

УДК 621.72+62-505+378

ОСОБЕННОСТИ И ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В ОБЩЕСТВЕ ЗНАНИЯ

© Т.Ю. Китаевская

Ключевые слова: общество знания; информация; информатика; динамическая открытая система; методическая система; проектирование; автоматизация.

Построение общества знания в России возможно, прежде всего, за счет имеющихся технологического и научного потенциалов и достаточно высокого уровня образования. При этом общеобразовательным курсам информатики отводится исключительная роль для формирования соответствующих компетенций за счет всестороннего изучения вопросов, связанных с организацией больших массивов данных, с систематизацией и структурированием информации, формализацией и моделированием. В работе рассмотрены особенности и принципы проектирования методической системы обучения информатике в обществе знания, обеспечивающие ее эффективное функционирование в условиях внешнего информационного воздействия.

Приоритетной задачей на пути дальнейшего экономического развития и стабильности России является развитие человеческого потенциала. При этом знание (в широком смысле слова) как источник создания ценностей благосостояния приближается к труду и капиталу. За счет информационных технологий этот источник пополняется и становится практически неисчерпаемым. В то же время широкий доступ к информационным технологиям не гарантирует развития знаний. Таким образом, возникла необходимость перехода от концепции информационного общества к концепции общества знания. Термин «общество знания» указывает на значение, которое приобретает знание для современного общественного и технологического развития. Общество знания строится на следующих принципах: доступ к качественному образованию для всех, информация для всех, уважение культурного и языкового разнообразия и открытый для всех Интернет, основанный на соблюдении прав человека, в частности свободы слова [1].

Построение общества знания в России возможно, прежде всего, за счет имеющихся технологического и научного потенциалов и достаточно высокого уровня образования. Тем не менее, овладение технологиями и достижениями науки, само по себе, не может обеспечить глубокого понимания контекста лавинообразного потока информации. Необходимо умение работать с информацией. В условиях постоянного усложнения структур, данных в информационных системах, такое умение работать с информацией достигается за счет овладения методами и средствами систематизации информации как при изучении стандартных, так и при освоении новых информационных технологий [2]. При этом общеобразовательным курсам информатики отводится исключительная роль для всестороннего изучения вопросов, связанных с организацией больших массивов данных, с систематизацией и структурированием информации, формализацией и моделированием, а также формирования соответствующих компетенций.

Актуальные знания, необходимые для профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, столь стремительно меняются, что это порождает целый комплекс проблем. Эти проблемы связаны, прежде всего, с пересмотром требований к наполнению содержания подготовки специалистов в этой области и постоянной модификацией учебной программы.

Цели информационной подготовки специалиста реализуются через методическую систему обучения. При этом качество обучения информатике напрямую зависит от того, как эта система построена. Методическая система обучения, в традиционном понимании, относительно эффективно функционирует в стабильном окружении. Как совокупность иерархически подчиненных компонентов: целей, содержания, методов, средств и форм обучения (по определению А.М. Пышкало), она существовала долгое время и вполне соответствовала условиям единообразия, строгой регламентации, стабильности учебных предметов.

В современных условиях важной характеристикой методической системы обучения является открытость, которая проявляется через внутреннюю динамику ее элементов: целей, содержания, методов, средств и форм обучения, а также информационных связей между ними. Обеспечение в таких условиях качества подготовки специалистов требует модернизации всей системы обучения информатике.

Развитие методической системы обучения специалистов в современном научном, технологическом и социальном контекстах является закономерным и необходимым условием построения общества знаний и модернизации образования в России.

Компонентный и функциональный состав методической системы обучения информатики в вузе, сложность их взаимосвязей определяется в первую очередь целевой ориентацией системы на интересы общества, а также личностное развитие и самоопределение обучаемых.

Основные цели функционирования методической системы обучения информатике в вузе диктуются социальными и экономическими потребностями общества, уровнем развития технологий, тенденциями развития методической системы обучения предмету, перспективами развития системы высшего образования и формулируются через социальный заказ на подготовку специалистов. В настоящее время целевой компонент современной концепции обучения информатике в основном определен, и дальнейшее его изменение будет связано с перечисленными факторами.

