

УЗБЕКСКОЕ АГЕНСТВО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Захирова Нигора Нуритдиновна

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ
(на примере курса «ИТ в образовании»)

Специальность: 5A140901 – «Профессиональное образование»
(информатика и информационные технологии)

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Выполнила: Захирова Н. Н.
Научный руководитель:
к.т.н., доц. каф. «ПОИТ»
ТУИТ, Латипова Н. Х.

Ташкент-2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ

- 1.1. Самостоятельная работа как основа самообразования
- 1.2. Цели и задачи самостоятельной работы студента в вузе
- 1.3. Классификация видов самостоятельной работы студента
- 1.4. Методы реализации системы самостоятельной работы студента в вузе

Выводы по 1-й главе

ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АОС В СИСТЕМЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

- 2.1. Роль и место компьютера в самостоятельной работе студента
- 2.2. Основы методики включения АОС в СРС
- 2.3. Основы методики разработки дидактических материалов для самостоятельной работы студента с использованием АОС

Выводы по 2-й главе

ГЛАВА 3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ АОС

- 3.1. Структура учебного процесса с самостоятельной работой студента под управлением АОС
- 3.2. Методика постановки эксперимента
- 3.3. Анализ результатов экспериментальных занятий

Выводы по 3-й главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....

ПРИЛОЖЕНИЕ.....

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Проблема повышения качества обучения в высшей школе всегда являлась объектом дидактических исследований. Научно-техническая революция, значительно возросшая потребность в высококвалифицированных специалистах вызвали усиление интереса к этой проблеме. Многие исследователи дидактических проблем считают возможным существенно повысить качество обучения за счет использования корректно организованной самостоятельной работы студентов.

Корректная организация самостоятельной работы является сложной, многофакторной задачей, попытки решения которой на основе традиционных для высшей школы средств далеко не всегда венчаются успехом. Многие научные исследования в этой области, посвященные исследованию педагогических возможностей компьютера говорят о том, что компьютер в учебном процессе может быть использован в качестве объекта изучения, орудия труда, средства обучения.

В работах ряда исследователей отмечаются основные педагогические достоинства компьютерной техники, в частности:

- возможность организации эффективного управления познавательной деятельностью учащихся;
- возможность обеспечения объективного, систематического, оперативного контроля;
- возможность организации индивидуализированного обучения;
- возможность организации адаптивного обучения;
- возможность использования широких графических возможностей компьютера;
- повышение интереса учащихся к учению, усиление мотивации, активизация познавательной деятельности.

Основные педагогические достоинства компьютера позволяют предположить, что компьютерное обучение, является средством, позволяющим осуществить корректную организацию самостоятельной работы студента. Поэтому, сказанное выше дало основание выделить в качестве проблемы нашего исследования включения компьютерного обучения в систему самостоятельной работы студентов.

В связи с этим, **объектом исследования** является организация самостоятельной работы студента в условиях применения автоматизированных обучающих систем.

Предметом исследования являются принципы и методы управления познавательной деятельностью студентов при самостоятельной работе в условиях применения автоматизированных обучающих систем.

Целью исследования является организация самостоятельной работы студентов с применением автоматизированных обучающих систем.

В соответствии с целью и гипотезой, необходимо решить следующие задачи:

- адаптировать определение сущности понятия "самостоятельная работа" к самостоятельной работе студентов;
- уточнить педагогические возможности компьютера;
- адаптировать существующие методы включения компьютерной техники в учебный процесс к особенностям познавательной деятельности в ходе самостоятельной работы студентов;
- проверить педагогическую эффективность разработанных методов организации самостоятельной работы студентов под управлением компьютера.

Научная новизна исследования определяется тем, что в работе определены: роль и место автоматизированной обучающей системы в СРС. Разработаны и экспериментально проверены методы реализации требований к системе управления познавательной деятельностью в ходе СРС при создании дидактического, методического и программного обеспечения автоматизированных обучающих систем.

Теоретическая значимость. В диссертации адаптировано определение сущности понятия "самостоятельная работа" к самостоятельной работе студентов; уточнены требования к системе управления познавательной деятельностью в ходе СРС; выявлены и обоснованы роль и место автоматизированных обучающих систем в СРС, позволяющие повысить ее эффективность.

Практическая значимость работы заключается: в разработке и апробации методов создания методического и программного обеспечения автоматизированных обучающих систем, повышающих эффективность самостоятельной работы студента, а также, в создании обучающей программы для автоматизированных обучающих систем по разделу "Информационные системы" для студентов технического вуза.

Апробация результатов исследования осуществлялась в ходе разработки методического и программного обеспечения для управления познавательной деятельностью в ходе самостоятельной работы студента под управлением компьютерных обучающих систем. Проверка эффективности использования предложенных методов включения автоматизированных обучающих систем в самостоятельную работу студента осуществлялась в экспериментальном обучении в Ташкентском университете информационных технологий, куда я была распределена на прохождение научно-педагогической практики.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ

1.1. Самостоятельная работа как основа самообразования

Самостоятельная работа как категория дидактики рассматривалась и рассматривается учеными на протяжении десятков и даже сотен лет. О самостоятельной работе говорили в своих трудах Я.А. Коменский, Ж.Ж. Руссо, И.Г. Песталоцци, К.Д. Ушинский, опубликовано большое количество работ современных авторов, рассматривавших ту же проблему.

Назревшая необходимость существенного улучшения качества подготовки специалистов требует более широкого использования достижений теории в вузовской практике, что, в свою очередь, требует упорядочения понятий. В настоящее время существуют несколько подходов к раскрытию сущности понятия "самостоятельная работа". По мнению разных ученых-исследователей самостоятельная работа представляет собой:



Рис.1.1. Составные части самостоятельной работы

"Самостоятельная работа учащихся, включаемая в процесс обучения - это такая работа, которая выполняется без непосредственного участия учителя, но по его заданию в специально предоставленное для этого время; при этом учащиеся сознательно стремятся достигнуть поставленные в задании цели, проявляя свои усилия и выражая в той или иной форме результаты своих умственных или физических действий".

Анализ проведенных исследований определений на основе принятого нами понимания сущности понятия "самостоятельная работа" дает возможность выделить в качестве существенных следующие признаки этого понятия:

- наличие задания;
- отсутствие непосредственного участия преподавателя в выполнении задания;
- наличие специально предоставленного для выполнения задания времени;
- наличие опосредованного управления преподавателем познавательной деятельностью обучаемых.

В свою очередь, такие особенности познавательной деятельности в ходе самостоятельной работы, как сознательное стремление достигнуть поставленной в задании цели, максимальное напряжение сил обучаемых являются, по нашему мнению, не существенными признаками самостоятельной работы, а результатом ее правильной организации.

Наиболее существенным признаком мы считаем наличие опосредованного управления познавательной деятельностью в ходе самостоятельной работы, поскольку при его отсутствии возможна реализация не самостоятельной работы, а самостоятельной деятельности, которая имеет иное место в структуре познавательной деятельности и не может заменить самостоятельную работу.

Формирование готовности будущего специалиста к целенаправленному самообразованию, к использованию приемов и навыков самообразовательной деятельности тенденция настоящего времени, связанная прежде всего с процессами происходящими в обществе. Средством формирования самообразования как личностного качества является организация самостоятельной деятельности студентов в учебном процессе и воспитание самостоятельности.

Под самообразованием понимается систематическая учебная деятельность, построенная на самостоятельном изучении какого-либо вопроса или проблемы с периодическими консультациями или без них. Эффективность самообразования зависит от интеллектуальной развитости, а также от установок на учебную деятельность, от отношения к знаниям, от волевых качеств и других качеств личности [2].

В данном определении отмечен ряд существенных черт процесса самообразования: познание, целенаправленность, систематичность, самостоятельность.

Самообразование классифицируют по следующим видам:

- 1) *профессиональное самообразование, направленное на овладение любимейшей профессией, подготовку к ней;*

- 2) *самообразование, направленное на более углубленное изучение отдельных циклов учебных предметов согласно наклонностям, интересам, жизненным планам личности;*
- 3) *самообразование, связанное с развитием своих способностей и любительскими занятиями;*
- 4) *самообразование, связанное с самовоспитанием, формированием характера* [5].

Под *мотивационной* составляющей понимается положительное отношение к учебной деятельности, стабильный интерес к ней; *ориентационной* знание особенностей и условий процесса обучения, предвидение возможных изменений в процессе совершенствования самообразования; *операциональной* владение методами и приемами самообразовательной деятельности, нужными знаниями, умениями и навыками; *эмоционально-волевой* внутренний подъем, уверенность, чувство долга и ответственности, самоконтроль, умение управлять своими действиями, внутренняя собранность и мобилизованность; *оценочной* способность проявлять активность и четко представлять образ предстоящих действий.

Здесь можно выделить три основных компонента самообразования: мотивационный, операциональный и волевой, которые можно дополнить оценочным. Таким образом, здесь можно понимать **самообразование** как взаимосвязь и взаимообусловленность его основных компонентов, которые можно представить в виде схемы (рис. 1.2). Компоненты самообразовательной деятельности включают знания, умения и навыки, формирование которых в основном осуществляются в процессе самостоятельной деятельности субъекта обучения. Самостоятельная работа является специфическим педагогическим средством организации и управления самостоятельной деятельностью студентов в учебном процессе.

