

На правах рукописи

Леонова Елена Анатольевна

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ
ШКОЛЬНОГО КОМПОНЕНТА ПО ИНФОРМАТИКЕ**

13.00.02 - теория и методика обучения информатике

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Екатеринбург-1999

Работа выполнена на кафедре информатики и ВТ
Челябинского государственного педагогического университета

Научный руководитель: доктор педагогических наук,
профессор Д.Ш.Матрос

Официальные оппоненты: доктор физико–математических
наук, профессор Е.К.Хеннер
кандидат педагогических наук,
доцент Л.И.Долинер

Ведущая организация: Омский государственный
педагогический университет

Защита состоится 25 октября 1999 года в 15.00 часов на заседании диссертационного совета К113.42.05 по присуждению ученой степени кандидата педагогических наук при Уральском государственном педагогическом университете по адресу: 620219, г.Екатеринбург, ул. К.Либкнехта 9а, ауд. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале библиотеки Уральского государственного педагогического университета

Автореферат разослан "22" сентября 1999 года

Ученый секретарь
диссертационного совета,
профессор

И.И.Бондаренко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Реформирование системы образования, стандартизация образования предъявляют новые требования к содержанию образования, его формированию. Перед школой встают задачи, связанные с отбором содержания различных учебных дисциплин. В таких условиях актуализируются проблемы формирования содержания образования, его отбора и представления. Основные положения теории формирования содержания образования разрабатывались учеными Ю.К.Бабанским, Л.Я.Зориной, В.В.Краевским, В.С.Ледневым, И.Я. Лернером, М.Н.Скаткиным, П.И.Пидкасистым и др. И сегодня данным вопросам уделяется много внимания. Им посвящены исследования Д.Ш.Матроса, М.В.Рыжакова, С.Е.Шишова и др.

Одна из важнейших проблем современности – обеспечение качества образования, гарантированное достижение целей обучения, зафиксированных стандартом, без определяющего значения квалификации и творческого мастерства учителя. Приблизительные методики, рекомендации должны быть заменены педагогическими технологиями, которые гарантируют достижение предполагаемого результата. Проблеме разработки педагогических технологий посвящены работы зарубежных и отечественных ученых: В.П. Беспалько, Б.С. Блума, Т.А. Ильиной, М.В. Кларина, Р.Мейджера, Г.И.Саранцева, Г. Селевко, В.Сластенина, и др.

Школа в современных условиях должна разрабатывать свою образовательную программу – нормативно-управленческий документ образовательного учреждения, характеризующий специфику содержания образования и особенности организации образовательного процесса. Образовательная программа является индивидуальной, учитывающей потребности конкретных учащихся, их родителей. Задача разработки собственных образовательных программ становится массовой.

Введение государственных образовательных стандартов требует тщательного анализа, пересмотра, отбора содержания обучения по каждому учебному предмету для реализации, во-первых, предъявленных стандартом требований, а, во-вторых, обеспечения специфики конкретной школы в рамках школьного компонента. Информатика является одним из нескольких школьных предметов, содержание которого в большой степени зависит от особенностей конкретной школы. Любое направление дифференциации содержания образования в школе требует адекватного отбора содержания по информатике. Это доказывают и многочисленные публикации учебных программ, связанных с интеграцией курсов различных учебных предметов и информатики. На содержание курса информатики существенное влияние оказывает и уровень оснащенности школы вычислительной техникой.

Проектирование содержания по информатике, а именно, формирование школьного компонента по данному предмету, является одной из сложнейших задач. Это обусловлено тем, что информатика выделена в самостоятельную научную дисциплину сравнительно недавно и окончательно не сформировалась.

В становлении находится и школьный предмет, введенный в школу четырнадцать лет назад. И если по другим предметам, например, таким, как: физика, математика, фундаментальные понятия для изучения в школе в целом общеприняты, то относительно информатики можно сказать, что методика обучения информатике находится только в поисках фундаментальной основы этого школьного предмета.

Огромный вклад во внедрение в школу дисциплины "Основы информатики и вычислительной техники" внес академик А.П. Ершов – идеолог школьной информатики. Под его руководством были созданы первые программы и учебники. Различным аспектам школьной информатики посвящены исследования А.И.Бочкина, С.А.Бешенкова, В.К. Белошапки, Е.П.Велихова, А.Г. Гейна, А.А. Кузнецова, А.Г. Кушниренко, М.П. Лапчика, А.С.Лесневского, В.М. Монахова, А.И.Сенокосова, А.Ю. Уварова, Е.К.Хеннера, В.Ф. Шолоховича и др.

Проблемы и трудности становления курса информатики в плане формирования содержания обучения, тенденции его развития отражены в многочисленных учебных программах, опубликованных в этот период, проектах стандартов по предмету, предложенных на конкурс стандартов. Принятие проекта стандарта по школьному курсу информатики в 1997г., утверждение обязательного минимума содержания, публикация примерной программы по базовому курсу информатики по предмету в 1998г. позволили стабилизировать содержание базового курса информатики.

В условиях стандартизации повысились требования к качеству подготовки учащихся в соответствии с жестко фиксированным минимумом содержания образования. С другой стороны, современное состояние системы образования характеризуется расширением свободы школы в области формирования содержания образования, что приводит к усилению дифференциации образовательных учреждений, а, следовательно, и необходимости дифференцированного подхода к отбору содержания образования в целом и по информатике, в частности. Такие условия порождают противоречия:

- между расширением прав школы в формировании содержания образования и недостаточной теоретической разработанностью реализации этих прав в условиях действия образовательных стандартов;
- между массовостью задачи формирования содержания образования в отдельно взятой школе и отсутствием соответствующих образовательных технологий;
- между усилением требований к качеству подготовки выпускников школы, определяемыми социальным заказом, и их формой представления, не обеспечивающей в достаточной степени преемственности и точности при формировании содержания образования.

Необходимость разрешения перечисленных противоречий обуславливает **актуальность** исследования, направленного на теоретическую и практическую разработку вопросов, связанных с формированием содержания образования в условиях действия образовательных стандартов по различным предметам, по

информатике в том числе. Мы видим следующие пути разрешения указанных проблем:

- создание теоретической базы педагогической технологии, обеспечивающей формирование содержания образования в условиях действия образовательных стандартов;
- разработка технологии формирования содержания обучения по предмету в плане развития стандарта за счет школьного компонента с учетом специфики образовательного учреждения;
- обеспечение согласованности в проектировании содержания учебного курса на основе технологизации его формы представления на всех уровнях: общем теоретическом, уровне учебного предмета, уровне учебного материала.