Современная методическая система обучения рассматривается нами как целостная модель педагогической деятельности и реализации процесса обучения, ориентированная на развитие основных информационных компетенций и творческого потенциала личности, базирующаяся на дидактическом применении научного знания, современных научных подходах к анализу и организации обучения с учетом инновационного опыта. На современном этапе образование из средства усвоения готовых общепризнанных знаний превращается в способ информационного обмена личности с окружающим миром, а образовательная среда трансформируется в многокомпонентную информационно-образовательную среду. В связи с этим методическая система обучения в условиях широкой информатизации общества сама становится открытой системой. Таким образом, структуру и функционирование методической системы обучения информатике в настоящее время целесообразно рассматривать с позиции теории динамических открытых систем, к главным особенностям которых можно отнести следующие два основных фактора:

1) наличие точек бифуркации, т. е. неустойчивых положений, от которых развитие системы может с равной вероятностью пойти по одной из возможных альтернатив;

2) существование аттракторов – устойчивых динамических структур, возникающих в процессе развития системы.

В системном толковании развития выделяют три аспекта: повышение уровня целостности системы, непрерывный мониторинг состояния и его анализ, преемственность в различных ее формах [3].

Системный подход в отличие от философского определения развития, в котором под развитием понимается любое, в том числе и регрессивное необратимое изменение, трактует развитие системы как устойчивые изменения качественного ее состояния, связанные с переходом к новому уровню целостности и с сохранением эволюционных возможностей.

В данной работе под развитием методической системы обучения понимается переход системы на новый качественный уровень, базирующийся на передовых средствах информатизации и информационных технологиях, нацеленный на достижение прогнозируемого результата.

Развитие методической системы обучения информатик в вузе на основе модели целостной системы учебно-воспитательного процесса, которая обеспечивает организацию, управление и упорядоченность всех элементов, а также ее совершенствование, является закономерным этапом развития системы образования.

В соответствии с общими принципами эффективного функционирования системы, к которым относятся:

- целостность системы (высокая степень взаимосвязи всех ее компонентов),
- укрепление целостности системы (постоянное укрепление прочности связей между ее компонентами),
- совместимость системы с условиями функционирования (обеспечение соответствия внутренней организации системы и внешних условий ее функционирования объективным потребностям системы, необходимым для ее существования и развития как органической целостности),
- оптимизация системы (обеспечение высокой степени соответствия компонентов системы тем целям, ради которых она создана).

В основу методической системы обучения информатике положены следующие принципы, обеспечивающие эффективность функционирования системы:

- ориентация на конечные цели информационной подготовки специалистов в вузе;
- построение процесса обучения информатике, как целевой программы;
- ориентация на достижение гармоничного взаимодействия всех элементов методической системы обучения информатике как в рамках обучения одной дисциплины, так и на весь период изучения дисциплин информационного цикла;
- соответствие методической системы обучения информатике в вузе изменяющимся условиям ее функционирования.

Эти принципы базируются на исследованиях В.И. Кагана и И.А. Сыченикова. Принцип совместимости системы с условиями ее функционирования закладывается в проектирование методической системы и выражается в создании условий, обеспечивающих:

- соответствие системы идеологии развития высшего образования;
- соответствие системы структуре и организационным формам деятельности высших учебных заведений;
- соответствие содержания обучения информатике общим тенденциям развития науки, региональным и вузовским особенностям;
- участие студентов в управлении и самоуправлении учебно-профессиональной деятельностью [4].

К условиям, позволяющим эффективно организовать самостоятельную работу студентов, обеспечить управление и самоуправление, относятся создание учебников и учебных пособий нового, управляющего типа, внедрение новых организационных форм обучения, работа по повышению психолого-педагогической квалификации и мастерства преподавателей и т. д.