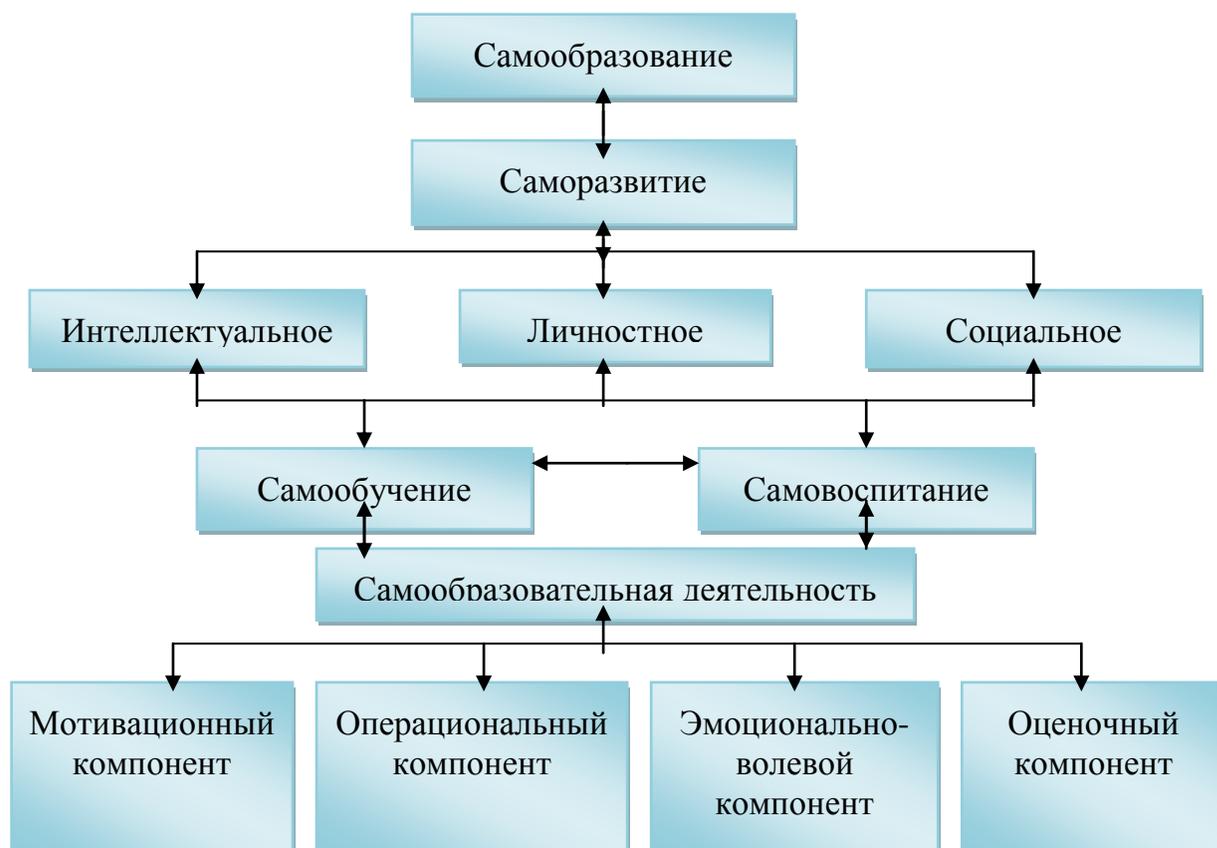


Рис. 1.2. Структура самообразования

В современной литературе существуют различные подходы к определению понятия «самостоятельная работа студента». Под **самостоятельной работой (СРС)** студентов он понимают разнообразие типов учебных производственных или исследовательских заданий, выполняемых студентами под руководством преподавателя (или самоучителя), с целью усвоения различных знаний, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности и выработки системы поведения.

Рассматривая организацию самостоятельной работы как некоторый компонент управления самостоятельной работой студентов, П.И. Пидкасистый формулирует следующие принципы управления самостоятельной работой студентов:

- 1) расчленение учебного материала изучаемой дисциплины на учебные единицы;
- 2) определение дидактических целей учебных единиц с помощью терминов, выражающих контролируемую деятельность студентов;
- 3) управление самостоятельной работой студентов с помощью методических инструкций;

- 4) систематическая обратная связь, выступающая в виде самоконтроля и включающая также контроль со стороны преподавателя;
- 5) полное освоение соответствующих дидактических целей, перевоплощенных в познавательные задачи каждой учебной единицы [5].

При профессиональной подготовке студентов можно выделить следующие **основные компоненты** самостоятельной деятельности в высшей школе:

- *целенаправленность*, т. е. такая активность, которая направлена на достижение сознательно поставленной цели;
- *продуманность*, после того, как цель поставлена, человек анализирует ситуацию, в которой ему предстоит действовать, и выбирает способы и средства достижения цели, последовательность будущих действий;
- *осознанность*, планирование и предвидение возможного результата, наличие логической схемы;
- *структурность*, специфический набор действий и последовательность их осуществления;
- *результативность*, когда деятельность свое завершение находит в результате.

1.2. Цели и задачи самостоятельной работы студента в вузе

СРС, как средство организации учебной деятельности студентов, является важным элементом системы средств организации учебного процесса в высшей школе. Цели, преследуемые преподавателем в СРС, задачи, на решение которых она направлена, являются элементом системы целей и задач дисциплины и группы изучаемых дисциплин в целом.

Цели любой педагогической системы делятся на цели обучения и цели воспитательные. Специфической воспитательной целью СРС, причем достижимой исключительно посредством СРС, является по мнению ученых в этой области, воспитание самостоятельности как личностного качества будущего специалиста. Некоторые ученые считают целью самостоятельной работы закрепление знаний, выработку умений и навыков. Таким образом, формирование знаний, по мнению этих ученых, не является целью самостоятельной работы. Между тем, формирование знаний возможно лишь в процессе познавательной деятельности, а самостоятельная работа является одним из эффективных средств ее организации. Поэтому мы считаем более

обоснованной позицию авторов работ, считающих общедидактической целью самостоятельной работы формирование требуемых знаний, умений и навыков.

Рассмотрев работы ученого Е.Л. Белкина, который предлагает деление общедидактических целей самостоятельной работы на четыре группы:

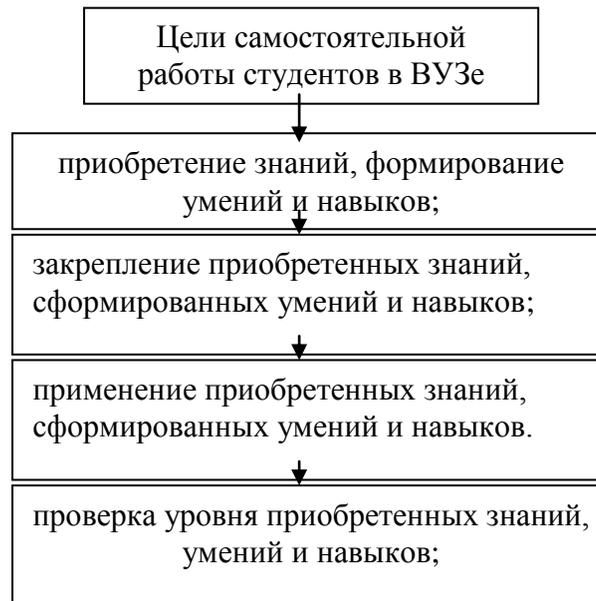


Рис.1.3. Основные цели самостоятельной работы студентов в вузе

В работе В.И. Кагана и И.А. Сыченникова отмечается и обосновывается необходимость соответствия системы целей ряду вытекающих из общей теории управления, педагогики и психологии, требований:

- цель должна иметь свое проявление в деятельности студентов и преподавателей и объективное отражение в структуре необходимого результата и в средствах его достижения;

- цель должна иметь точную трактовку;- цель должна быть однозначно понята всеми участниками педагогического процесса (студентами и преподавателями);

- конкретная цель должна детализировать общую цель и включать общий способ (метод, алгоритм) ее достижения.

Формулируя цели, следует иметь в виду, что "мотивационная и воспитательная функции цели реализуются в том случае, если сама цель сформулирована таким образом, включает такую качественную и мотивационную характеристику, что студент четко представляет себе, почему и для чего ему нужно выполнять данное конкретное действие или решать данную конкретную задачу, какое значение это имеет для его

сегодняшней учебы и его будущей работы ..., формулировка цели должна вызывать у обучающегося не только интерес, но и осознанное желание ее достигнуть".

Задачи СРС определяются целями, стоящими перед ней. Наиболее важной группой задач нам представляются задачи, *направленные на обеспечение условий, позволяющих организовать наиболее эффективную познавательную деятельность студента*. Мы полагаем, что это связано с необходимостью расчленения познавательной деятельности студента в ходе СРС на познавательные этапы, выстроенные в определенной последовательности. Этапами познания, в соответствии с принятой нами концепцией Е.Л. Белкина, мы считаем:

- выделение и отбор фактов, характеризующих изучаемый объект или явление;
- привлечение и актуализация уже имеющихся у студента систем знаний;
- организация познавательных действий.

Таким образом, задача СРС - создание условий для осуществления познавательной деятельности студента в соответствии с выделенными этапами познания.

Основой для решения этой задачи преподавателем-разработчиком системы СРС и, в то же время, для вовлечения студента в самостоятельную работу и организации его познавательной деятельности в ходе СРС, является система заданий(задач) трех типов, соответствующих трем этапам познания и адекватных системе частнодидактических целей СРС.

Задачи первого типа должны быть направлены на формирование у студентов деятельности по выделению и отбору фактов, характеризующих изучаемый объект. Задачи первого типа должны отвечать, по мнению Е.Л. Белкина, следующим условиям:

- обязательное выполнение студентами в ходе выполнения задания практических действий с изучаемыми конкретными объектами в рамках наблюдений, эксперимента или измерений;
- необходимое словесное описание студентами результатов практических действий с изучаемыми конкретными объектами.

Такие задачи позволяют создавать исходные ситуации для познания свойств изучаемых объектов. Задачи второго типа должны быть направлены на привлечение и актуализацию уже имеющихся у студента систем знаний. Эти задачи должны требовать от обучающегося выявления и рассмотрения конкретных связей, зависимостей изучаемого объекта. При этом студент должен выходить за пределы непосредственно наблюдаемых характеристик, формулируя свои предположения в таком виде, который позволяет эмпирически проверить или доказать правильность полученного вывода. В задачах

этого типа можно закладывать необходимость применения уже известных законов в ситуациях, ранее не встречавшихся студенту.

Задачи третьего типа должны быть направлены на выработку умения организовывать студентами собственную познавательную деятельность. Задачи третьего типа могут быть разделены на две группы:

- 1) задачи, связанные с анализом научных знаний;
- 2) задачи, связанные с выделением шагов доказательства или вывода.

1.3. Классификация видов СРС

Виды СРС, используемые в учебном процессе вуза, чрезвычайно многообразны. Поэтому естественно стремление исследователей в этой области разработать классификацию видов самостоятельной работы, так как она позволяет "...установить особенности отдельных видов самостоятельной работы, связи между ними, определить место того или иного в учебном процессе. От дидактической цели, источника самостоятельной работы, зависит методика ее проведения. Значит, классификации помогают разработать методику самостоятельной работы". Разработаны также классификации на основе источника знаний, по характеру познавательной деятельности, по степени самостоятельности, по степени активности, по структуре деятельности студента, по нарастанию продуктивного и творческого начал в заданиях и деятельности обучаемых, по заданиям, организующим самостоятельную деятельность обучаемых, по видам работ, по учебным предметам и годам обучения. А.В. Усова приводит сразу три классификации: уже упомянутую выше классификацию по дидактической цели, классификацию по способу деятельности обучения.

Обобщая результаты анализа работ авторов И.И. Малкина, Н.С. Пурьшевой, можно отметить, что до сих пор не существует классификация, учитывающая в равной мере внешнюю и внутреннюю стороны учебной деятельности.

