается ее учебно-методическим компонентом (целями, содержанием, методами, средствами и формами обучения) в различных вариантах их наполнения и может быть выражено количеством различных уроков. Теоретические подсчеты показывают, что это количество состоит из нескольких миллионов, в реальной же практике оно зачастую «сводится» к нескольким однотипным, каждодневно повторяющимся урокам, которые иногда объявляются неотъемлемыми атрибутами «устаревшей» традиционной системы. Такие гигантские «ножницы» возможны лишь при условии, когда ИОС не является объектом проектирования и регулирования, складывается стихийно, не обладает целостностью, а потому не может проявить свои потенциальные системные качества. Теоретически подсчитанное многообразие уроков является «запредельным», оно не укладывается ни в какие сроки жизни ни учителя, ни ученика. Оно требует сокращения, а многообразие в практике обучения – расширения. Полезно вспомнить опыт липецких учителей, практиковавших многообразие различных форм на одном уроке. Некоторые исследователи свидетельствуют, что на переключение с одной формы на другую затрачивается примерно три минуты. Поэтому если на уроке использовалось пять различных форм, то затраты только на переключение займут 12-15 минут. Неслучайно этот опыт в массовой практике не прижился, а тот факт, что переключение содержит в себе фактор развития – развития гибкости мышления – во внимание, очевидно, не был принят. Понятно, что поиск оптимального варианта, при отсутствии централизованного руководства, самостоятельно учитель произвести сам не сможет.

*ИОС и многообразие предметного содержания.* Возможны различные ИОС и соответствующие им различные в концептуальном отношении ИОР. Основное направление такой

интерпретации в данном исследовании связывается не с расширением предметного содержания, а с мотивацией его изучения, с интенсификацией обучения, многократной проработкой, с повышенной интерактивностью, создающими новые условия для понимания, усвоения и развития. Такие признаки ИОС как многокомпонентность, многообразие, гетерогенность, обладание сложной структурой применительно к предметному содержанию должны сочетаться с достаточной минимальностью теоретического материала, ограничением количества учебных тем, возможным ограничением состава этих тем. Разнообразие, свойственное ИОС, должно проявляться не на уровне общего количества тем и широты их освещения, а на *микроуровне* – применительно к отдельным элементам учебного материала (отдельному определению, отдельной теореме, отдельному доказательству и т.д.). Это снижает довольно распространенный формализм в изложении, увеличивает количество встреч с каждым элементом учебного материала, многосторонний подход к нему, в итоге – глубину проработки, глубину усвоения. Тем самым создаются необходимые условия для развития креативного подхода. Необходимость усиления креативного подхода поддается данным экспериментального изучения традиционной ИОС, которые свидетельствуют о том, что на первых трех 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.

*Инновационность ИОС в массовом обучении.* Формирование креативных навыков в массовом обучении связывается нами не столько с решением задач повышенной сложности, сколько с креативным подходом к решению задач средней сложности, что позволяет охватить подавляющую часть учащихся. В СП акцент в деятельности учащихся делается на их активность в процессе поиска решения задач и самостоятельность в операционно-техническом плане.

Необходимо учитывать, что креативность в своем развитии проходит несколько возрастных пиков и носит в целом колебательный характер. Эти пики приходятся на возраст в 5 лет, 9 лет, 13 лет, 17 лет (П.Торренс). Неэффективное ис-

пользование отмеченной закономерности приводит, порой, к невосполнимым потерям и пики креативности могут оказаться «пиками» упущенных возможностей. Отмечается также, что в рамках репродуктивной деятельности по воспроизведению информации, сообщаемой в готовом виде, креативность оказывается не востребованной.

СП в данной работе рассматривается как основа интеграции ведущих парадигм обучения (знаниевой, развивающего и креативного обучения).

### **3. Эффективность локальной ИОС**

Эффективность локальной ИОС зависит от концептуальных особенностей более широкой ИОС, от характера взаимодействия ее с общей ИОС, причем эта зависимость носит взаимный характер. Если локальная ИОС (носящая даже инновационный характер) концептуально расходится с общей ИОС, то эффективность ее не может быть высокой. 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. Именно с такой ситуацией приходится сталкиваться, 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, с учетом результатов мониторинга ИОС по всем ведущим ее параметрам.