В качестве теоретической основы развития методической системы обучения информатике в вузе используются работы А.М. Пышкало, Т.А. Бороненко, В.В. Лаптева, М.В. Швецкого, А.В. Могилева, Е.А. Ракитиной, Н.И. Рыжовой и др.

Перечисленные работы сыграли важную роль в модернизации методической системы обучения информатике и послужили развитию основных ее компонентов. В то же время при изменении отдельных компонентов системы не учитываются возможные изменения других ее компонентов, а также структурных и функциональных связей между ними в процессе реализации. В этом

смысле по своей сути модель методической системы остается «жесткой». Происходит нарушение основного принципа эффективного функционирования системы – адекватности условиям функционирования, а именно условиям быстро изменяющейся информационной среды.

В современных условиях открытость методической системы обучения, как системы, «погруженной» в многокомпонентную информационно – образовательную среду, проявляется через внутреннюю динамику ее элементов: целей, содержания, методов, средств и форм обучения, а также информационных связей между ними. Следует заметить, что стратегические цели обучения корректируются с учетом регионального и вузовского компонентов, а также особенностями контингента обучаемых и образовательной среды непосредственно в ходе учебного процесса. Корректировка целей обучения приводит к изменению всех компонентов методической системы: изменение целей влечет за собой изменение содержания, что в свою очередь приводит к изменению методов, средств и форм обучения дисциплине, соответственно, связей между ними. Следовательно, методическая система обучения информатике должна рассматриваться в динамике, а ее проектирование включать анализ и коррекцию компонентов и связей между ними, как один из необходимых этапов технологической цепочки построения, обеспечивающих продуктивное функционирование системы; учитывать взаимодействие системы с окружающей средой; ее изменения во времени, возможность эволюционирования. В основе эффективного функционирования всякой сложной системы лежит принцип динамического баланса, который проявляется в стремлении системы, с одной стороны, достичь гармонического состояния, с другой стороны, изменить «точку равновесия» при изменении внешней среды. Реализация этого принципа является актуальной и в дидактических системах. Общий принцип нами конкретизирован применительно к условиям эффективного функционирования методической системы обучения информатике как необходимый баланс между компонентами системы следующим образом.

Между всеми компонентами методической системы должен существовать динамический баланс – состояние системы, которое характеризуется:

- оптимальным наполнением содержания компонентов методической системы: целей, методов, средств и форм обучения;
- потенциальными возможностями их изменения под воздействием внешней информационно-образовательной среды;
- стремлением методической системы находить оптимальное равновесное состояние и удерживаться в нем за счет использования как традиционных, так и новых методических ресурсов.

Стабильность системы трактуется нами как состояние устойчивого движения, развития системы, обусловленного взаимодействием компонентов системы, а также взаимодействием системы с внешней информационной средой.

Создание условий динамического баланса как состояния методической системы связано с повышением эффективности ее функционирования. Принцип динамического баланса лежит в основе построения проекта

методической системы. Эффективность является результатом целенаправленного проектирования и ситуативной оправданности состояния системы в данных условиях. Для эффективного решения методической задачи в данных конкретных условиях важно, чтобы построенная динамическая модель обладала структурной устойчивостью, то есть малое изменение ее компонентов не сказывалось на результатах функционирования системы в целом. Изолированное проектирование отдельных компонентов методической системы может привести не только к структурной неустойчивости системы, но даже к нарушению ее целостности и таким образом к разрушению системы. В исследованиях В.И. Арнольда мы находим обоснование того, что устойчивость восстанавливается, если «жесткую» проектирование заменить проектированием с обратной связью: «введение обратной связи (т. е. зависимости принимаемых решение от реального состояния дел, а не только от планов) стабилизирует систему, которая без обратной связи разрушилась бы при оптимизации параметров» [5]. Таким образом, проектирование открытой методической системы должно быть направлено на согласованное изменение основных компонентов системы. Следовательно, технология проектирования методической системы должна базироваться на системе принципов, включающей в себя принцип динамического баланса, принцип структурной устойчивости системы и принцип обратной связи, обуславливающий поддержку предыдущих.