В настоящее время большое внимание уделяется проблеме отбора содержания курса информатики в школе. Данным вопросам посвящены диссертационные исследования И.И. Данилиной, Р.Р. Камалова, Е.А.Кашиной, Т.А.Кувалдиной, М.И.Рагулиной, Л.М.Турановой и др. На основе утвержденных нормативных документов по курсу информатики разрабатываются учебные программы. Многие научные и методические работы разных авторов направлены на совершенствование содержания, методов и организационных форм обучения информатике. Однако в педагогических исследованиях недостаточно внимания уделяется теоретическим основам проектирования содержания по предмету в условиях действия образовательных стандартов, отсутствуют технологии развития федерального стандарта.

Теоретическое и практическое значение указанной проблемы и ее недостаточная разработанность послужили основанием для выбора темы исследования: "Технологический подход к формированию школьного компонента по информатике".

Настоящее исследование посвящено формированию школьного компонента по информатике, что предполагает развитие федерального стандарта. При этом результатом проектирования содержания обучения в соответствии с требованиями целостности, преемственности является содержание курса в целом, включающее как инвариантную часть (федеральный компонент), так и вариативную (школьный компонент). Поэтому в данном аспекте под формированием школьного компонента по информатике будем понимать проектирование полного содержания курса.

Целью исследования является разработка технологического подхода к формированию содержания школьного курса информатики в условиях действия федерального стандарта и создание на этой основе технологии проектирования содержания учебного курса.

Объект исследования – процесс обучения информатике в средней школе.

Предмет исследования – содержание школьного курса "Основы информатики и вычислительной техники" в условиях действия федерального стандарта.

Гипотеза исследования. Если к формированию содержания школьного курса информатики в условиях действия федерального стандарта применять технологический подход, в основу которого положено использование структурной целевой модели содержания учебного курса, то эффективность построения содержания курса будет обеспечена за счет

- оптимального распределения учебного времени;
- полного соответствия содержания обучения на всех этапах его формирования как требованиям федерального стандарта, так и целям, задачам образовательного учреждения;
- строгого и полного учета внутрипредметных связей.

В соответствии с поставленной целью и выдвинутой гипотезой были сформулированы следующие **задачи**:

1) на основе анализа методической литературы и учебных программ по информатике выявить тенденции развития школьного курса информатики, проблемы формирования его содержания;

2) проанализировать основные положения технологического подхода и развить их применительно к формированию содержания образования;

3) разработать технологию формирования школьного компонента по информатике на основе целевой модели содержания курса;

4) построить граф для отображения структуры целевой модели содержания курса, обеспечивающий строгий учет внутрипредметных связей;

5) разработать технологию реализации межпредметных связей при проектировании содержания курса информатики;

6) экспериментально проверить эффективность разработанной технологии.

В основу исследования положены следующие **теоретико- методологические основания и источники**:

- работы педагогов в области формирования содержания образования (Ю.К.Бабанский, В.В.Краевский, В.С.Леднев, И.Я.Лернер, Д.Ш.Матрос, Н.Скаткин, А.В. Усова, В.С. Черкасов, С.Е. Шишов и др);

- работы в области использования технологического подхода в обучении (В.П. Беспалько, Б.С. Блум, М.В. Кларин, А.И. Уман и др);

- работы в области теоретической информатики (Ф.Л. Бауэр, Г.Гооз, М.Брой, В.М. Глушков и др);

- работы в области теории и практики общего образования по информатике (В.К. Белошапка, С.А. Бешенков, Т.А. Бороненко, А.И. Бочкин, А.Г. Гейн, А.П.Ершов, А.А. Кузнецов, А.Г. Кушниренко, А.С. Лесневский, В.М. Монахов, Е.К.Хеннер, В.Ф. Шолохович и др).

Методы исследования: теоретический анализ и синтез при исследовании и обобщении научной педагогической литературы, обобщение и анализ результатов поиска применительно к рассматриваемой проблеме, анализ учебно-методической документации, педагогическое наблюдение, беседа, анкетирова-

ние, метод сетевого планирования и управления, метод экспертных оценок, педагогический эксперимент.

Достоверность результатов исследования обеспечивалась использованием научно-обоснованных методов с опорой на основополагающие теоретические положения, последовательным проведением педагогического эксперимента, использованием математических методов обработки результатов и педагогических критериев в их качественной интерпретации.

Исследование проводилось в три этапа.

На первом этапе (1995-1997г.г.) проводилось изучение проблемы формирования содержания школьного образования по информатике. С целью разработки научных основ по проблеме исследования был осуществлен анализ психолого-педагогической, учебной и методической литературы, сформулирована гипотеза исследования, составлен план опытно-экспериментальной работы.

На втором этапе (1997-1998г.г.) исследования определены теоретические основы использования технологического подхода к формированию содержания образования, в соответствии с которыми была разработана технология формирования школьного компонента по информатике. Для ее апробации был организован и проведен формирующий педагогический эксперимент.

На третьем этапе (1998-1999г.г.) исследования выполнялась корректировка и усовершенствование технологии формирования школьного компонента по информатике, осуществлялось применение технологии в более широких масштабах. На основе структурной целевой модели разработана электронная модель содержания курса информатики. Проведен контрольно-оценочный педагогический эксперимент с целью проверки справедливости гипотезы, выполнена обработка результатов.

Научная новизна исследования заключается в том, что к формированию содержания образования по информатике на всех уровнях его проектирования (общий теоретический уровень представления, уровень учебного предмета, уровень учебного материала) *впервые* применен технологический подход, состоящий в 1) представлении содержания учебного курса с помощью диагностично поставленных целей обучения; 2) направленности проектирования содержания курса на гарантированное достижение общих учебных целей; 3) строгим учете внутрипредметных связей и временных затрат.

Теоретическая значимость исследования:

1) разработаны принципы представления требований федерального стандарта к содержанию обучения в технологичной форме на основе таксономии целей: принцип полного соответствия стандарту по составу обучения и др.;

2) разработаны принципы развития содержания обучения на основе технологичной формы его представления: принцип инвариантности, принцип избыточности отбора и др.;

3) предложена структурная целевая модель концептуального уровня содержания обучения, позволяющая отразить внутрипредметные и межпредметные связи с позиций технологического подхода;

4) разработаны основные подходы к формированию содержания образования на основе федерального стандарта для конкретной школы с учетом ее специфики, которые заключаются в использовании таксономии целей для представления содержания образования, направленностью развития с учетом общих целей школы, координировании содержания курсов в соответствии с межпредметными связями;

5) теоретически обоснована концепция экспертной системы для конструирования содержания обучения на основе технологического подхода.