Эффективность локальной ИОС повышается, если она представляет собой согласованную систему (комплекс) индивидуализированных ИОС и микросред. Ограничение степени локализации ИОС, ее индивидуализация сопровождается снижением ее гетерогенности, повышением целенаправленности и, наряду с этим, сохранением определенной избыточности информации даже в микросреде, позволяющей осуществлять многократную всестороннюю проработку изучаемого учебного материала. Средством реализации потенциальной эффективности служит проектирование ИОР как системы взаимосвязанных, усиливающих друг друга локальных сред и микросред.

#### 4. ИОС как средство повышения эффективности геометрической подготовки учащихся

*Ориентация на устранение ключевых недостатков традиционной системы геометрической подготовки.* Имеющее место снижение геометрической подготовки сказывается на всем состоянии математического образования. Умение проводить доказательства, обосновывать решения задач существенно 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 также подтверждает наличие больших затруднений в этой части (у 40,1% учащихся). Сказанное подтверждает, что *ключевыми* в геометрической подготовке являются две составляющие:

1) совершенствование графической подготовки (повышение навыков по выполнению чертежа, соответствующего условию задачи, видоизменению, дополнению его; навыков активизации пространственного представления и воображения; умений пользоваться аналитическим подходом к обнаружению геометрических закономерностей);

2) формирование умений проводить доказательства (воспитание потребности в доказательствах, понимание их смысла и назначения; овладение основными математическими методами проведения доказательств (на уровне методов изложения и методов исследования); овладение навыками поисково-исследовательской деятельности по отысканию доказательств, выступающей в качестве основного средства креативного обучения).

*Формирование креативной ИКОС по всему комплексу учебных предметов.* В соответствии с общей концепцией СП целесообразно все ИОР по геометрии (альтернативные учебники, учебные пособия для факультативных занятий, электронные учебники к ним, материалы для централизованного тестирования) 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 объем поэтапно до 10, 20, 30, 40 и

50% синхронно по различным учебным предметам, в масштабах всей системы образования Республики Беларусь. В таблице 1 отражена концепция повышения эффективности геометрической подготовки, связанная с формированием инновационной ИОС.

Таблица 1

Локальные ИКОС различной степени потенциальной эффективности геометрической подготовки

ИКОС		
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

Построение учебника в виде комплекса локальных образовательных сред и микросред. Эффективность ИОР 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 когнитивных 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 решения геометрических задач, обеспечивающей перенос навыков.

Принцип дополнительности в данном случае содержит значительный потенциал повышения эффективности обучения.

*Структура микросреды:* основной учебный материал + методический аппарат к нему. Например, приводятся определения группы понятий параграфа (основной учебный материал), далее приводится графическая схема «Как связаны понятия друг с другом» (целевое средство), и вместе с ней модель с активными точками; преобразование графического образа сопровождается всплывающими надписями – «этот четырехугольник является параллелограммом – почему?», «этот четырехугольник является трапецией – почему?», «этот параллелограмм является ромбом – почему?», «этот параллелограмм является ромбом и квадратом – почему?» и т.д. (методический аппарат). В итоге микросреда активизирует мышление, уводит ученика от обычного созерцания или бездумного «перекручивания» фигуры.

*Гипермедиа как средство интенсификации обучения.* Гипермедийные средства ЭУ, обладающие большими потенциальными дидактическими возможностями, при построении их на принципах ИОС получают оптимальную реализацию, позволяющую задействовать наиболее высокие уровни интерактивности, стимулировать креативные подходы, реализовать формулу «на малом учебном материале – максимум креативных навыков».

*Основным критерием эффективности ИОС* является надежность ее функционирования, стабильность качества 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% учащихся, на двух последних уровнях находится учащихся больше, чем на третьем (при этом преследуется цель сместить максимальный «пик» с третьего уровня, увеличив тем самым число учащихся на четвертом и пятом уровнях). Критерием развития и креативности служит умение вы-

полнять перенос, предусматриваемый двумя последними уровнями. Каждый уровень фиксируется эталонными проблемными ситуациями и задачами, без которых объективность измерений в принципе невозможна.