Комплексное проектирование компонентов методической системы с учетом основных особенностей открытых динамических систем позволяет построить методическую систему обучения информатике, адекватно отражающую изменения внешней информационной среды. Замена традиционной «жесткой» модели методической системы обучения информатике «мягкой» моделью, в которой учитываются зависимости одних компонентов от текущего состояния других компонентов и их структурная перестройка в процессе реализации системы, является необходимым условием эффективного функционирования открытой системы в условиях постоянно изменяющейся многокомпонентной информационно-образовательной среды.

Одним из необходимых условий развития любой системы является преемственность, поэтому, наряду с конкретизированными нами системными принципами, при проектировании методической системы обучения информатике важно учесть ранее разработанные следующие принципы, сформулированные А.В. Могилевым: предметность модели, локальность модели, динамичность модели [6].

Возможность приспосабливаться к быстрой смене внешних условий и появлению наукоемкой технологии является одним из необходимых свойств методической системы. Такие структуры называются адаптивными (организмическими), поскольку их можно быстро модифицировать в соответствии с изменениями окружающей среды (в данном случае образовательного пространства) и потребностями самого образовательного учреждения. Организмические структуры имеют возможность адаптироваться к изменениям в окружающей среде подобно тому, как это делают живые организмы. Организмические структуры больше всего подходят для быстро меняющейся обстановки. Теория и практические ис-

следования говорят о том, что при любых обстоятельствах ни чисто органическая, ни полностью механистическая структура не могут быть оптимальными, но «необходимо, чтобы технология, задачи, внутренние и внешние условия функционирования хорошо согласовывались между собой» [7]. В своем развитии система движется к органически целостному уровню, обеспечивающему появление новых интегративных связей и максимальной степени их единства.

В качестве основных положений, определяющих прогрессивное направление развития методической системы, т. е. направления ее совершенствования, которые вытекают из анализа тенденций развития как самой методической системы обучения информатике, так и современного образования в целом, принимаются следующие:

- модель методической системы обучения информатике строится с учетом того, что в настоящее время методическая система обучения информатике, с одной стороны, представляет собой сложную значимую систему, с другой стороны, сама является компонентом информатизации образования;

- проектируемые структурные и функциональные изменения компонентов методической системы обучения информатике должны быть направлены на технологизацию учебного процесса;

- компоненты методической системы обучения информатике моделируются с учетом дифференциации как ведущего современного принципа построения содержания обучения в вузе;

- модель методической системы учитывает необходимость перехода к новым принципам и технологиям отбора содержания, обеспечивающих его постоянную модификацию, гибкое структурирование, позволяющее обучаемому выбирать индивидуальные траектории обучения;

- компоненты методической системы проектируются с учетом основных факторов, влияющих на их динамику.

Среди внешних факторов, в первую очередь, следует выделить факторы, связанные с уровнем информатизации профессиональной области и информатизации общества в целом, быстрое изменение предметной области информатики, а также быстрое изменение социума, среди внутренних: готовность студентов к обучению информатике, профессиональную квалификацию педагогов, а также условия учебной среды.

Поскольку именно содержание обучения информатике как системообразующий элемент методической системы обучения претерпевает наибольшие изменения в современных условиях, оно требует не просто модернизации, а перехода к новым принципам и технологиям отбора содержания, обеспечивающих гибкость и поливариантность, позволяющие обучаемому выбирать индивидуальные траектории обучения.

Целесообразным решением проблемы в сложившейся ситуации является применение комплексного проектирования компонентов методической системы обучения информатике с использованием автоматизированных методов отбора содержания, определения наиболее целесообразной последовательности его изложения и временных характеристик; выбора методов обучения, наилучшим образом соответствующих содержанию, а также средств обучения и необходимого

сочетания форм обучения. Такой подход обусловлен объективной потребностью в переходе к принципиально новой технологии создания проекта методической системы обучения информатике, эффективного в условиях внешнего воздействия информационной среды.