Практическая значимость исследования:

- разработаны расширенный и профильный курсы по информатике с применением технологии формирования школьного компонента;
- создана программа мониторинга (система тестов) по базовому курсу информатики на основе структурной целевой модели курса;
- разработана программа экспертизы уровня подготовки учащихся по информатике, основой для которой стали принципы технологии формирования школьного компонента по информатике;
- выполнено проектирование содержания различных школьных предметов на основе разработанных положений технологического подхода к формированию содержания обучения.

Результаты исследования внедрены в МОУ №93, 153, 89 г. Челябинска; они были использованы для проведения экспертизы уровня подготовки по информатике выпускников школ г. Челябинска.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Предложенный подход к формированию школьного компонента по информатике будет способствовать повышению эффективности построения содержания курса в конкретной школе на основе федерального стандарта с учетом специфики конкретной школы.

2. Разработанная структурная целевая модель содержания школьного курса информатики на концептуальном уровне его представления обеспечит строгий учет внутрипредметных и межпредметных связей на последующих уровнях формирования содержания, позволит оптимизировать процесс создания учебной программы.

3. Структурная целевая модель курса информатики, построенная на основе таксономии целей обучения, должна служить основой для создания электронной модели содержания обучения, а также для построения мониторинга.

Апробация результатов исследования. Теоретические положения и результаты исследования обсуждались на научно-методических семинарах при кафедре информатики и ВТ Челябинского государственного педагогического университета (1996-1999гг.), на конференциях по итогам научно-исследовательской работы преподавателей и аспирантов ЧГПУ (1997-1999гг.), на научно-методическом семинаре института повышения квалификации учителей города Челябинска (1998г.), на методическом семинаре учителей информатики Советского района г. Челябинска (1997г.), на семинарах учителей инфор-

матики в рамках городской методической недели (1997, 1998г.г.), на IX и X Международных конференциях "Применение новых технологий в образовании" (г. Троицк, Московская область, 1998, 1999 гг.).

По теме исследования имеется 5 публикаций (одна в соавторстве)

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, библиографического списка, четырех приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность проблемы исследования, сформулированы цель, объект, предмет, гипотеза и задачи исследования, раскрыты научная новизна, практическая значимость исследования, апробация результатов исследования.

Глава 1 «Дидактические аспекты формирования содержания общего образования по информатике». Она посвящена анализу направлений развития общеобразовательного курса информатики, выявлению проблем формирования содержания курса. В данной главе рассмотрены основные общедидактические положения современной концепции формирования содержания образования, раскрыта сущность технологического подхода в обучении и показано значение его применения к формированию содержания образования в условиях действия федерального стандарта.

Наиболее сложной проблемой при формировании курса информатики является соответствие его содержания уровню современной науки. Информатика – сравнительно «молодая отрасль знаний». В первом параграфе «Становление науки информатика как фактор развития школьного предмета «Основы информатики и вычислительной техники» показано, что фундаментализация образования по информатике сталкивается с противоречием между несформированностью позиций науки «Информатика», незавершенностью ее становления и необходимостью стабилизации школьного предмета. Разрешение данного противоречия является основной проблемой при развитии школьного предмета «Основы информатики и вычислительной техники». Решение этой проблемы позволит, во-первых, реализовать тот огромный мировоззренческий и общеобразовательный потенциал, которым обладает информатика, во-вторых, обеспечить умения пользоваться современными, быстро развивающимися средствами информационных технологий.

Отбор содержания по любому школьному предмету производится на базе фундаментальных научных исследований, основные положения которых, как правило, представлены в вузовских учебниках. Мы считаем, что учебниками, отражающими наиболее полно основные разделы именно фундаментальной науки «Информатика», являются "Информатика" Ф.Бауэра и Г.Гооза (русский перевод под ред. А.П.Ершова), "Основы безбумажной информатики" В.М.Глушкова, а также «Информатика» М.Броя.

Второй параграф «Проблемы формирования содержания общего образования по информатике» посвящен рассмотрению вопросов формирования содержания общеобразовательного курса информатики в аспекте общих дидак-

тических принципов. При этом мы придерживаемся концепции, разработанной В.В. Краевским и И.Я.Лернером, согласно которой педагогическая модель социального заказа представляет собой проектируемую многоуровневую систему. В.В.Краевский выделяет три уровня формирования проектируемого содержания образования: уровень общего теоретического представления, уровень учебного предмета и уровень учебного материала. Уровень теоретического представления раскрывается в учебном плане и является инструментом формирования содержания на любом уровне. На уровне учебного предмета все эти знания и другие компоненты социального опыта в определенной степени конкретизируются.

Общедидактические положения по вопросам формирования содержания образования являются ориентиром при рассмотрении проблем, связанных с содержанием школьного курса информатики, и служат основой в нашем исследовании, направленном на их решение. Одной из основных проблем, на наш взгляд, является соответствие учебных программ по информатике современным требованиям к представлению содержания образования.

Анализ учебных программ позволяет выявить недостатки их представления. Во-первых, несоблюдение требований к представлению пояснительной записки и текста программ. Это ведет к неоднозначности толкования представленного содержания, неясности назначения тех или иных элементов содержания. Во-вторых, в программах не отражаются внутриспредметные связи, часто отсутствует указание на межпредметные связи. В-третьих, нет четкого представления о направлениях развития содержания курса. В современных условиях развития системы образования в целом, перед которой стоит задача совершенствования обучения за счет оптимизации, повышения эффективности учебного процесса, перечисленные недостатки являются серьезным препятствием. Особенно остро встает проблема представления содержания образования при использовании технологического подхода в обучении, который может стать одним из возможных путей обеспечения качества образования в условиях действия образовательных стандартов.