Приступая к классификации видов СРС, необходимо выбрать признак, лежащий в ее основе. Мы считаем, что здесь следует исходить из следующего требования - классификация должна давать четкие ориентиры в руководстве деятельностью учащихся, быть основой практической деятельности педагога при организации системы СРС, реализующей педагогические цели, т.е. она должна быть функциональной. Рассмотрев работу Е.Л.Белкина, мы привели классификацию видов самостоятельной работы. В ней выделены четыре типа самостоятельных работ такие, как:

- СРС, предназначенные для создания условий, обеспечивающих накопление

обучаемым известных фактов и способов деятельности в ходе усвоения содержания информации учебных дисциплин;

- СРС, предназначенные для создания условий, обеспечивающих преобразующее воспроизведение студентом учебной информации;

- СРС, предназначенные для создания условий, обеспечивающих воспроизведение отдельных функциональных элементов знаний в различных их вариациях, и структуры этих знаний в целом;

- СРС, предназначенные для вовлечения обучаемых в процесс генерации субъективно или объективно новой информации.



Рис.1.4. Классификация видов самостоятельной работы студентов

По нашему мнению, приведенная классификация отвечает основным требованиям к классификации видов СРС, приведенным выше. Она удовлетворяет требованию однозначности определения каждого типа самостоятельной работы, каждый последующий вид СРС имеет более высокий уровень сложности.

Каковы достоинства данной классификации ? Основным ее достоинством является многофункциональность: она дает конкретные ориентиры для организации СРС, причем не отдельных видов самостоятельной работы, а системы самостоятельных работ, ведущих обучаемого от простого к сложному до требуемого уровня знаний, умений и навыков.

Характер любой деятельности определяется ее предметом. В педагогическом процессе предметом деятельности обучаемого всегда является познавательная задача, следовательно, именно она определяет характер практической и психической деятельности студента, связывает внешнюю и внутреннюю стороны учебной деятельности. В рассматриваемой классификации определение каждого типа СРС содержит информацию о дидактической цели и характере заданий, соответствующих данному типу самостоятельных работ. Но это и означает, что классификация Е.Л. Белкина в равной степени учитывает и внутреннюю, и внешнюю стороны учебной деятельности, поскольку каждому типу СРС соответствует определенный характер практической и психической деятельности обучаемого, детерминируемый познавательной задачей. Более того, в данной классификации учтена связь характера деятельности (и внутренней, и внешней) объекта процесса обучения с целями субъекта этого процесса (преподавателя). Связующим звеном здесь вновь выступает познавательная задача, характер которой определяется дидактической целью и, следовательно, типом СРС. Итак, данная классификация в равной степени учитывает все стороны учебного процесса и является основой для организации системы самостоятельных работ, ядром которой - система познавательных задач.

Однако рассматриваемая классификация имеет и недостаток. Как известно, формирование знаний, умений и навыков любого уровня должно соответствовать следующей схеме:

- 1) приобретение новых знаний, умений и навыков;
- 2) закрепление новых знаний, умений и навыков;
- 3) применение знаний, умений и навыков;
- 4) проверка знаний, умений и навыков.

Исключить указанный недостаток можно, разделив каждый тип самостоятельной работы на четыре подтипа согласно приведенной схеме. Полученная таким образом классификация, сохранив все достоинства, будет лишена основного недостатка классификации, т.к. в неё войдут все дидактические функции системы СРС.

Описанная выше классификация, конечно же, не является универсальной и единственно необходимой. Однако в рамках настоящего исследования она представляется наиболее предпочтительной. В заключение можно отметить следующее, что виды СРС - объект плохо поддающийся классификации, поскольку грани между самостоятельной и

несамостоятельной работой, между типами самостоятельной работы (при классификации практически по любому признаку) подвижны и условны, поэтому "вряд ли правомерно ожидать ... какой-то универсальной классификации видов самостоятельной работы".

1.4. Методы реализации системы СРС в вузе

В практике вузов наиболее широко используются такие формы организации обучения, как лекция, практическое, лабораторное, семинарское занятия, различного рода домашние задания. Самостоятельная работа организуется и управляется в основном через посредство названных форм, связанных между собой самыми разнообразными вариантами структур учебного процесса.

К сожалению, существующие системы организации занятий обладают рядом недостатков. Например, широкое распространение получили такие структуры, в которых на одно практическое или семинарское занятие приходится две или даже три лекции, а лабораторные занятия проводятся еще реже. Нередко тема практического или лабораторного занятия не соответствует теме последней лекции, иногда даже опережает лекцию. Практические и семинарские занятия проводятся, как правило, без каких-либо технических средств обучения, подлежащая усвоению информация передается в вербальной форме через слуховой канал. Дефицит аудиторного времени существенно затрудняет контроль выполнения студентами домашнего задания, делает невозможным определение исходного уровня знаний студентов и т.д.

Организация эффективной системы СРС в таких условиях представляется невозможной по ряду причин. Прежде всего следует отметить нарушение таких принципов дидактики, как научности, системности, связи теории с практикой, доступности, прочности знаний, что является следствием указанных выше недостатков. Кроме того, исключена возможность индивидуализации обучения, поскольку при групповой аудиторной работе преподаватель вынужден ориентироваться на некоторый "средний" уровень подготовки студентов. И, наконец, традиционное обучение совершенно не отвечает требованиям теории управления: передача учебной информации через слуховой канал является, как отмечалось выше, нежелательной при проведении групповых СРС, а иных средств преподаватель на практических и семинарских занятиях, как правило, не имеет; преподаватель чаще всего не имеет ни необходимых средств, ни времени для определения исходного состояния управляемой системы, что влечет за собой неадекватность программы воздействий, зависящей от исходного состояния системы; обратная связь осуществляется эпизодически (в лучшем случае), выборочно, информация, поступающая по каналу обучающий студент - к преподава-

телю ограничена и не всегда достоверна, вследствие чего значительно снижается вероятность принятия правильного решения и оказания необходимого регулирующего воздействия. Таким образом, повышение эффективности обучения за счет включения системы СРС в структуру учебного процесса возможно лишь при внесении серьезных изменений в существующую структуру учебного процесса.

Учитывая выявленные недостатки рассмотренных выше систем требований, исследователи этой области сформулировали следующие требования к системе самостоятельных работ:

- 1) соответствие основным принципам дидактики высшей школы;
- 2) соответствие основным положениям теории управления;
- 3) органичная связь с другими видами учебной деятельности;
- 4) система СРС должна быть основана на системе задач постепенно возрастающей сложности;
- 5) сочетание различных видов самостоятельных работ;
- 6) обеспечение индивидуализации познавательной деятельности студентов.

Проведем анализ некоторых вариантов организации учебного процесса.

В работе Н.С. Пурьшевой предлагается структура учебного процесса, основой которой является цикл из трех занятий. На первом, в начале изучения темы, проводится вводная беседа с целью выдвижения познавательной задачи. Затем следует повторение предыдущего материала в форме беседы с целью связи данного раздела с изученным ранее. После этого начинается самостоятельная работа с обучающей программой с целью изучения нового материала. Преподаватель в это время может индивидуально помогать нуждающимся в помощи учащимся. В конце первого занятия проводится самостоятельное решение упражнений для закрепления полученных знаний.

В начале второго занятия проводится групповая консультация, во время которой преподаватель отвечает на вопросы, проводит фронтальный опрос с коллективным обсуждением сложных положений темы. Далее начинается самостоятельное изучение нового материала по обучающей программе. Окончившие изучение нового материала переходят к упражнениям для его закрепления; отставшие получают задание изучить оставшийся материал дома. В конце занятия дается общее домашнее задание.

На третьем занятии вновь проводится групповая консультация, во время которой преподаватель может проверить домашнее задание, а по ее окончании проводится проверочная работа на основе тестов с целью определения качества усвоения темы, исходного уровня для следующей темы.

Н.С. Пурьшева отмечает достоинства предлагаемого варианта структуры учебного процесса: процесс формирования знаний, умений и навыков проходит все необходимые этапы; реализуются основные требования общей теории управления. По нашему мнению, такая структура занятий качественно лучше традиционной, поскольку становится возможным замкнутое управление учебной деятельностью. Однако ряд положений, выдвигаемых Н.С. Пурьшевой, вызывает возражения. Так, во вводной беседе должна быть выдвинута познавательная задача и указана цель управления. Но что значит выдвинуть познавательную задачу? Конечно, в основе системы самостоятельных работ должна лежать познавательная задача. Но организовать самостоятельную работу можно на основе системы познавательных задач, которую никак нельзя "выдвинуть" во вводной беседе. Цель управления, конечно же, может быть указана, но лишь цель конечная. Без системы частнодидактических целей она ничего не даст, не позволит организовать эффективное управление учебным процессом. К сожалению, в работе Н.С. Пурьшевой отсутствует методика построения такой системы, что вызовет серьезные затруднения в организации эффективного познавательного процесса у любого преподавателя-практика, использующего данную методику.

Исходный уровень знаний, умений, навыков Н.С. Пурьшева предлагает определить на основе тестирования в предыдущем цикле учебного процесса. С этим нельзя не согласиться. Однако далее в системе, которую предлагает данный автор методики следует групповая форма работы - вводная беседа и фронтальное повторение предыдущего материала. Здесь неизбежно возникнет необходимость ориентации на средний уровень знаний, хотя по результатам тестирования преподаватель получил информацию о исходном состоянии каждого учащегося. Таким образом, налицо сознательное ограничение потенциальных возможностей системы, ведущее к исключению индивидуализации на данном этапе занятия; снижается степень индивидуализации и на следующем этапе занятия - этапе самостоятельной работы с обучающей программой, поскольку в систему Н.С. Пурьшевой не заложена возможность адаптации к исходному уровню каждого обучаемого, в нее в неявной форме заложено предположение, что в конце каждого цикла все обучаемые будут иметь близкий уровень знаний, что, вследствие ограниченных возможностей используемых автором данной методики средств, представляется маловероятным.

Задание программы воздействий, предусматривающей переходные состояния системы, предполагается производить также во вводной беседе, кроме того она определяется, по мнению автора данной методики, самой структурой занятия. Действительно, структура занятия определяет переход от изучения нового материала к его закреплению. Но это означает, что управляющие воздействия производятся всего лишь один раз за время

занятия. Может ли быть такое управление эффективным? Ответ очевиден - нет. Программа воздействий должна быть гораздо более подробной и, кроме того, она не должна излагаться во вводной беседе (подробную программу долго рассказывать и трудно запоминать), ее следует заложить в дидактические материалы, с которыми работают обучаемые. Кроме этого, программа воздействий должна зависеть от исходного состояния обучаемого, что отсутствует в системе автор данной методики.