В качестве элемента, интегрирующего комплексное проектирование компонентов методической системы, выдвигается построение дифференцированного содержания обучения на основе укрупненных дидактических единиц с учетом необходимых личностных особенностей обучаемых, оценки и расчета временных характеристик [8]. Использование информационной технологии проектирования дифференцированного содержания обучения информатике в вузе и формализованных методов анализа структуры учебного материала представляет собой эффективное средство оперативного решения указанных проблем и служит развитию методической системы обучения информатике.

Принцип соответствия методической системы обучения изменяющимся условиям ее функционирования положен в основу методической системы, обеспечивает ее эффективность и предполагает возможность оценки эффективности функционирования системы, коррекции и воспроизводства процесса обучения на основе нового эффективного проекта.

Таким образом, в соответствии с общей моделью дидактической системы [9] и задачей развития нами определены основные структурные компоненты современной методической системы обучения: цели и планируемые результаты обучения, содержание обучения, обучаемые, а также информационная технология проектирования дифференцированного содержания обучения как главный интегрирующий компонент системы, структурирующий задачу обучения предмету (*методическая задача*); методы обучения, средства обучения, формы обучения, технологии их отбора, структурирующие технологию решения методической задачи (*технология обучения информатике*), результат функционирования методической системы (*оценочно-результативный компонент*). Основанием для связи элементов системы являются цели обучения предмету и сам процесс обучения информатике. Достаточно высокий уровень трудности выделения и анализа связей в методической системе обучения информатике вытекает как из специфики самого предмета, так и из специфики социальных связей. Характерной особенностью последних является наличие большого количества связей «человек – человек», осуществляющихся с участием сознания, а также опосредованность связей отношением к единому для субъектов основанию, выступающему как объект деятельности человека, или как объект его потребностей и (или) интереса. «Они отличаются сложностью, их сила далеко не всегда поддается измерению, их очень часто невозможно увидеть, осязать, они многообразны, не однозначны, переплетены друг с другом и большей частью образуют причинно-следственные связи» [3, с. 112].

В модели методической системы обучения информатике, представленной на рис. 1, отображены необходимые системообразующие структурные связи. Направление связи установлено от контакта с большей мощностью к контакту с меньшей мощностью в случае, когда оба элемента обладают активностью по отношению друг к другу.