Третий параграф "Технологический подход в образовании как средство повышения эффективности проектирования учебного процесса" посвящен педагогической технологии, а именно выявлению основных положений технологического подхода к обучению и обоснованию целесообразности его применения к формированию содержания образования. Характерными чертами технологического подхода в обучении, выявленными на основе анализа работ В.П.Беспалько, М.В.Кларина, А.И.Умана и др., являются:

- 1) ориентация процесса обучения на диагностично поставленные цели;
- 2) направленность всех учебных процедур на гарантированное достижение учебных целей;
- 3) объективный текущий и итоговый контроль уровня усвоения учебного материала учащимися;

4) предварительное проектирование учебного процесса и воспроизводимость этого проекта;

5) определение проектом учебного процесса структуры и содержания учебно-познавательной деятельности самого учащегося.

Технологический подход имеет преимущества по отношению к другим направлениям в педагогике, а именно:

- гарантированное достижение результатов обучения, не зависящее в сильной степени от творческих способностей и мастерства учителя;

- направленность обучения на конкретные цели, что более точно определяет необходимое содержание обучения, уменьшая тем самым избыточность содержания;

- обеспечение структурной и содержательной целостности учебного процесса;

- объективный контроль усвоения учебного материала, т.к. контрольные задания определяются на основе диагностично поставленных целей обучения.

Применение технологического подхода к формированию содержания образования предъявляет к представлению содержания достаточно серьезные требования, основными из которых являются: применение диагностично поставленных целей обучения, учет общих целей обучения, учет учебного времени, учет сложности материала, полнота описания, четкое представление логики обучения.

Основополагающим компонентом педагогической технологии является цель обучения - заранее осознанный и планируемый результат учебной деятельности. В реализации технологического подхода важнейшую роль играет диагностичность постановки целей обучения. В основе решения такой проблемы лежит разработка типологий и классификаций целей обучения. Наиболее разработанной и изученной является таксономия Б.С.Блума в когнитивной области. Именно эта таксономия положена в основу нашего исследования. Б.С.Блум выделяет следующие категории целей обучения: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка.

Цели обучения имеют непосредственную связь с содержанием образования, более того, они играют систематизирующую роль. Это доказывают и исследования в этой области ряда ученых. Исходя из того, что выделяется три уровня проектирования содержания образования, можем предполагать, что с каждым из этих уровней соотносится система учебных целей определенной степени конкретности и детализации. Формирование содержания образования можем рассматривать как процесс проектирования системы целей обучения с заданными свойствами. В этом случае будем говорить о технологическом подходе к формированию содержания образования. Применение такого подхода особенно актуально, когда требуется обеспечить технологичность проектирования содержания учебных курсов, а именно в условиях:

- действия стандартов по школьным предметам, жестко фиксирующих качество подготовки учащихся;

- вариативности, дифференциации образования, обуславливающих массовость задачи формирования содержания образования.

Особенности формирования общего содержания образования по информатике в условиях стандартизации с позиции возможного применения технологического подхода рассмотрены в четвертом параграфе "Применение технологического подхода к формированию содержания обучения информатике в условиях стандартизации общего образования".

Фиксируя минимальный уровень содержания образования и максимальную учебную нагрузку учащихся и таким образом защищая права граждан, стандарт предоставляет отдельным регионам, а также школам право определять развитие содержания образования в соответствии с собственными общеобразовательными целями. Основой для вариативности при этом является наличие трех компонентов: федерального, национально-регионального и школьного. Наличие в структуре стандарта уровня предъявления учебного материала и требований к минимальной подготовке учащихся позволяет реализовать баланс возможного и желаемого. Стандарт определяет (нормирует) конечный результат, что позволяет использовать любые методы, способы их достижения. Это предоставляет свободу учителю в выборе методов обучения, дает возможность творческого подхода в достижении целей обучения.

С общедидактических позиций разработка содержания образования общеобразовательного учреждения на основе федерального и регионального компонента есть не что иное, как формирование содержания образования на первом уровне – уровне теоретического представления. В условиях стандартизации концептуальный уровень содержания образования в школе включает, во-первых, социальный заказ государства; во-вторых, социальный заказ региона; в-третьих, содержание, обеспечивающее потребности учащихся и их родителей.

В связи со стандартизацией можно выделить такие основные проблемы повышения качества образования:

- проблема в точном и ясном представлении требований к подготовке выпускника;

- проблема в формировании содержания образования конкретной школы, соответствующего в полной мере требованиям стандарта, т.е. проблема развития содержания на основе стандарта в рамках регионального и школьного компонентов;

- проблема построения учебного процесса, ориентированного на достижение поставленных целей.

Решить такие проблемы, на наш взгляд, позволит использование технологического подхода на всех уровнях формирования содержания образования, включая уровень теоретического представления. Применение технологического подхода предъявляет жесткие требования к представлению содержания. Поэтому прежде всего стандарт по предмету необходимо привести в соответствие требованиям к содержанию образования с позиции технологического подхода, сформулированным выше. Это является одной из задач нашего исследования.

Глава 2 «Реализация технологического подхода при формировании содержания школьного курса информатики в условиях действия федерального стандарта». Она посвящена решению следующих задач: разработке формы представления содержания на общем теоретическом уровне для обеспечения преемственности, целостности и оптимальности при дальнейшем проектировании содержания образования; разработке технологии формирования школьного компонента по информатике.

Проект содержания образования на теоретическом уровне (учебный план) должен отвечать требованиям:

- адекватности социальному заказу;
- технологичности представления, что обеспечивает преемственность и последовательность при переходе к другим уровням формирования содержания;
- оптимальности состава и объема содержания образования;
- диагностичности, что предполагает однозначность понимания требований к подготовке учащихся и позволяет оценить степень соответствия содержания образования социальному заказу.

Модель выпускника образовательным стандартом задается с помощью предметно-деятельностной формы. Это дает основание для создания целевой модели содержания образования и использования этой модели в процессе его формирования. Целевая модель содержания образования представляет собой систему диагностично поставленных целей, в которой выделены определенные уровни иерархии. Содержательная цель связана с изучением конкретного содержания по тому или иному учебному предмету и представляет собой установку на достижение некоторого результата на определенном уровне.

Структурно совокупность содержательных целей представляется таблицей – таксономией содержания по Блуму. Таблица разбивается горизонтально на содержательные линии (разделы) и темы, представленные в предмете, а вертикально – на категории Блума: "Знание", "Понимание", "Применение", "Анализ", "Синтез", "Оценка". Содержательная цель в таблице представляет собой целевую структурную единицу, в которой выделены две части: признак достижения и содержательная часть. Признак достижения формулируется в виде глагола, точно описывающего конкретную деятельность учащегося при достижении цели. В содержательной части представлен конкретный учебный материал. Каждая структурная единица в целевой модели, заданной таксономией Блума,

- представляет конкретный результат обучения, что задается содержательной частью цели, глаголом, категорией цели;
- предопределяет изложение некоторого учебного материала определенной линией, определенной темой, определенной глубиной изложения.