По нашему мнению, к недостаткам обсуждаемой системы следует отнести и общее для всех домашнее задание. Практика показывает, что в этом случае значительная часть обучаемых предпочитает самостоятельному решению тривиальное списывание. Итак, на основе проведенного анализа, можно сделать следующее заключение. Система организации занятий, предложенная автором данной методики, обладает рядом недостатков, ведущих к нарушению следующих требований к системе самостоятельных работ:

- частично требования 1 (возможно нарушение дидактических принципов системности, доступности и прочности знаний из-за недостаточной индивидуализации обучения), 2 и 6;
- отсутствие аналитического метода построения системы частнодидактических целей может вызвать нарушение требования 4.

Следовательно, рассмотренный вариант структуры учебного процесса не может служить основой для организации системы СРС.

В работе Л.И. Заякиной предлагается следующая структура учебного процесса. Начальным элементом звена системы является лекция, после которой учебным планом предусмотрены два вида внеаудиторной самостоятельной работы - самостоятельное изучение теоретического материала по теме лекции и самостоятельное решение задач по теме лекции и предстоящего практического занятия; задачи студенты выбирают сами из имеющихся у них рабочих тетрадей, что, по мнению автора данной методики, повышает активность и уровень усвоения в дальнейшей работе на практическом занятии. Следующий элемент - практическое занятие по теме последней лекции, которое делится на ряд этапов. В начале занятия проводится программированный контроль, занимающий 15 минут, во время которого преподаватель бегло просматривает тетради студентов, чтобы узнать, сколько задач было решено при подготовке к занятию. Цель первого этапа - проверка готовности к занятию. На следующем этапе практического занятия проводится анализ решения домашних задач и теоретический опрос с помощью системы вопросов-задач. Далее студент переходит к решению новых задач, причем наиболее трудную задачу решают совместно, а последующие - самостоятельно. Во время самостоятельного решения преподаватель следит за ходом работы, дает советы, консультирует, т.е. работает индивидуально. В заключение этапа проводится

обсуждение типичных ошибок. В конце занятия преподаватель выдает домашнее задание по следующей теме.

Заключительным элементом звена является самостоятельная работа с целью подготовки к лекции по следующей теме, после чего следует аналогичное по структуре звено.

Автор данной методики отмечает следующие преимущества предложенного варианта организации учебного процесса: самостоятельная работа по каждой теме попадает в межлекционный цикл; перед каждой лекцией имеет место самостоятельная подготовка к ней; индивидуальный темп работы студентов на практическом занятии.

Для активизации внеаудиторных форм СРС Л.И. Заякина предлагает использовать такие средства, как реферирование учебного материала; подготовка (полная или частичная) лекций студентами; проведение консультаций не преподавателем, а студентом; считает полезным изучение специального пособия по технике умственного труда.

Основным достоинством варианта структуры учебного процесса, предложенного автором данной методики, является четкая последовательность различных форм работы над материалом данной темы, позволяющая обеспечить прохождение всех этапов умственной деятельности, что отвечает дидактическим принципам системности, связи теории с практикой, а также доступности и прочности знаний. Несомненным достоинством является и заложенная в систему СРС возможность работы обучаемого в индивидуальном темпе (на этапах закрепления и применения знаний).

Однако вариант данного автор методики обладает и рядом существенных недостатков. Прежде всего следует отметить значительное несоответствие требованиям общей теории управления. Сюда необходимо отнести отсутствие каких-либо указаний о определении и использовании системы целей управления; фактическое отсутствие учета исходного состояния обучаемого (преподаватель проводит программированный контроль и проверяет выполнение домашнего задания, но Л.И. Заякина не указывает путей использования этой информации в дальнейшем ходе занятия; такой контроль следует расценивать не как определение исходного состояния, а как средство активизации внеаудиторной самостоятельной работы, что необходимо, но недостаточно); практически полное отсутствие программы управляющих воздействий на обучаемых; полное отсутствие обратной связи во время внеаудиторной самостоятельной работы, слабая, эпизодическая обучающая система во время практического занятия; отсутствие в системе средств оперативной обработки больших объемов информации о состоянии управляемого объекта и выработки и реализации решений (именно поэтому в данной системе и должна быть слабой и эпизодической обратная связь).

Следствием указанных выше являются недостатки методического характера. Так, отсутствие оперативного контроля на этапе самостоятельного изучения теоретического

материала существенно снижает (особенно на первом курсе) эффективность работы студента, вызывает непроизводительные затраты личного времени студента. Предоставление студенту выбора задач при самостоятельной подготовке к практическому занятию неминуемо внесет элемент бессистемности в его работу: часть студентов неизбежно будет выбирать задачи, мало отличающиеся по сложности, часть же, наоборот, может переходить слишком "далеко". И то, и другое вредно, поскольку в первом случае студент, не получая достаточного развития, будет полностью удовлетворен результатами своей работы, во втором же, наоборот, студент, скорее всего, потерпит неудачу, что не может не сказаться на его эмоциональном настрое; в результате оба случая приведут к снижению мотивации обучаемых.

Нельзя отнести к достоинствам и фронтальный анализ решения домашних задач, поскольку в системе данный автор методики студенты дома решают разные задачи и, поэтому, даже сходные по характеру ошибки склонны расценивать как существенно отличные, что должно снизить интерес и активность студентов во время такого обсуждения. Да и само фронтальное обсуждение вызывает пассивность аудитории -каждый студент надеется, что его не спросят.

Вызывает сомнение возможность действительно индивидуального подхода и во время решения задач в аудитории. Практическое занятие, длящееся 90 минут, делится следующим образом: программированный контроль - 15 минут, анализ решения домашнего задания, теоретический опрос, совместное решение наиболее трудной задачи, обсуждение типичных ошибок займут не менее 30 минут. На решение задач остается 45 минут. Учитывая, что академическая группа обычно состоит из 20-25 студентов, получаем, что преподаватель может физически затратить на одного студента не более, чем 2 - 3 минуты. За это время преподаватель должен определить состояние студента, выявить причины, вызывающие затруднения, сформулировать и сообщить в доступной для обучаемого форме указания о дальнейших действиях, убедиться в правильном понимании студентом полученной информации, дать при необходимости дополнительные разъяснения. Следует учесть и то, что не каждый студент склонен обсуждать свои затруднения с преподавателем; как отмечает Н.Ф. Талызина студенты в процессе обучения предпочитают иметь дело с машиной, и лишь будучи уверенными в своих знаниях - с человеком. Необходимость помогать не расположенному к общению студенту всегда вызывает дополнительные затраты времени. Поэтому очевидно, что за столь короткое время выполнить все указанные действия не удастся, преподаватель вынужден будет увеличить время беседы со студентом за счет отказа от беседы с каждым обучаемым, либо беседа будет носить поверхностный характер, не окажет существенного влияния на студента. Таким образом, система Л.И. Заякиной обеспечивает индивидуализацию темпа работы обучаемого, но практически

исключает возможность управления обучением, в результате индивидуальная работа становится в определенной степени бессистемной, стихийной, несмотря на наличие принципиальной возможности обеспечения управляемости обучения в рассматриваемой системе.

Автор данной методики предлагает включить в учебный процесс самостоятельное изучение теоретического материала по теме предстоящей лекции. Это означает вовлечение студента не в самостоятельную работу, проводимую под контролем преподавателя, т.е. в управляемый извне процесс, а в самостоятельную деятельность. Но, как указывает В.П. Беспалько, "до завершения периода начальной организации опыта (т.е. до лекции) ...самостоятельность учащегося в познавательной деятельности нежелательна". Поэтому включение данного элемента в структуру учебного процесса представляется нам нежелательным.

Чтение лекций студентом, предлагаемое автором методики в качестве средства организации СРС, несомненно является таковым. Но возможно ли включение такой лекции в систему аудиторных занятий? Что даст такая лекция студенческой аудитории? Мы считаем, что подготовка лекции или доклада, доверенная студенту, может повысить его активность в самостоятельной работе, но именно это и должно быть целью, преследуемой преподавателем. Прочсть же эту лекцию студент должен на каком-либо факультативном виде занятий, но никак не вместо преподавателя во время академических занятий. Также, по нашему мнению, обстоит дело и с консультацией, проводимой сильным студентом. Пользу такая консультация принесет, прежде всего, консультирующему студенту. Консультирующийся же чаще всего от такой консультации почти ничего не получит. Однако мы не считаем, что подобные формы работы неприемлемы в высшей школе. Наоборот, формы эти желательны, но необходимо определить их место в учебном процессе. Так, в практической деятельности мы неоднократно создавали ситуации, в которых студент, близкий к пониманию рассматриваемого вопроса, должен был объяснить его менее подготовленному товарищу. Как правило, консультирующий студент в результате приходил к требуемому уровню знаний; знания же консультируемого студента приходилось формировать дополнительно. Итак, перепоручение студентам функций преподавателя недопустимо, имитация же такого "перепоручения" полезна, но, в первую очередь, для студента, выполняющего роль преподавателя. Исходя из этого и следует определять место подобных форм активизации самостоятельных работ студентов в учебном процессе.

Система организации учебного процесса, предложенная автором данной методики, не отвечает, прежде всего, требованию 2; нарушены также требования 6 и 1; весьма вероятно нарушение требования 4. Поэтому структура учебного процесса не может быть взята в целом за основу организации системы самостоятельных работ в вузе.

И.Е. Торбан предлагает систему СРС на основе семестрового плана работы, графика оперативного самоучета результатов самостоятельной работы, материалов с обратной связью для проведения самоконтроля и взаимоконтроля, служащих для непрерывного управления самостоятельной работой студентов. В его системе практическое занятие по теме прошедшей лекции проводится следующим образом. В начале занятия преподаватель проводит краткий обзор материала лекции, дает точные предписания о выполнении студентами операций в определенной последовательности для решения задач данного типа (алгоритм действия). На эту работу отводится 20 минут. Оставшиеся 70 минут отводится на самостоятельную работу студентов по сетевому графику и индивидуальную работу преподавателя с каждым студентом по очереди.

В сетевом графике указываются учебные пособия, виды деятельности на занятии и дома. По мере прохождения графика, т.е. изучения теоретического материала, решения задач, студент зачеркивает выполненные блоки на графике самоучета. Материалы для самоконтроля и взаимоконтроля представляют собой тесты с выбором ответов (4 ответа); тесты содержат 5, 10, 20 теоретических вопросов. Выполнение теста проверяется самими студентами по ключу, знания подсчитываются в процентах. Индивидуальная работа преподавателя включает в себя проверку конспекта лекций, проверку ведения рабочей тетради с выполненными домашними и аудиторными задачами, проверку результатов контроля и взаимоконтроля. Эта работа проводится либо на рабочем месте студента (преподаватель по очереди подходит к каждому студенту и вполголоса беседует с ним), либо за столом преподавателя (он вызывает студентов по очереди).