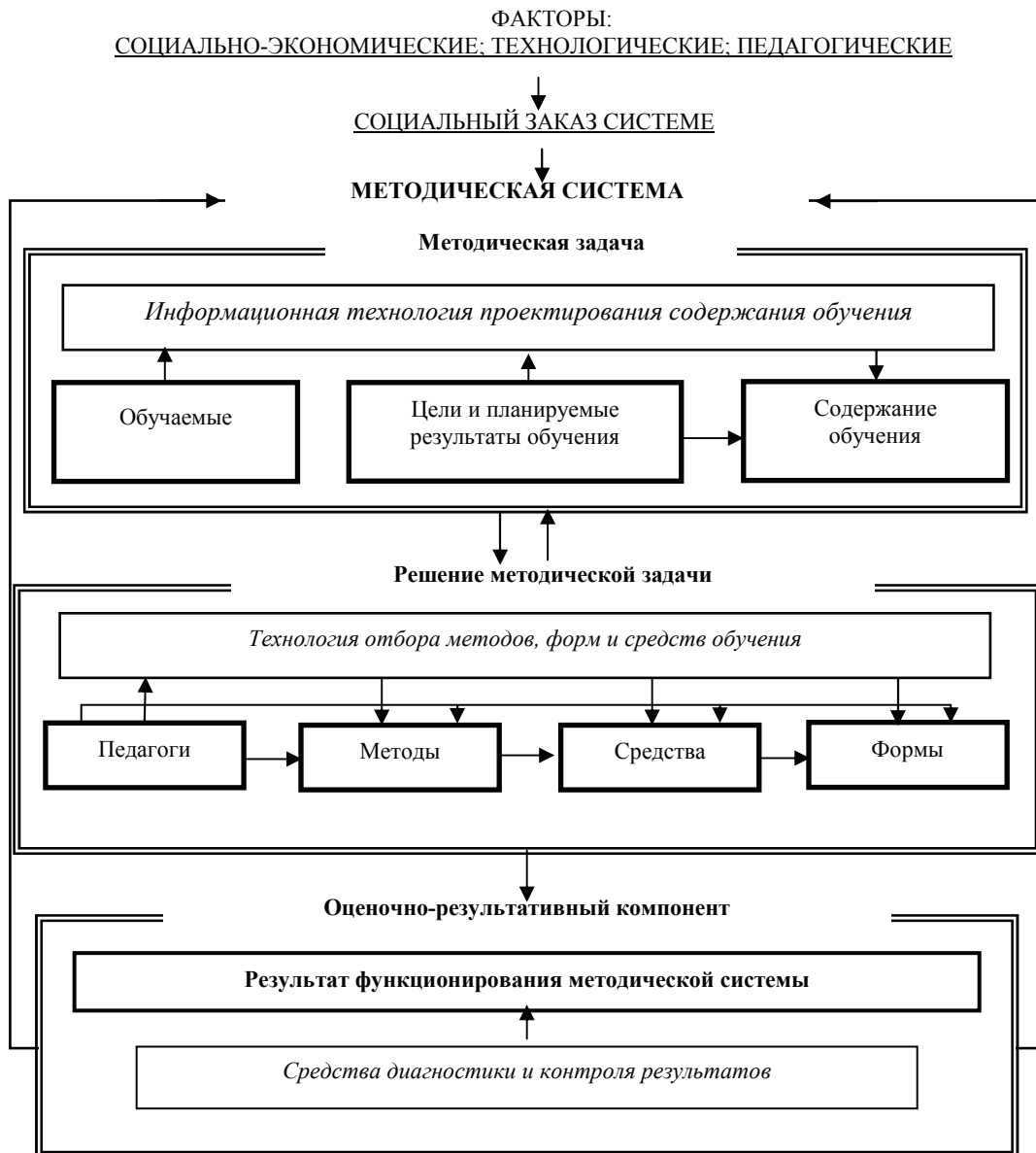


Рис. 1. Модель методической системы обучения информатике

Такая модель базируется на общей концепции методической системы обучения предмету. Представленная методическая система обучения информатике учитывает специфические отношения между своими компонентами, которые находятся в отношениях, далеких от иерархического подчинения сверху вниз: цели обучения – содержание – методы – организационные формы – средства обучения. Изменяются традиционные отношения между целями обучения, содержанием обучения и средствами обучения. Цели обучения, представляющие собой более высокую ступень абстракции, чем остальные элементы методической системы, из ведущего элемента системы в случае стабильного учебного предмета превращаются в ведомый компонент системы для такого подвижного, нестабильного предмета как информатика и постепенно корректируются вслед за меняющимся и проходящим критический отбор содержанием обучения. Овладение программно-аппаратным обеспечением информационных техноло-

гий, являющимися основой средств обучения информатике, выступает в качестве одной из важнейших целей обучения и, таким образом, средства обучения уже не играют подчиненной роли по отношению к целям обучения [6].

Свойство локальности модели усиливается за счет возможности дифференцированного построения содержания обучения с учетом региональных и вузовских особенностей, что очень важно в условиях регионального этапа информатизации образования. Модель учитывает особенности преподавания предмета, сложившегося в конкретном учебном заведении, в социальном и образовательном контекстах.

Информационная технология проектирования содержания обучения информатике как компонент системы повышает динамичность модели, учитывает быстрое изменение содержания обучения.