Каждая целевая структурная единица идентифицируется номером, состоящим из четырех чисел, разделенных точкой. Первое число - номер содержательной линии, второе число - номер темы, третье число – номер, соответ-

вующий категории Блума ("Знание", "Понимание", "Применение", "Анализ", "Синтез", "Оценка"), и четвертое число - номер по порядку. В таблице 1 представлен фрагмент целевой модели содержания по предмету на основе таксономии Блума. (Курсивом выделены цели обучения, не представленные в проекте стандарта по информатике).

Таблица 1

Фрагмент целевой модели содержания по предмету

1. Знание	Понимание	Применение	Ан ал из	Си нт ез	Оц ен ка
1	2	3	4	5	6
Линия 1: Линия информационных процессов. Тема 1: Информация, информационные процессы					
1.1.1.1 ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ о мере количества информации 1.1.1.2 ЗНАТЬ основные единицы количества информации 1.1.1.3 <i>ЗНАТЬ о видах и свойствах информации</i> 1.1.1.4 <i>ЗНАТЬ, что такое хранение, обработка и передача информации</i> 1.1.1.5 ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ о сущности информационных процессов 1.1.1.6 <i>ЗНАТЬ, что такое информационный объем текста</i> ...	1.1.2.1 УМЕТЬ ПРИВОДИТЬ ПРИМЕРЫ передачи, хранения и обработки информации в деятельности человека, живой природе и технике 1.1.2.2 УМЕТЬ рассчитывать информационный объем заданного текста 1.1.2.3 <i>ПОНИМАТЬ сущность информационных процессов</i> ...				
Линия 4: Линия исполнителя. Тема 3: Текстовый редактор					
... 4.3.1.5 <i>ЗНАТЬ приемы работы с диском, файлами из среды текстового редактора</i> 4.3.2.4 <i>ПОНИМАТЬ способы работы с диском, файлами из среды текстового редактора</i> 4.3.3.5 <i>УМЕТЬ организовать хранение текстов во внешней памяти</i> ...			

Полученная таким образом система целей обучения (целевая модель) отображает содержание обучения по предмету в когнитивной области, обеспечивая при этом: наглядность в соответствии требованиям социального заказа; возможность оптимизации содержания образования; технологичность формирования содержания образования; диагностичность результатов обучения.

Для реализации технологического подхода необходимо представить федеральный стандарт по информатике в виде таксономии Блума. Для осуществления этого преобразования нами сформулированы и обоснованы основные принципы:

- принцип полного соответствия стандарту по составу содержания обучения;

- принцип максимального соответствия стандарту по глубине изучения содержания;

- принцип отображения «поля возможностей».

Можно предположить два возможных варианта развития базового курса: расширение базового курса, что предполагает увеличение количества элементов содержания без повышения уровня его усвоения; углубление базового курса, что в терминах таксономии Блума означает включение целей, относящихся к более высоким категориям Блума, т.е. требующих более глубокого изучения содержания.

Одним из показателей технологичности содержания, представленного таксономией Блума, является наглядность направлений его развития. Вариант расширения содержания учебного курса может быть реализован за счет

- расширения изучения темы (добавление новых целевых структурных единиц таксономии Блума в теме);

- расширения содержательной линии (добавление новой темы в таксономии Блума);

- расширения предметной области (добавление новой линии в таксономии Блума).

Вариант углубления содержания курса реализуется путем углубления изучения темы, а именно: включением целей более высокой категории Блума. Также данный вариант имеет место в случае перевода целевых структурных единиц таксономии Блума с уровня возможного на уровень необходимого.

При осуществлении развития курса возникает потребность в создании системы целей обучения по предмету - «кирпичиков» для конструирования отдельного курса. Это представляет собой отдельную, сложную (особенно для информатики) задачу. В области информатики нами был рассмотрен один из путей решения задачи. На основе материала книги М.Броя «Информатика» была создана система учебных целей по теме «Информация».

Основными принципами развития стандарта, представленного в таксономии Блума, которыми следует руководствоваться при формировании школьного компонента являются следующие: принцип инвариантности; принцип обусловленности целей развития спецификой конкретной школы; принцип избыточности отбора; принцип научности постановки целей.

Перечисленные принципы легли в основу технологии формирования школьного компонента. Технология формирования школьного компонента направлена на решение задачи, стоящей перед школой, определившей необходимость развития курса информатики. Мы предлагаем технологию формирования школьного компонента, позволяющую выполнить развитие курса, содержание которого представлено в таксономии Блума.

Результатом применения технологии является таксономия Блума, отображающая полное содержание курса информатики в школе. Таксономия Блума представляется таблицей, которая включает:

- цели стандарта («минимальные» и «возможные»);

- основные и дополнительные цели развития («минимальные» и «возможные»);
- вспомогательные (промежуточные) цели («минимальные» и «возможные»).

При использовании технологического подхода в разработке отдельного курса, координируя изучение учебного материала с другими предметами, необходимо фиксировать межпредметные связи различного типа по отношению к той или иной цели курса, т.к. такой подход требует выявления всех условий, необходимых в достижении целей.

С учетом реализации межпредметных связей проектирование содержания курса в условиях действия образовательного стандарта можно отобразить с помощью схемы 1. На схеме показано формирование содержания образования конкретной школы на теоретическом уровне в целом, включая как информатику, так и другие школьные предметы. При этом под федеральным компонентом подразумеваются требования к содержанию образования, внешние по отношению к школе, т.е. с учетом регионального компонента.