Основным достоинством своей системы автор данной методики считает ее адаптивность, которая состоит в максимальном использовании времени преподавателя как идеального саморегулирующего, обучающего "устройства" для индивидуальной работы с обучающимися, в процессе которой происходит непрерывная адаптация к индивидуальным особенностям каждого студента. Возможность адаптации заложена и в сетевой график, который позволяет варьировать последовательность выполнения заданий. Обязательным в нем является лишь завершение выполнения заданий плана для проведения уровневого контроля.

Система этого автора обладает рядом несомненных преимуществ по сравнению с традиционной системой. Но не лишена она и недостатков. Например, изучение теоретического материала предполагается проводить по обычным учебным пособиям, что делает познавательный процесс на этом этапе почти неуправляемым. Обратная связь осуществляется эпизодически, в основном на этапе самоконтроля; такая организация ОС не позволяет своевременно, т.е. в процессе изучения материала, выявить недостаточно

усвоенные элементы и довести знания до требуемого уровня, что снижает эффективность обучения, вызывает непроизводительные затраты времени. Вызывает сомнения роль, отведенная преподавателю на практическом занятии. Прежде всего, преподаватель обязан побеседовать индивидуально с каждым студентом, но это значит, что затратить на такую беседу можно лишь три минуты. Кроме того, преподаватель вмешивается в работу студента не в тот момент, когда это нужно студенту, а когда подошла очередь. Весьма вероятно, что при этом он "выбьет из колеи" студента, "вработавшегося" в стоящую перед ним задачу. Особенно заметно это скажется на работоспособности студента, если преподаватель проводит беседу за своим рабочим столом. Адаптация в таких условиях весьма сомнительна. Далее, автор использует свою систему для организации занятий по физике, она не указывает место лабораторных занятий в структуре учебного процесса, роль которых в изучении физики исключительно велика. Нельзя отнести к достоинствам и обилие вспомогательных средств (сетевой график, график самоучета, материалы для самоконтроля), необходимых для функционирования системы СРС. Мы полагаем, что следует стремиться к такой организации управления, при которой студент имеет дело с минимальным количеством средств организации и управления учебным процессом.

Следует отметить, что в работе И.Е. Торбан отсутствуют какие-либо указания о принципах построения системы частнодидактических целей, способов определения исходного состояния обучаемых и реализация других требований общей теории управления. Таким образом, организация СРС И.Е. Торбан не соответствует 2,5 и 6 требованиям к организации системы самостоятельных работ вследствие чего и эта система не может служить основой для организации СРС.

Проведенный анализ различных вариантов структуры учебного процесса на основе широкого использования системы СРС в вузе нельзя считать исчерпывающим, рассмотрена лишь малая часть вариантов, предложенных различными авторами. Анализ всех существующих предложений в рамках данной работы невозможен да и вряд ли целесообразен. Мы считаем необходимым и достаточным выделить основные, наиболее распространенные недостатки этих вариантов. К ним следует отнести два, встречающиеся практически во всех предложениях: недостаточная индивидуализация учебного процесса и несоответствие предлагаемых структур учебного процесса требованиям общей теории управления. Чаще всего это вызвано ограничениями, налагаемыми выбором средств организации самостоятельной работы. Как правило, в качестве компонента системы, осуществляющего управление, выступает преподаватель, возможности которого по приему, переработке информации о состоянии управляемого объекта, принятия решений о воздействии на управляемый объект и их реализации, очень ограничены. Любая система СРС, возможная в

условиях современного вуза, не будет соответствовать требованиям к системе самостоятельной работы, если функция управления будет возложена на преподавателя, не располагающего техническими средствами, рассчитанными на обработку информационных потоков, циркулирующих в рассматриваемой сложнейшей системе управления - системе управления психической деятельностью коллектива студентов, осуществляющих познавательную деятельность.

1.6. Выводы по 1-й главе

Сделан анализ вопроса о понятии "самостоятельная работа" отсюда следует, что самостоятельная работа является средством организации и управления познавательной деятельностью, средством вовлечения студентов в самостоятельную познавательную деятельность, средством воспитания самостоятельности как личностного качества.

Анализ системы СРС позволил сделать следующий вывод: любая система СРС, возможная в условиях современного вуза, не будет соответствовать требованиям к системе самостоятельной работы, если функция управления будет возложена на преподавателя, не располагающего техническими средствами для осуществления эффективного опосредованного индивидуализированного управления познавательной деятельностью группы студентов в ходе СРС.

ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АОС В СИСТЕМЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

2.1. Роль и место компьютера в самостоятельной работе студента

Проанализировав литературные источники нами были сформулированы требования, реализация которых позволит организовать эффективную целенаправленную самостоятельную работу студентов. Следующим этапом анализа проблемы организации СРС является определение педагогических условий реализации этих требований. В настоящее время техническое средство, возможности которого отвечают изложенным требованиям, существует. Это - компьютер, снабженный необходимым программным и дидактическим обеспечением. Использование современной компьютерной техники в качестве технического средства обучения при организации самостоятельной индивидуализированной работы студентов создает, по нашему мнению, предпосылки для реализации системы СРС.

Проблема компьютеризации образования привлекает значительное внимание с начала 60-х годов; в настоящее время эта проблема из чисто педагогической переросла в общегосударственную, она нашла отражение в ряде правительственных документов. Вопросы компьютеризации учебного процесса систематически обсуждаются на конференциях, периодически издаются обзорные статьи, обобщающие опыт использования компьютера в учебном процессе, вышло из печати большое количество сборников научных трудов по данной проблеме, изданы ряд монографий, постоянно публикуются статьи в периодической печати.

Необходимость компьютеризации обучения обусловлена несколькими причинами. Одна из причин необходимости компьютеризации обучения - все возрастающая роль компьютеров в жизни общества, все большая необходимость массового овладения умением работать с компьютером. Вторая причина - качественно новые возможности организации и управления индивидуализированной познавательной деятельностью студентов при групповом обучении, даваемые использованием компьютера в качестве средства обучения, что позволяет ожидать качественного улучшения подготовки выпускников вузов.

Мы полагаем, что компьютеризация образования несомненно приведет к изменению существующих форм и методов работы в высшей школе, поскольку такое мощное средство, как компьютер, необходимо преобразует в определенной степени всю систему; компьютеризация создает в высшей школе существенно новую информационную среду, в которой не сможет сохраниться неизменной система традиционных методов. В настоящее время, когда не существует достаточно серьезных теоретических оснований для

трансформации всей системы высшего образования на основе ее компьютеризации, возможно и целесообразно использование вычислительной техники для повышения эффективности существующей системы; наиболее эффективной областью использования компьютеров в ней представляется самостоятельная работа студентов.

Многие исследователи проблемы компьютеризации обучения останавливаются на вопросе о роли преподавателя, о возможности его замены компьютером. Мнение ученых здесь едино - замена человека машиной невозможна, сколь бы совершенной эта машина ни была. Это обусловлено творческим, не поддающимся в целом алгоритмизации характером деятельности преподавателя и невозможностью передачи машине воспитательных функций. Мы полагаем, что данное мнение целиком относится и к самостоятельной работе, где компьютер может полноценно заменить преподавателя лишь в выполнении его рутинных функций.

Возможность и целесообразность использования компьютера в учебном процессе обусловлена следующими факторами: возможностью эффективно реализовать требуемые функции посредством компьютера; более высокой, по сравнению с другими средствами организации учебного процесса, педагогической, методической и экономической эффективностью компьютера; возможностью достаточной формализации ряда функций преподавателя.

Значительный интерес исследователей вызывает вопрос о достоинствах компьютерной техники, о ее возможностях. Прежде всего здесь следует отметить такие качества вычислительной техники, как высокое быстродействие, алгоритмическую универсальность и наличие памяти. Именно эти специфические технические особенности компьютера и обуславливают весь спектр педагогических преимуществ компьютера.

Компьютер позволяет реализовать непрерывную обратную связь с каждым студентом, что дает возможность обеспечить практически немедленное подкрепление правильных действий студента; значение длительности интервала между действием обучаемого и моментом поступления подкрепления очень велико - как отмечено в работе, подкрепление, поступившее после "времени эффективного действия подкрепления" не оказывает вообще положительного эффекта и, наоборот, чем быстрее поступает подкрепление, тем больший оно дает эффект. Кроме того, за счет непрерывной обратной связи, становится возможной реализация эффективного контроля деятельности обучаемых. При этом возможно обеспечение объективности контроля; его систематичности и оперативности.

Вычислительная техника значительно расширяет возможности включения разнообразных упражнений в процесс обучения. В обучающих программах, реализуемых с помощью компьютера, может быть любое количество ветвлений; более того, на базе

вычислительной техники возможно создание самообучающихся систем, генерирующих новые ветви программы в процессе взаимодействия с обучаемым. Компьютер позволяет обеспечить сколь угодно подробное и доходчивое изложение учебного материала, сущности каждой операции, условий ее применения, создавая таким образом предпосылки для реализации принципа доступности.

Компьютерная техника предоставляет преподавателю возможность установить индивидуальные особенности каждого студента. Наличие такой информации создает предпосылки для реализации выбора оптимального для каждого студента пути от исходного состояния к требуемому уровню знаний.

Чрезвычайно важным достоинством является возможность индивидуализации обучения. Решение этой проблемы требует преодоления ряда препятствий (разработка обучающих программ, конкретный маршрут студента по которым зависит от исходного состояния его знаний, темпа усвоения изучаемого материала, совершаемых ошибок (их характера и количества), учитывающих индивидуальные личностные качества студента и т.д.). Но именно компьютер является важнейшей предпосылкой реализации индивидуализированного обучения; "использование компьютера для индивидуализированного управления учебной деятельностью группы обучаемых в режиме диалога ...является самым революционным для системы образования". Именно компьютеризация позволит осуществить на практике адаптивное обучение. Компьютеризация дает возможность перехода на качественно новый уровень информационного обеспечения учебного процесса.

Только компьютер позволяет осуществлять моделирование сложных процессов с выводом результатов моделирования в требуемой форме (таблица, график, динамическое изображение и т.п.); только компьютер предоставляет преподавателю возможность включить в обучающую программу задания, связанные с моделированием изучаемого объекта, не только с восприятием результатов моделирования, но с воздействием обучаемого на модель. Столь широкие возможности компьютера в представлении информации являются серьезной предпосылкой обеспечения высокой степени наглядности предлагаемого материала.