## 5. Моделирование креативного диалога

*Общая модель.* Наиболее сложным для моделирования является креативный диалог, который помогает ученику обнаружить доказательство теоремы или решение задачи. Многие доказательства в математике являются нестандартными, не несут характер какого-либо алгоритма. Поэтому важно надлить модель креативного диалога эвристическими качествами, которые бы помогли ученикам догадываться до доказательства до того, как осуществляется изложение его текста в «готовом виде». Выделим следующие компоненты модели креативного диалога:

- заголовок модели – им чаще всего служит название параграфа;
- кнопки для запуска работы модели, ввода информации;
- окна для вывода соответствующей информации, одни окна будут содержать постоянную информацию, в других окнах информация будет изменяться.

Все компоненты модели в авторском ШЭУ [1] размещаются в имеющихся структурных компонентах электронной страницы. Например, запуск модели осуществляется с помощью кнопки «3d демонстрация», после чего начинается показываться видеоролик с графической анимацией. Кнопка «3d демонстрация» помещается перед кнопкой «Доказательство» в окне «Основной текст». Видеоролик показывается в окне «Графика»; средством обеспечения необходимых эвристических качеств модели служит демонстрация в автоматическом режиме анимированного структурированного графического образа, которая представляет собой визуальную подсказку доказательства; модель предполагает использование эвристической программы определенного интеллектуального уровня, делающей возможной организацию диалога на основе семантического распознавания сообщения. При недостаточном уровне интеллектуализации программы дидактические качества диалога могут быть улучшены путем объединения и пос-

ледовательного использования нескольких вариантов диалога, каждый из которых по-своему акцентирует внимание учащихся на главном. Если одного диалога оказывается недостаточно для осознания доказательства на визуальном уровне, полезно обратиться ко второму, возможно, и к третьему диалогу. Основные компоненты модели креативного диалога представлены в таблице 2. Как видно, предложенная модель предполагает неоднократное обращение к графической анимации, к тексту доказательства, что обеспечивает активную проработку изучаемого материала. Акцент делается на стимулирование креативных качеств личности.

*Конкретизация общей модели.* Рассмотрим конкретизацию модели креативного диалога на примере изучения доказательства признака параллельности прямых в курсе планиметрии. Прежде всего, необходимо определить содержание окон ввода и вывода информации. Первые два окна (таблица 3) содержат постоянную информацию (краткая запись теоремы, замысел доказательства). Третье окно (рис. 1) предназначено для интерактивной графической анимации, совершаемой в непрерывном автоматическом режиме (обеспечивающем визуальную подсказку и обзор доказательства в целом), при этом учащимся дается задание, не обращаясь к тексту, по возможности догадаться до доказательства. Четвертое окно (таблица 4) посвящено креативному диалогу, цель которого – уточнить первоначальное представление о доказательстве, полученное на визуальном уровне (также без обращения к тексту).

Диалог может быть построен на основе выбора различного соотношения общих и конкретных вопросов. В обычном ШЭУ диалог происходит, как правило, в рамках заранее заготовленных вопросов и ответов и не допускает импровизации. В ассоциативном/семантическом ШЭУ интеллектуальная система способна воспринимать вопрос ученика в его естественной постановке, в том виде, в каком он его ввел в окно диалога. Ученик может получить ответ в адекватной форме, в таком виде, в котором его «придумает» машина.

Особенность приводимого ниже креативного диалога – акцент в нем делается на семантические стороны доказательства: Почему такие-то элементы фигур окрашены одинаковым

## Модель креативного диалога

№ п/п	Наименование кнопки, располож. в окне «Озн. текст»	Вид окна сообщения	Режим: статичный/анимационный	Содержание окна сообщения	Ожидаемое состояние ученика
1					6
1	«Краткая запись теоремы»	окно для гиперссылок	статичный	структурированная символическая запись теоремы	теорема понята
2	«Замысел Доказательства»	окно для гиперссылок	статичный	краткая формулировка замысла 1-2 предложениями	замысел доказательства понят
3	«3d демонстрация» – первое обращение	окно для графики (с изменяющейся графикой)	автоматическая анимация графики	специальным образом структурированная анимация, сопровождаемая вербистскими примечаниями (гиперссылками, комментариями учителя, коллективными комментариями учащихся)	догадка, частичное или полное осознание общего хода доказательства (до обращения к тексту доказательства)
4	«3d демонстрация» – второе обращение	окно для графики	автоматическая анимация графики	повторение предыдущей демонстрации	желание уточнить на визуальном уровне догадку
5	«3d демонстрация» – третье обращение	окно для графики	автоматическая анимация графики	вербистский диалог начинает ЭИМ: На структурированной графике пронумерованы шаги доказательства иazole каждого шага, начиная с первого, поочередно возникает вопросительный знак. При недостаточности интеллектуальных средств ответы ученика следуют в устной форме. К диалогу может подключиться учитель, другие учащиеся, усиливая тем самым интерактивные возможности программы. Диалог направляется 2-3 вопросами.	развитие и закрепление догадки, уточнение общего плана доказательства, осознание его шагов (до обращения к тексту доказательства)