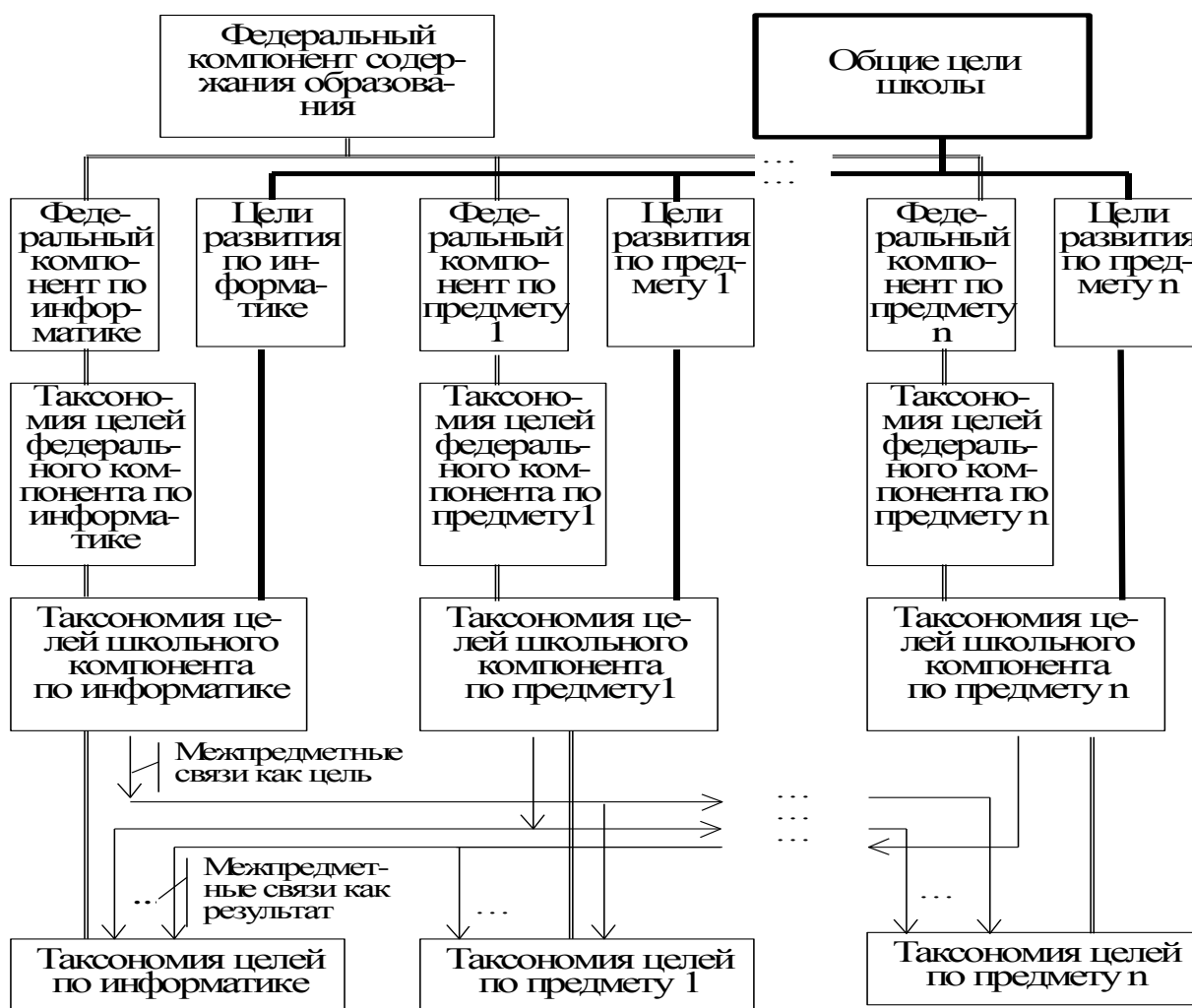


Схема 1. Формирование содержания образования в школе на основе технологического подхода

Целевые структурные единицы в таксономии Блума содержания по предмету взаимосвязаны: чтобы достичь какой-либо цели, необходимо предварительное достижение других в соответствии с логикой учебного предмета. Для отображения связей между целями обучения удобно использовать ориентированный простой граф, в котором вершинами являются цели обучения (структурные единицы), а дугами – связи между ними. Для упрощения работы с графом выполняется его послойное распределение, при котором вершины каждого слоя имеют входящие связи только с вершинами предыдущего слоя. Такое представление аналогично структурным формулам содержания образования в электронной модели учебника, где в качестве структурных единиц выступают такие элементы учебного материала, как: понятия, определения, задачи, примеры и т.п.

Для иллюстрации вышесказанного на рис.1 изображен фрагмент графа содержания курса информатики, представленного в приложении диссертации. Каждая вершина графа соответствует цели обучения в таксономии Блума. Связи между целями обучения изображены линиями либо ссылками в виде номеров целевых структурных единиц. При этом сверху от вершины обозначены связи, обеспечивающие достижение данной цели, а снизу – связи с целями обучения, для которых необходимо предварительное достижение данной цели.

Таксономия Блума и граф являются компонентами структурной целевой модели (СЦМ) содержания курса. Использование СЦМ обеспечивает проектирование учебной программы, отвечающей современным требованиям. Причем модель представляет различные пути решения задачи подготовки учащихся в соответствии с заданными требованиями.

При построении учебных курсов необходимо учитывать ограничение учебного времени и доступность цели. Доступность цели определяется номером класса, начиная с которого возможно ее достижение. Эта характеристика цели в данном случае связана только с возрастными особенностями учащихся и не подразумевает учет связей между целями обучения.

Постановка цели обучения предполагает и определенные временные затраты на ее достижение. Для планирования временных затрат нами использован метод сетевого планирования и управления, который позволил путем опроса экспертов определить необходимое учебное время как для достижения отдельных целей обучения, так и временные затраты по курсу в целом.

Глава 3 «Педагогический эксперимент и его результаты». С целью оценки действенности разработанных подходов к проектированию содержания курса информатики организован и проведен педагогический эксперимент, в котором мы выделили три этапа: поисково-констатирующий, формирующий и контрольно-оценочный. Опытно-экспериментальная работа проводилась в период с 1996г. по 1999г. на базе школ г.Челябинска МОУ № 93, 89, 153 и Управления по делам образования г.Челябинска. В работе в той или иной мере было задействовано 30 учителей школ города и охвачено в общей сложности 1000 учащихся 9-х и 11-х классов.