Использование компьютеров в учебном процессе приводит к повышению интереса студента к изучаемому предмету, усилению мотивации учения, к активизации познавательной деятельности.

Можно отметить и такие достоинства АОС, как автоматизация рутинных операций студента, автоматизация рутинных операций преподавателя, в частности, автоматизацию сбора и обработки информации о ходе обучения.

Присущи вычислительной технике, используемой в качестве средства управления познавательной деятельностью, и определенные недостатки. Прежде всего здесь следует

отметить предпосылки к отчуждению студентов друг от друга вследствие чрезмерного общения с компьютером, сокращение живого общения с преподавателем.

К существенным недостаткам следует отнести ограничения, накладываемые на язык общения студента с обучающей программой и на форму ответов, вызванные ограниченными возможностями (либо их полным отсутствием) программного обеспечения компьютера в области семантического анализа ответов обучаемого, а также необходимостью вводить сообщения в компьютер посредством клавиатуры. Кроме ограничения возможностей автора обучающей программы, это может привести и к снижению письменной культуры студентов.

Серьезным недостатком является (по крайней мере в настоящее время) низкое качество дисплеев, что приводит к повышенному утомлению зрительного аппарата учащихся и даже к ухудшению зрения. При этом слуховой канал практически не задействуется.

На следующем этапе анализа рассмотрим возможности реализации требований к системе СРС на основе компьютерной техники.

Первое требование к системе СРС - соответствие принципам дидактики. В работах утверждается, что одна из причин незначительного эффекта от компьютеризации состоит в ориентации на традиционные принципы обучения, указывается на необходимость пересмотра принципов дидактики. По мнению авторов, необходим пересмотр и наполнение принципов таким содержанием, "которое позволило бы конструктивно использовать их в любых ситуациях обучения, в частности организованных с помощью компьютера". Но система дидактических принципов представляет собой совокупность исходных положений, основу любой практической деятельности; пересмотр системы принципов из-за появления каких-либо новых средств, даже обладающими столь широкими, как у компьютерной техники, возможностями, представляется нам неправомерным. Кроме того, любая ситуация обучения не может и не должна отвечать дидактическим принципам; в педагогической практике допустимо и целесообразно создание и использование лишь таких ситуаций обучения, которые отвечают системе дидактических принципов. Средства, используемые в педагогическом процессе, как раз и должны способствовать достижению соответствия возникающих ситуаций обучения системе принципов дидактики. Компьютер является средством, предоставляющим педагогу ряд недоступных ранее возможностей в реализации требований дидактических принципов. Компьютеризация обучения, следовательно, требует не пересмотра системы принципов, а наоборот, облегчает их реализацию.

Таким образом, компьютеризация обучения создает благоприятные условия для реализации принципов научности и систематичности в системе СРС.

Как было отмечено выше, современная вычислительная техника обладает широкими возможностями представления информации; в частности, графические возможности компьютера позволяют формировать на экране дисплея цветные развивающиеся (изменяющиеся) во времени изображения. При наличии современного компьютера с цветным растровым дисплеем преподаватель может включить в программу как иконическое изображение объекта, так и его представление в абстрактной, символической форме (формах), как изображение и/или символическое представление неизменяемого объекта, так и развивающегося во времени, причем скорость изменения объекта во времени может быть задана преподавателем (возможность изучения быстро и медленно протекающих процессов). Возможно наглядное представление объектов, недоступных чувственному восприятию (вернее, их символических отображений). Компьютерная техника позволяет формировать символические изображения различного уровня абстракции, позволяет достаточно просто показать связь различных символических изображений объекта, имеющих разный уровень абстракции; достаточно просто с помощью компьютера выделить в изображении, формируемом на экране дисплея, наиболее существенное, выделить связи элементов изображения (т.е. связи элементов объекта) - с помощью цвета, мигания, звуковых сигналов.

В компьютерную обучающую программу могут быть включены не только различные представления изучаемого объекта, но и возможна организация деятельности обучаемого по преобразованию этого объекта. Становится возможным как изучение поведения объекта (точнее, его математической модели, включенной в программу) при различных, задаваемых студентом, условиях, так и преобразование объекта (его модели) с последующим анализом влияния этого изменения на свойства объекта.

Существенной особенностью компьютерной техники является то, что сложность работы с машиной, требования к квалификации пользователя компьютера, работающего с готовой программой, зависят не столько от совершенства компьютера, его технической сложности, сколько от качества программного обеспечения. Вполне возможна (и в повседневной практике многократно реализована) разработка программного обеспечения ЭВМ, ориентированного на пользователя, не имеющего специальной подготовки по работе с ЭВМ; такое программное обеспечение организует, как правило, диалог с пользователем, в ходе которого сообщает ему, какие действия необходимо совершить пользователю, чтобы ввести в компьютер требуемую информацию. Кроме того, в современных компьютерах все более широкое распространение получают устройства, существенно облегчающие сам процесс ввода информации (мышь, джойстик, сенсорные зоны на экране дисплея и др.).

Таким образом, включение компьютера в систему СРС позволяет преодолеть затруднения, вызываемые использованием традиционных технических средств, что создает серьезные предпосылки для успешной реализации принципа наглядности в самостоятельной работе студентов.

Компьютеризация самостоятельной работы является серьезной предпосылкой реализации принципа индивидуального подхода в ее ходе. Это является следствием отмеченных возможностей достижения на основе внедрения вычислительной техники в учебный процесс высшей школы: управляемости и контролируемости познавательной деятельности каждого студента; непрерывной обратной связи и немедленного подкрепления действий студента; разнообразия упражнений, включаемых в обучающую программу и возможность индивидуализации набора заданий, предъявляемых каждому студенту; практически неограниченное (возможностями компьютера) число ветвлений программы, позволяющее индивидуализировать маршрут прохождения программы; учета индивидуальных особенностей каждого обучаемого, исходного и текущего уровня знаний; индивидуализированного диалога компьютера со студентом.

Как было отмечено ранее, затруднения в полноценной реализации требования соответствия системы СРС общей теории управления традиционными средствами вызваны непомерным возрастанием объема методических пособий, содержащих обучающую программу. Использование вычислительной техники практически снимает такие ограничения. Емкость памяти современных компьютеров настолько велика, что становится возможным создание программ с любым коэффициентом ветвления, количеством шагов.

Высокое быстродействие компьютерной техники также способствует эффективной реализации управления познавательной деятельностью студентов.

Таким образом, компьютеризация создает благоприятные условия для реализации второго требования к системе СРС.

Реализация требования связи системы СРС с другими видами учебной деятельности прямо не связана с выбором средств обучения. Но благоприятное влияние компьютеризации на эффективность самостоятельной работы должно сказаться и на эффективности других видов учебной деятельности, на системе обучения в целом; рост эффективности СРС должен привести к росту ее значимости, что может положительно отразиться на реализации третьего требования к системе самостоятельной работы.

Четвертое требование к системе СРС, предполагающее разработку системы задач, предлагаемых студенту в ходе самостоятельной работы, в условиях компьютеризации также может быть реализовано более эффективно, чем на основе традиционных средств, поскольку, как отмечалось ранее, компьютер предоставляет преподавателю возможность включения в

систему заданий большого количества задач, разнообразных по форме, содержанию, сложности, характеру предполагаемой деятельности студента в ходе решения задачи, по форме ответа, различных вариантов задачи одного типа и т.д. То же относится и к реализации пятого требования (сочетание различных видов самостоятельных работ).

Влияние компьютеризации на реализацию требования организации индивидуализированной познавательной деятельности студентов было рассмотрено выше.

Таким образом, проведенный анализ педагогических возможностей компьютерной техники показал, что компьютеризация СРС (при правильно определенной роли и месте компьютера в СРС) является фактором, способствующим реализации требований к системе самостоятельной работы а также, одной из проблем компьютеризации образования является, по мнению ряда исследователей, проблема определения роли и места компьютера в учебном процессе.

По нашему мнению, решение данной проблемы следует начать с рассмотрения вопроса о том, где необходимо использование компьютера.

Как отмечено выше, использование вычислительной техники в учебном процессе возможно и целесообразно тогда, когда:

- возможно эффективно реализовать требуемые функции посредством компьютера;
- педагогическая, методическая и экономическая эффективность компьютера выше (по сравнению с другими средствами организации учебного процесса);
- возможна достаточная формализация функций преподавателя, Необходимость же использования компьютера обусловлена, по нашему мнению, невозможностью реализации требований к организации учебного процесса на основе традиционных средств.

Таким образом, роль и место компьютера в самостоятельной работе студентов могут быть определены на основе выявления тех требований к организации учебного процесса, которые без него реализованы быть не могут (или эффективность их реализации на основе других средств ниже).

В настоящее время самостоятельной работой, как показано в первой главе, называют, по существу, познавательную деятельность студентов, выполняемую ими под опосредованным управлением преподавателя. Реализация управления познавательной деятельностью студентов, причем управления индивидуализированного, является наиболее сложной функцией преподавателя в системе СРС; индивидуализированное управление познавательной деятельностью студентов на основе традиционных для современной высшей школы средств невозможно (ограниченная пропускная способность информационных каналов связи преподавателя с аудиторией не позволит ему поддерживать информационный обмен с каждым студентом, необходимо приведет к ограничению (осознанному или

бессознательному) интенсивности информационного обмена на доступном для восприятия и переработке уровне, т.е. к отказу от индивидуализированного управления познавательной деятельностью студентов), а на основе программированных учебных пособий - малоэффективно.

Следовательно, необходимо и целесообразно использование компьютера в самостоятельной работе для индивидуализированного управления познавательной деятельностью студентов.

Роль компьютера в самостоятельной работе - средство опосредованного индивидуализированного управления познавательной деятельностью студентов в ходе самостоятельной работы.

Место компьютера в самостоятельной работе определено необходимостью непрерывно управлять познавательной деятельностью студентов - он должен использоваться на всех этапах самостоятельной работы.

Здесь необходимо отметить следующую особенность корректно организованной системы СРС. По мере прохождения различных этапов системы самостоятельность студентов возрастает. Необходимость в непрерывном управлении снижается. Появляется возможность включения элементов самостоятельной деятельности.