Приведение содержания курса информатики в соответствие с предметной областью диктуется не только

общей тенденцией развития науки информатики, но и спецификой профиля обучения (гуманитарный, естественно-научный, математический), а также различным уровнем общеобразовательной и специальной подготовки обучаемых. Дифференцированное построение содержания курса информатики в вузе и постоянная его модернизация отвечает требованиям современного обучения в целом и особенностям самого учебного предмета. Поскольку такая работа является весьма сложной и трудоемкой, то естественным подходом является использование формализованных методов анализа структуры учебного материала и времени, затрачиваемого на его усвоение, а также основанных на этих методах компьютерных технологий. Технология проектирования дифференцированного содержания обучения информатике в вузе и формализованные методы отбора и контроля содержания обеспечивают реализацию принципов предметности, локальности и динамичности модели.

Методическая система, построенная на основе изложенного подхода, наиболее адекватно соответствует принципам, обеспечивающим ее эффективное функционирование в условиях внешнего информационного воздействия.

Постоянная настройка методической системы обучения информатики в соответствии с быстрыми изменениями внешней информационной среды требует аппарата, который позволяет осуществлять гибкое и оперативное согласованное проектирование основных компонентов этой системы. «Ручное» проектирование даже самого высокого качества не способно решить задачу в условиях временных ограничений. Непрерывная настройка методической системы и эффективное управление качеством обучения информатике возможны за счет автоматизации проектирования основных компонентов методической системы: содержания, методов, средств и форм обучения. Комплексное проектирование компонентов методической системы обучения информатике с использованием автоматизированных методов и формализованных методов анализа этих компонентов представляет собой эффективное средство

во оперативного решения указанных проблем и направлено на развитие методической системы обучения информатике в современных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа ЮНЕСКО «Информация для всех» в России // URL: <http://www.ifap.ru/pr/2005/051201a.htm>
2. Панфилова О.В. Обучение систематизации информации и структурированию данных в курсе информатики: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2007.
3. Конаржевский Ю.А. Система. Урок. Анализ. Псков, 1996.
4. Казан В.И., Сычеников И.А. Основы оптимизации процесса обучения в высшей школе (Единая методическая система института: теория и практика). М., 1987.
5. Арнольд В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели. Дубна, 2000.
6. Мосилев А.В. Развитие методической системы подготовки по информатике в педагогическом вузе в условиях информатизации образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Воронеж, 1999.
7. Wendell L. French and Cecil H. Bell, Jr., Organizational. 3rd ed. (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice – Hall, 1986). 266 p.
8. Арзамасцев А.А., Китаевская Т.Ю., Зенкова Н.А. Алгоритмы проектирования учебных планов: монография. М.: РАО Ин-т содержания и методов обучения, 2004.
9. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. Воронеж, 1977.

Поступила в редакцию 12 ноября 2009 г.

Kitaevskaya T.Yu. Features and principles of designing methodical system of training the computer science in a knowledge society.

Construction of knowledge society in Russia is possible, first of all, at the expense of available technological and scientific potentials and enough high educational level. Thus the exclusive role for formation of corresponding competences at the expense of all-round studying of the questions connected with the organization of the big data files, with ordering and information structuring, formalisation and modeling is given to general educational courses of computer science. In the work features and principles of designing of methodical system of training the computer science in a knowledge society providing its effective functioning in the conditions of external information influence are considered.

Key words: knowledge society; information; computer science; dynamic open system; methodical system; designing; automation.

УДК 519.95

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНОГО ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

© А.С. Козаев, А.А. Андреев

Ключевые слова: учебный процесс; интерактивное программно-методическое сопровождение; сервер. Обсуждается возможность применения бесплатного (распространяемого по лицензии *GNU License 1.2*) файлового web-сервера *HFS (Http File Server)* для обеспечения интерактивного программно-методического сопровождения учебного процесса.

В связи с постоянным развитием технологий в сфере коммуникаций и образования в последнее время возрос интерес к разнообразным системам, основан-

ным на сетевых технологиях (различные системы удаленного тестирования с использованием возможностей сети Интернет, интерактивные обучающие системы).