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6
6	«Доказательство» – первое обращение к тексту	окно «Основной текст»	по своему желанию ученик выбирает один из трех режимов ручной анимации	текст доказательства, вызываемый щелчком или по частям	сверка своих предположений с вызываемым по частям текстом доказательства
7	«Доказательство» – второе обращение к тексту	окно «Основной текст»	режим ручной анимации	текст доказательства, вызываемый щелчком	осознание хода, общей структуры доказательства до завершения его изучения
8	Открытие доказательства состоялось. После этого осуществляется закрепление найденного доказательства. Для этого доказательство вызывается одноименной кнопкой в окне «Основной текст» в режиме пошагового нарастающая				

## Содержание окна для гиперссылок

<p>Краткая запись теоремы:  <math>\angle 1 = \angle 2 \Rightarrow AC \parallel BD</math></p>	<p>Замысел доказательства.          Метод от противного: допустим, что <math>AC \not\parallel BD</math>.          К какому противоречию можно придти?</p>
--	---

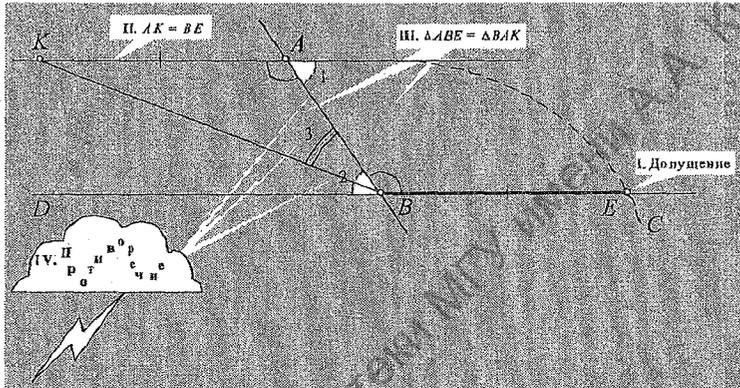


Рис. 1. Интерактивная анимация, обеспечивающая визуальную подсказку доказательства