Отсюда следует, что роль и место компьютера в системе СРС необходимо должны изменяться по мере перехода от одного ее этапа к другому. На тех этапах, где имеет место самостоятельная работа, роль и место компьютера определены необходимостью реализации непрерывного опосредованного индивидуализированного управления познавательной деятельностью студентов. По мере накопления знаний в ходе самостоятельной работы самостоятельность студентов может и должна возрастать, самостоятельная работа должна переходить в самостоятельную деятельность. Поскольку в самостоятельной деятельности субъектом управления является сам студент, использование компьютера в качестве средства управления становится нецелесообразным. Возможным же представляется использование компьютера для выдачи индивидуальных заданий, контроля правильности их выполнения, в качестве орудия труда студента (проведение расчетов, моделирование, получение справочной информации),

Таким образом, по мере перехода от самостоятельной работы к самостоятельной деятельности роль автоматизированной обучающей системы изменяется. В ходе самостоятельной работы АОС прежде всего - средство управления познавательной деятельностью студента. Использование компьютера необходимо. На этапах, где становится возможной самостоятельная деятельность, использование АОС становится не обязательным. Хотя возможно использование компьютера в качестве

орудие труда студента.

Необходимо также отметить следующее. Проведенный нами анализ литературных источников по компьютеризации обучения показал, что педагогические достоинства компьютера не связаны со специфическими особенностями какой-либо учебной дисциплины. Поэтому встречающиеся иногда утверждения о целесообразности использования компьютеров лишь в той или иной дисциплине (например, если выполняется следующее требование: "учебная дисциплина с точки зрения содержания и структуры должна естественным образом "ложиться" в программу для АОС" представляются неправомерными. Компьютер как средство управления познавательной деятельностью практически инвариантен к содержанию дисциплины; использование вычислительной техники в этом качестве может быть полезно при изучении любой науки.

2.2. Основы методики включения АОС в СРС

В предыдущем параграфе были определены роль и место компьютера в системе самостоятельных работ на основе анализа наиболее общих аспектов организации СРС (анализ определений самостоятельной работы и самостоятельной деятельности, взаимосвязи самостоятельной работы и самостоятельной деятельности в учебном процессе). Организация конкретной системы СРС требует, естественно, конкретизации и полученных нами общих соображений о роли и месте компьютерной техники в системе самостоятельной работы студентов.

Для определения роли и места компьютера в конкретной системе СРС рассмотрим традиционную для современной высшей школы структуру учебного процесса. Как правило, в техническом вузе имеет место структура вида: лекция - практическое занятие - лабораторное занятие. Перед практическим и лабораторным занятиями предполагается самостоятельная подготовка студентов по конспекту лекций и учебным пособиям.

В.П. Беспалько отмечает, что лекция, в ходе которой осуществляется разомкнутое рассеянное ручное управление познавательной деятельностью студентов позволяет достичь усвоения лишь на уровне знакомств при "неограниченном разбросе в качестве обучения учащихся одной и той же группы". Именно этот разброс в качестве обучения и приводит, по нашему мнению, к необходимости планировать самостоятельную подготовку студентов к практическому занятию. Цель этого этапа познавательной деятельности - усвоение необходимой информации на уровне знакомств всеми студентами, т.е. выравниванию исходного состояния знаний студентов перед началом практического занятия.

Характерной особенностью самостоятельной подготовки по конспекту лекций, учебному пособию (не программированному) является отсутствие руководства познавательной деятельностью студента со стороны преподавателя (прямого или опосредованного). Но, как отмечает Р.Г. Лемберг, "там где оно отсутствует, в лучшем случае имеет место самообразование, а в худшем - беспорядочные и малоуспешные попытки "самотеком" овладеть знаниями". Этим объясняется низкая эффективность самостоятельной подготовки студентов к практическому занятию, это нередко ведет к появлению отрицательного отношения к изучаемому предмету, к полному отказу от самостоятельной подготовки; можно сказать, что здесь имеет место не столько обучение, сколько селекция способных к самообучению. Такая организация самостоятельных занятий не позволит реализовать ни учебные, ни воспитательные цели. В результате преподаватель на практическом занятии встречается со значительным разбросом знаний студентов и, следовательно, с необходимостью индивидуализированного управления их познавательной деятельностью. Попытка реализации индивидуализированного управления в ходе практического занятия на основе традиционно используемых средств (голос, жест, доска, мел, учебное пособие) в таких условиях необходимо вызовет возникновение большого количества интенсивных информационных потоков преподаватель - обучаемый. Ограниченная пропускная способность каналов восприятия информации (зрительного, слухового) не позволит преподавателю поддерживать обмен информацией по требуемому количеству каналов одновременно и приведет его к необходимости ограничения информационных потоков на доступном для восприятия и переработки уровне, тем самым исключая возможность индивидуализированного, т.е. направленного циклического замкнутого управления познавательной деятельностью студентов.

Сказанное выше относится и к последующим этапам - самостоятельной подготовки к лабораторной работе и собственно лабораторной работе, В ходе лабораторной работы преподаватель может частично компенсировать недостатки предыдущих этапов за счет присущей данной форме занятий возможности индивидуального общения преподавателя со студентами (или общения с малой группой студентов), однако полностью компенсировать их в ходе занятия невозможно. В такой системе удастся достичь сколько-нибудь удовлетворительных результатов лишь за счет использования студентами времени, отведенного учебным планом на отдых, т.е. за счет их перегрузки.

Для преодоления указанных недостатков в организации учебного процесса необходимо внести в нее определенные изменения. Какие, по нашему мнению, изменения необходимы и целесообразны, будет рассмотрено ниже.

Исключить значительный разброс знаний студентов после лекции практически невозможно; в то же время замена лекции самостоятельной работой под управлением АОС вряд ли целесообразна, поскольку "задача настоящей лекции состоит не столько в "изложении системы теоретических знаний", сколько в том, чтобы "общаться" с аудиторией, "сообщать" ей смысл и значение излагаемого материала, в дальнейшем развитии знания, улавливая каждый раз неповторимое психологическое состояние аудитории, вести ее за собой к тому, что еще неизвестно, но необходимо узнать, т.е. реагировать" непосредственно "здесь" и "сейчас". А именно этого никакая машина никогда сделать не сможет". Полностью разделяя приведенное мнение Н.Н. Нечаева, мы полагаем возможным и целесообразным формирование требуемого уровня знаний на последующих этапах учебного процесса.

Для этого, прежде всего, в ходе самостоятельной подготовки к практическому занятию необходимо организовать не **самостоятельную** деятельность, традиционно имеющую место, а **самостоятельную работу**, т.е. управляемую опосредованно преподавателем познавательную деятельность студентов. Наиболее эффективным средством реализации управления познавательной деятельностью студентов в ходе самостоятельной работы мы считаем компьютерную обучающую программу.

Таким образом, после лекции в структуру учебного процесса необходимо включить самостоятельную работу под управлением АОС - подготовку к практическому занятию, проводимую в терминальном классе. Компьютер здесь - средство опосредованного управления деятельностью студентов. Поскольку в самостоятельной работе необходимо непрерывное управление, компьютер должен использоваться на всех этапах познавательной деятельности в ходе самостоятельной работы под управлением АОС. Результатом данного этапа должно быть гарантированное достижение всеми студентами уровня $K1 > 0.7$ (с этого уровня возможна самостоятельная деятельность).

На практическом занятии компьютер может быть использован по-разному. С одной стороны, возможно использование компьютера для организации управления познавательной деятельностью в ходе решения задач. С другой стороны, компьютер может служить в качестве источника индивидуализированных заданий и справочной информации. И, наконец, возможно его использование в качестве орудия труда обучаемого (т.е. в качестве вычислительного средства, для математического моделирования и др.).

Роль компьютера на практическом занятии может быть определена на следующем основании. Поскольку на предыдущем этапе закончено формирование знаний первого уровня, предстоит этап начальной организации опыта на втором уровне (определение понятия "этап начальной организации опыта" дано в работе). В соответствии с принятой нами концепцией Е.Л. Белкина, управление познавательной деятельностью студентов на этом этапе должен

осуществлять преподаватель, Такое управление в ходе практического занятия становится возможным и целесообразным, т.к. в силу выравнивания исходного уровня обученное на этапе подготовки к практическому занятию устраняется одно из наиболее серьезных препятствий в его реализации,

Отсюда следует, что использование компьютера на практическом занятии не необходимо, но возможно. Он может играть роль источника индивидуализированных заданий, справочной информации, орудия труда студента.

Выдача индивидуализированных заданий существенно усложняет контроль правильности выполнения заданий (например, в курсе физики задания на практическом занятии, как правило, представляют собой задачу; результат выполнения задания часто - численный ответ). Преодолеть это затруднение можно, передавая функцию контроля либо студенту (ответ дается компьютером вместе с условием задачи), либо компьютеру (компьютер сравнивает ответ студента с эталоном).

Место компьютера на практическом занятии определено избранной для него ролью - он может использоваться на этапе выдачи индивидуального задания и, возможно, на этапе контроля правильности выполнения задания; компьютер может также использоваться для проведения расчетов, математического моделирования в ходе решения задач и т.п.

Следующий этап - самостоятельная подготовка к лабораторной работе. Компьютер здесь вновь - средство управления познавательной деятельностью студентов. Дидактические материалы для этого этапа СРС должны быть ориентированы на формирование деятельности второго уровня.

Использование компьютера здесь необходимо; занятие должно проводиться в терминальном классе.

Компьютер на лабораторном занятии - это прежде всего орудие труда студента (средство для проведения расчетов, обработки результатов измерений, проведения математического моделирования с целью сопоставления результатов лабораторного эксперимента с реальным объектом и результатов анализа математической модели того же объекта; представляется возможным и использование компьютера в качестве средства контроля - для проверки готовности студента к лабораторному занятию.

Обобщая выводы, касающиеся конкретной реализации системы СРС в фундаментальных и общетехнических дисциплинах вуза, следует отметить следующее. Компьютер со специализированным программным обеспечением (АОС) целесообразно использовать в качестве средства управления на тех этапах учебного процесса, в ходе которых необходимо организовать самостоятельную работу студентов. Эти этапы обычно следуют за аудиторным занятием, (лекцией, практическим занятием, семинаром, лабораторным

занятием) в ходе которого в условиях группового обучения осуществляется начальная организация опыта студентов на требуемом уровне. Управление познавательной деятельностью студентов в ходе аудиторных занятий осуществляется преподавателем. Самостоятельная работа под управлением АОС проводится с целью формирования знаний до значения коэффициента усвоения знаний $K, > 0,7$ на требуемом на данном этапе уровне. Другими словами, на каждом этапе СРС используются самостоятельные работы соответствующего типа (после лекции - первого типа, после аудиторного занятия, формирующего знания второго уровня - второго типа и т.д.

Кроме этого, из сказанного выше следует, что по мере перехода от самостоятельной работы к самостоятельной деятельности роль компьютера в СРС изменяется - из средства управления, орудия труда преподавателя, компьютер превращается в орудие труда студента - средство проведения расчетов и т.п.