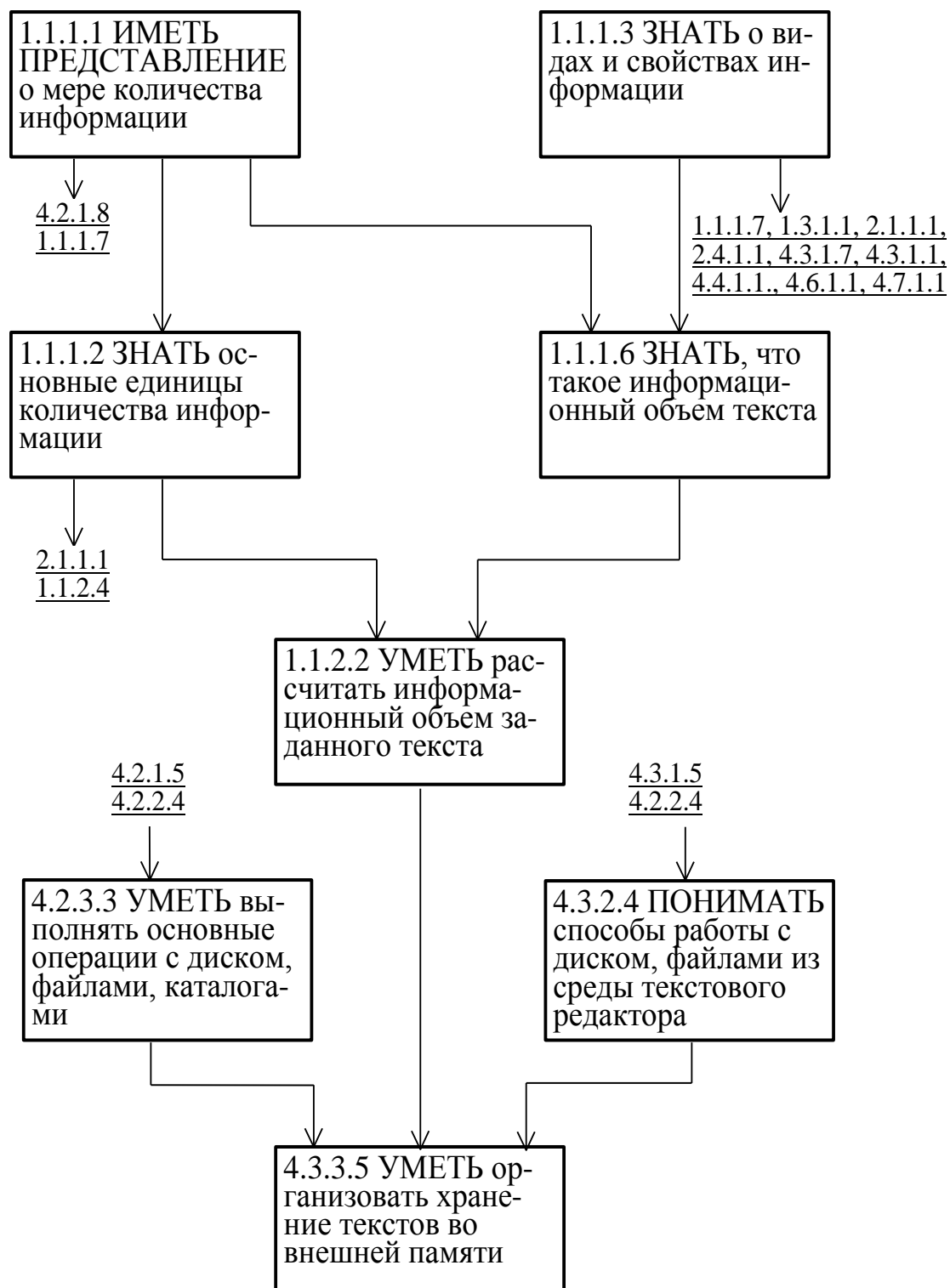


Рис.1 Фрагмент ориентированного графа содержания курса информатики

Поисково-констатирующий этап. На первом этапе определялось состояние преподавания школьного курса информатики и выявлялись основные проблемы при проектировании содержания курса информатики в современных условиях; проводился анализ состояния подготовленности выпускников школ г. Челябинска по информатике в соответствии с требованиями федерального стандарта.

Поставленные задачи решались в рамках проведения городских конкурсов на звание "Лучший учитель информатики" и "Лучшая школа, использующая новые информационные технологии"; экспертизы уровня подготовки выпускников школ города по информатике; районных и городских семинаров учителей информатики.

Данный этап подтвердил актуальность проблемы формирования содержания школьного курса информатики, направленного на гарантированное достижение обязательного минимума подготовки учащихся с учетом специфики школы. Были определены основные проблемы при разработке учебных программ по информатике: распределение учебного времени, реализация избыточности и полноты содержания.

Формирующий этап педагогического эксперимента. На втором этапе ставилась цель разработать технологию формирования школьного компонента по информатике, апробировать ее при проектировании расширенного курса информатики в школе, проверить действенность технологии на основе более широкого внедрения в практику.

Базой для проведения опытно-экспериментальной работы на данном этапе стал языковой лицей №93 г. Челябинска. Применение разработанной технологии позволило получить на основе федерального стандарта учебную программу по информатике в соответствии с целями, поставленными школой перед курсом информатики. В результате последовательного выполнения этапов технологии разработано содержание школьного курса информатики, в котором являются обоснованным, во-первых, включение всех его элементов; во-вторых, логика обучения; в-третьих, временные затраты.

Кроме того, была разработана целевая модель профильного курса информатики для колледжа информатики (МОУ №153). В МОУ №89 разрабатывались СЦМ по другим школьным предметам (химия, история и др.), где были рассмотрены вопросы, связанные с реализацией межпредметных связей. С учетом основных положений технологии проектировалось содержание школьного курса информатики и в других школах.

На данном этапе эксперимента была продолжена работа по использованию структурной целевой модели расширенного курса информатики в языковом лицее №93. На основе СЦМ содержания курса создана электронная модель лицейского стандарта по информатике, разработана система тестов, позволяющая проводить текущий и итоговый контроль знаний учащихся.

Контрольно-оценочный этап педагогического эксперимента. Третий этап был направлен, во-первых, на определение влияния разработанных подхо-

дов к формированию содержания курса информатики на качество подготовки учащихся; во-вторых, на выявление уровня ценности и значимости разработанных положений по использованию технологического подхода в проектировании содержания учебных курсов.

Первая задача решалась путем проведения проверки уровня подготовленности учащихся школ по информатике в соответствии с требованиями федерального стандарта. В экспериментальную группу вошли учащиеся МОУ №93, где применялся технологический подход при формировании содержания курса информатики. В контрольную группу вошли учащиеся школ, имеющих условия преподавания информатики примерно такие же, как и в МОУ №93.