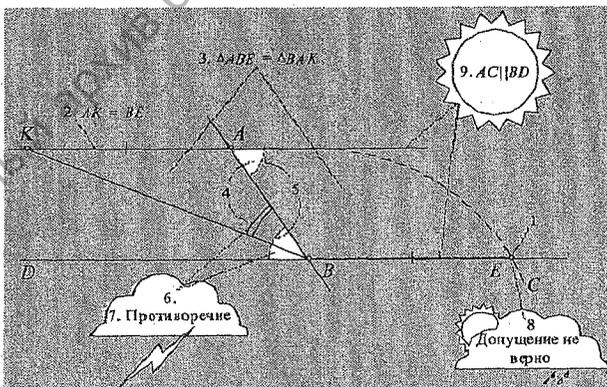


Рис. 2. Визуальное предъявление доказательства с его пошаговым наращиванием

## Содержание окна «Графика» на стадии креативного диалога

№ п/п	Вопросы (обозначаются всплывающим вопросительным знаком на структурированной графике возле номера рассматриваемого шага доказательства, в словесной «расшифровке» этих вопросов принимает участие учитель)	Предполагаемые ответы учащихся (возможно в устной, индивидуальной или коллективной форме)
Диалог-1	<p>Как вы думаете, почему треугольники <math>ABE</math> и <math>BAK</math> окрашены одинаковым цветом?</p> <p>Какие элементы этих треугольников еще выделялись одинаковым цветом? Что это означает?</p> <p>Что означает, что <math>\angle ABK</math> и <math>\angle ABD</math> окрашены красным цветом?</p>	<p>Так выделялись равные треугольники.</p> <p>Углы 1, 2 и 3. Эти углы равны.</p> <p>Это предупреждение о том, что получено противоречие – равенство этих углов невозможно.</p> <p>AK</p>
Диалог-2	<p>Какой отрезок раньше строится, отрезок <math>BK</math> или отрезок <math>AK</math>?</p> <p>Что вначале доказывается, равенство <math>\angle BAE = \angle ABK</math> или равенство <math>\triangle ABE = \triangle BAK</math>?</p> <p>На основании чего углы 2 и 3 равны углу 1?</p>	<p><math>\triangle ABE = \triangle BAK</math></p> <p><math>\angle 2 = \angle 1</math> – по условию, <math>\angle 3 = \angle 1</math> – на основании равенства <math>\triangle ABE = \triangle BAK</math>.</p> <p>Первого.</p> <p><math>\angle BAE = \angle ABK</math></p>
Диалог-3	<p>На основании какого признака <math>\triangle ABE = \triangle BAK</math>?</p> <p>К какому выводу можно прийти на основании того, что <math>\triangle ABE = \triangle BAK</math>?</p> <p>В чем состоит противоречие? Возможно ли равенство: <math>\angle ABK = \angle ABD</math>?</p>	<p>Невозможно.</p>

цветом? Что означает, что такие-то элементы фигур выделены красным цветом? и т.д. В приводимых вариантах диалог начинается ШЭУ. Если один диалог окажется недостаточным для обнаружения общей «картины» доказательства, то ученик может обратиться ко второму. В результате догадка ученика сработала, общий ход доказательства обнаружен, возможно, осталось уточнить некоторые его детали. С этой целью вслед за диалогом идет еще раз визуальное графическое предъявление доказательства, но уже с его дискретным пошаговым наращиванием (рис. 2). Текст доказательства предъявляется только на этапе закрепления обнаруженного доказательства.

### **Заключение**

1. Эффективность информатизации общеобразовательной средней школы зависит от выбора, который предстоит ей сделать. Самый простой, но, к сожалению, самый неэффективный путь – использование компьютерных средств в рамках традиционной системы обучения. Поддержка компьютерными средствами репродуктивной деятельности учащихся при традиционном игнорировании субъектного подхода, технологий развивающего и креативного обучения, если и принесет некоторые улучшения, то, скорее всего, они окажутся незначительными и неоправдываемыми совершаемые ради них затраты. Есть шанс вывести общеобразовательную среднюю школу на качественно новый, более высокий уровень. Этот шанс заключается в усилении методических подходов к проектированию ИОС и ИКОС, в использовании СП к проектированию инновационных ИОР. Без участия методистов, одними только специалистами по инженерно-программным средствам решить эту проблему невозможно.

2. К числу первоочередных задач относится трансформация образовательной практики в целостную ИКОС. Без достаточного снабжения школы электронными образовательными ресурсами эта целостность не будет обеспечена. Применительно к учебно-методической компоненте ИКОС такая трансформация требуется в отношении каждой ее составляющей: целям, содержанию, средствам, методам и формам обучения. Многокомпонентность и многообразие, свойственные ИОР, должны быть регулируемы, изменяться эволюционным пу-

тем в определенных направлениях. Основным вектором изменений рекомендуется избрать субъектную ориентированность всего учебного процесса.

3. Инновационный характер ИКОС связывается с эффективным применением компьютерной технологии и технологии развивающего и креативного обучения. Мотивация и самомотивация стимулируются созданием учебно-воспитательных микроситуаций, ставящих учащихся перед необходимостью выбора и реализацией на уроке выбранного ими варианта. Креативность связывается также с формированием навыков поисковой деятельности, доводя их до уровня, позволяющего подавляющей части учащихся действовать самостоятельно при решении задач средней сложности.

### **Литература**

1. Программно-методический комплекс «Геометрия 8 класс: поддержка учебника Н.М. Рогановского» (разработан в рамках республиканской программы «Информатизация системы образования» по заказу Главного информационно-аналитического центра Министерства образования Республики Беларусь. – Минск, 2006, госрегистрация 200645114, дата регистрации 16.11.2006).

*Статья поступила 26.05.2011*

---