Проверка гипотезы, состоящей в том, что использование технологического подхода влияет на качество подготовки учащихся, выполнена с помощью критерия Пирсона. Анализ полученных данных показывает с достаточной достоверностью ($T_{набл.}=16,1$, $T_{кр.}=7,815$), что использование технологического подхода положительно влияет на уровень подготовки по базовому курсу информатики.

Для выявления качества разработанных положений, подходов была проведена экспертиза на основе анкетирования. Основные положения технологического подхода к формированию содержания образования положительно оценены экспертами. Экспертиза показала значимость разработанной технологии, а также хороший потенциал структурной целевой модели содержания курса в плане использования ее в процессе обучения и планирования.

В качестве доказательств ценности полученных результатов исследования, подтверждающих выдвинутую гипотезу, можно привести следующие факты:

- На основе СЦМ расширенного курса информатики в МОУ №93 разработана учебная программа, которая была утверждена в ЧИПКРО (институте повышения квалификации работников образования) и используется в настоящее время.

- На основе СЦМ расширенного курса информатики создана электронная модель содержания и разработана система тестов для проверки качества усвоения содержания курса.

- При проведении городской экспертизы уровня образованности выпускников школ по информатике выпускники МОУ №153, где обучение информатике ведется по учебной программе, разработанной с использованием технологии, показали лучшие результаты.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. На основе анализа методической литературы и учебных программ выявлены основные проблемы и тенденции развития содержания школьного курса информатики. Упрочение позиций информатики способствует совершенствованию содержания школьного курса информатики, превращению его в полноценный общеобразовательный курс, который позволит подготовить учащихся к

жизни в условиях быстроразвивающихся информационных технологий. В связи со стандартизацией выделяются такие основные проблемы повышения качества образования, как: точное и ясное представление набора требований к подготовке выпускника; формирование содержания образования в конкретной школе, отвечающего в полной мере требованиям стандарта; построение учебного процесса, ориентированного на достижение поставленных целей.

2. В исследовании показано, что начальным этапом разработки содержания образования общеобразовательного учреждения на основе федерального и регионального компонента должно быть формирование содержания образования на уровне теоретического представления. Форма представления этого уровня содержания образования играет важную роль в обеспечении общедидактических требований к формированию содержания на уровне учебного предмета. Именно концептуальный уровень представления содержания образования должен стать отправной точкой при использовании технологического подхода, который является особенно актуальным в условиях стандартизации образования. Технологический подход имеет такие преимущества как направленность обучения на конкретные цели, гарантированное получение запланированных результатов, объективный контроль усвоения учебного материала.

3. Сформулированы и обоснованы общие положения, на которых базируется формирование содержания курса по предмету на основе технологического подхода в условиях действия федерального стандарта:

- содержание курса представляется таксономией целей обучения;
- формирование школьного компонента производится на основе инвариантной части – федерального компонента, в соответствии с общими целями и задачами школы, зафиксированными в Уставе;
- полнота содержания курса, достижение поставленных целей обучения, обеспечиваются реализацией межпредметных связей различного типа.

4. Для реализации основных этапов технологии формирования школьного компонента разработаны две группы принципов, в соответствии с которыми осуществляются следующие действия:

1) преобразование существующей формы представления федерального компонента содержания образования в таксономию Блума: принцип полного соответствия стандарту по составу содержания образования; принцип максимального соответствия стандарту по глубине изучения содержания и принцип отображения "поля возможностей";

2) развитие стандарта на основе таксономии Блума: принцип инвариантности, принцип обусловленности целей развития спецификой конкретной школы, принцип избыточности отбора, принцип научности постановки целей.

5. Структурная целевая модель концептуального уровня содержания образования, компонентами которой являются таксономия Блума и ориентированный граф содержания по предмету, позволяет обеспечить: повышение эффективности создания учебных программ; возможность реализации объектив-

ного текущего и итогового контроля по усвоению содержания курса в процессе обучения, а также выявления соответствия выпускника требованиям федерального стандарта и школы; создание электронной модели содержания курса, которая может стать инструментом как для учителя, так и для ученика. Кроме этого, наличие СЦМ по основным учебным предметам за счет согласования содержания и временных затрат обеспечивает оптимизацию учебного плана школы.

6. Проведенный педагогический эксперимент показал эффективность разработанной технологии формирования школьного компонента. Основные результаты исследования получили положительную экспертную оценку. Эксперимент выявил широкие возможности структурной целевой модели содержания курса информатики (других предметов), которые могут быть использованы в деятельности учителя и учащихся для повышения эффективности процесса обучения. В целом результаты эксперимента свидетельствуют о положительном эффекте разработанных положений по применению технологического подхода к формированию школьного компонента по информатике.

Нам представляется, что отдельные направления по использованию технологического подхода к формированию содержания школьного курса информатики могли бы получить дальнейшее развитие. В частности, одним из направлений может стать разработка на основе структурной целевой модели экспертной системы для проектирования содержания курса. Требуется дальнейшего исследования и вопросы, связанные с применением структурной целевой модели в учебном процессе.

Содержание диссертации отражено в следующих публикациях:

1. Вопросы подготовки студентов к использованию систем SuperCalc и MathCad для автоматизации математических расчетов (из опыта проведения вычислительной практики на математическом факультете) // Материалы конференции по итогам научно - исследовательских работ преподавателей, сотрудников и аспирантов.- Челябинск: Изд-во ЧГПУ «Факел», 1995.- С.85-87.

2. Технология построения школьного курса информатики // Материалы IX Международной конференции «Применение новых технологий в образовании».-Троицк: Фонд новых технологий в образовании «Байтик», 1998.-С.115-116.

3. Итоги экспертизы уровня образованности выпускников школ по информатике //Итоги экспертизы уровня образованности выпускников I, II, III ступеней школы /Сост. В.Н. Кеспилов, Н.М. Шахматова.- Вып.2.- Челябинск: Управление по делам образования, 1998.- С.76-83 (в соавторстве).

4. Технология формирования содержания расширенного школьного курса по информатике // Сборник научных статей аспирантов ЧГПУ.- Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 1999.- С.183-186.

5. Реализация межпредметных связей при формировании школьного курса информатики на основе технологического подхода // Материалы IX Международной конференции «Применение новых технологий в образовании».-Троицк: Фонд новых технологий в образовании «Байтик», 1999.-С.148-150.