Использование компьютера в качестве средства управления познавательной деятельностью на начальных этапах СРС гарантирует формирование знаний требуемого уровня, что создает надежный фундамент для последующего совершенствования знаний и воспитания познавательной самостоятельности. Постепенная же трансформация компьютера в орудие труда студента способствует превращению компьютера в привычный инструмент, т.е. создает предпосылки для формирования умения квалифицированно использовать компьютер в повседневной инженерной деятельности будущего специалиста.

Следует отметить, что наиболее существенно использование компьютера на всех этапах самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям, поскольку иные средства не позволяют столь же эффективно достичь целей этих этапов. Использование компьютера здесь целесообразно и весьма желательно. На последующих этапах учебного процесса использование компьютера возможно и может быть полезно. Учитывая недостатки традиционной системы организации занятий в техническом вузе, полученные выводы о необходимости АОС, мы считаем целесообразным использование следующей структуры учебного процесса: лекция - самостоятельная работа под управлением АОС в терминальном классе (подготовка к практическому занятию) - практическое занятие - самостоятельная работа под управлением АОС в терминальном классе (подготовка к лабораторному занятию) - лабораторное занятие.

2.3 Основы методики разработки дидактических материалов для СРС с использованием АОС

В предыдущем параграфе были определены требования к дидактическим материалам для АОС (обучающей программы). В данном параграфе на примере разработанной нами обучающей программы для самостоятельной работы под управлением АОС будет рассмотрена методика разработки дидактических материалов, отвечающих этим требованиям (обучающая программа, рассматриваемая в качестве примера, предназначена для изучения курса «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИЕ» Ташкентского университета информационных технологий).

Как нами было сказано ранее, для реализации принципа научности необходимо прежде всего произвести отбор подлежащего усвоению содержания науки. Источником подлежащего усвоению материала могут быть учебные пособия, учебники по данной дисциплине, научные работы. Мы в качестве источника содержания науки использовали учебные пособия по курсу информационные системы.

В качестве примера рассмотрим структуру фрагмента обучающей программы, предназначенного для контроля усвоения и закрепления определения характеристик периодических колебательных процессов "период" и "частота" (рис. 3.5).

В данном фрагменте кадры-вопросы В12 (В12а, В12б) и В13 (В13а, В13б) содержат задания по расчету численных значений периода и частоты колебания, правильное выполнение которых возможно, если студент запомнил определения этих характеристик. Как видно из схемы (рис. 3.5), в данном фрагменте возможны шесть различных вариантов путей познавательной деятельности: 1) В12 - В12а - В12б; 2) В12-В12а-В12б-К16-В13-В13б; 3) В12-В12а-В12б-В13-В13б-К18; 4) В12 - В12а-К16-В13-В13а-В13б; 5) В12-В12а-К16-В13-В13а-К17-В13б; 6) В12 - В12а - К16 - В13а - К17 - В13б - К18. Наиболее успешно усвоившим определения предъявляются два кадра-вопроса и две реплики "ПРАВИЛЬНО", наименее успешно - шесть кадров (3 кадра-вопроса и 3 кадра-комментария).

В разработанной нами обучающей программе имеются как фрагменты, структура которых повторяет структуру, изображенную на рис. 3.5, так и фрагменты с менее или более разветвленной структурой. Количество ветвлений в каждом конкретном случае мы определяли на основе анализа возможных вариантов ошибок учащегося. Наряду с этим, в программу включены и линейные ветви, прохождение которых индивидуально по темпу, а не по маршруту. Такая структура обучающей программы позволяет обеспечить индивидуализированное по маршруту, по темпу, по времени изучения подлежащего усвоению материала.

Значительного внимания требует реализация в обучающей программе дидактического принципа наглядности.

В ходе предварительного анализа подлежащего изучению материала было установлено, что успешное усвоение ряда вопросов данного раздела курса общей физики возможно при наличии исходных знаний - понятия о угловой скорости (на втором уровне) и понятия о тригонометрических функциях синус и косинус (на втором уровне). Поэтому реализация требования "установление исходного состояния" была направлена на проверку наличия у студентов этих знаний. С этой целью каждому студенту программа предложит задачу:

Если же студент и на этот раз вводит неправильный ответ, система предлагает ему обратиться за консультацией к преподавателю, после чего приостанавливает диалог со студентом до тех пор, пока преподаватель не введет код, разрешающий продолжение диалога. После ввода кода студенту будет предложено задание по следующему вопросу. Рассмотрим, как в данном фрагменте обучающей программы реализованы требования общей теории управления.

Проведенный нами анализ подлежащего усвоению материала (детали которого здесь мы опускаем) показал, что, в частности, при проверке исходного состояния студента необходимо выяснить наличие знаний второго уровня по учебному элементу "информационная система". В случае отсутствия таковых необходимо обеспечить их формирование. При этом знания второго уровня по учебному элементу "информационная система" являются целью управления.

Учитывая роль данного элемента в системе изучаемых понятий (исходное знание) и то, что с этим учебным элементом студенты неоднократно встречались (в разделе "Информатика" курса общей информатики, в программу прежде всего включена проверка наличия знаний требуемого уровня по данному элементу. Информация о состоянии управляемой системы представляет собой в данном случае ответ студента на предложенное задание. Эта информация передается управляющей системе самим студентом (объектом управления) в процессе диалога с обучающей программой.

Переработка информации, полученной по каналу обратной связи и выработка корректирующих воздействий производится компьютером в соответствии с заложенной в него программой. Так же реализуются и регулирующие воздействия.

В рассматриваемом фрагменте обучающей программы информация о наличии требуемых знаний дается студентом в виде ответа на предложенное задание. Если введенный в компьютер ответ соответствует предусмотренному в АОС эталону, исходное состояние знаний студента расценивается АОС как не требующее корректировки (по данному учебному

элементу), соответственно корректирующие воздействия не производятся и происходит переход к следующему шагу обучающей программы.

В случае ввода отличного от эталона ответа АОС реализует другую ветвь обучающей программы, в которой предусмотрены кадры-комментарии, предназначенные для корректировки знаний студента (K22, K23) и кадры-вопросы для контроля знаний после корректировки (B20).

После контрольного кадра-вопроса B20 в обучающей программе вновь предусмотрено ветвление. Выбор требуемой ветви осуществляется на основе введенной в компьютер студентом информации обратной связи (для студента это просто ответ на задание). Правильный ответ ведет к возврату на основную ветвь программы, неверный переводит студента на дополнительную ветвь, на которой ему предъявляется кадр корректирующих воздействий (K24) и контрольный кадр (B21).

Информация обратной связи, получаемая АОС после контрольного кадра, является основанием для выбора дальнейшего пути студента в обучающей программе: правильный ответ позволяет перейти на основную ветвь программы, неправильный - на дополнительную. Дальнейшее ветвление программы по этому признаку (после кадра-вопроса B21) мы сочли нецелесообразным; студенту, оказавшемуся на этом участке обучающей программы предлагается (в кадре корректирующего воздействия K24) обратиться за консультацией к преподавателю. Поскольку в такой ситуации общение преподавателя со студентом индивидуализировано, консультация представляется целесообразной.

Особенностью рассмотренного фрагмента программы является то, что он является частью обучающей программы, которой реализуется требование определения исходного состояния объекта управления - студента, т.е. частью, реализующей лишь одно из требований общей теории управления. Несмотря на это, в нем отражены все требования к управлению познавательной деятельностью.

Организация управления познавательной деятельностью студентов во всей программе аналогична рассмотренной на примере данного фрагмента. Отличия возможны лишь в форме задания (текст, графическое изображение), форме ответа (слово, число, номер правильного ответа из набора предложенных), количестве ветвлений после контрольного кадра, глубине ветвлений, количестве кадров корректирующих воздействий.

Все изложенные выше соображения иллюстрировались фрагментами обучающей программы первого уровня, предназначенной для организации СРС первого типа в ходе самостоятельной подготовки к практическому занятию. Для организации познавательной деятельности студентов в ходе самостоятельной подготовки к лабораторному занятию нами была разработана обучающая программа второго уровня. Она предназначена для

организации самостоятельной работы второго типа, т.е. для формирования второго уровня усвоения знаний по всем учебным элементам темы. Специфической особенностью программы второго уровня является использование учебных задач, требующих осуществления деятельности второго уровня, т.е. самостоятельного воспроизведения и алгоритмов, и правил. Это означает, что в формулировках учебных задач отсутствуют "подсказки", т.е. описание алгоритма, ведущего к цели. В качестве примера приведем типичные формулировки заданий второго уровня, использованные в обучающей программе.

Специфической особенностью СРС второго уровня является возможность включения в процесс самостоятельной работы элементов самостоятельной деятельности - поскольку в результате самостоятельной подготовки к практическому занятию формирование знаний первого уровня завершено, студент может выполнять познавательную деятельность первого уровня без внешнего управления, опираясь на уже усвоенные им знания, опыт. Это позволяет включать в обучающую программу второго уровня кадры, предлагающие студенту самостоятельно восполнить пробелы

в знаниях первого уровня. Такие кадры встречаются в нашей программе на боковых ветвях, попадание на которые возможно после того, как студент несколько раз подряд дал неправильный ответ на одинаковые по сути вопросы и вероятность случайной ошибки мала.

Таковы основные отличия обучающей программы второго уровня, предназначенной для организации СРС в ходе подготовки студентов к лабораторной работе. В остальном построение программы подобно построению обучающей программы первого уровня.

Неотъемлемым этапом самостоятельной работы является этап контроля усвоенных знаний. Результатом этого этапа является информация о качестве усвоения изучаемого материала. Эта информация позволяет, с одной стороны, осуществить оценку усвоения студентами требуемой информации, способов действия и, на этой основе, эффективности и правильности организации СРС, а с другой стороны -осуществить каждому студенту самооценку результатов его деятельности в ходе СРС. Другими словами, контроль имеет не только оценочную, но и обучающе-воспитывающую функцию. Реализация контроля на основе компьютерной техники позволяет сделать его объективным. Дидактические материалы для компьютерной оценки результатов деятельности студентов в ходе СРС представляют собой набор тестов, охватывающих весь список учебных элементов, включенных в обучающую программу для СРС. Уровень тестов должен соответствовать этапу самостоятельной работы. Так, поскольку целью самостоятельной подготовки к практическому занятию является формирование знаний первого уровня, тестирование должно проводиться с целью оценки усвоения знаний первого уровня.

При разработке набора тестов мы руководствовались рекомендациями, данными в работах. Методика контроля должна отвечать следующим требованиям:

1. Контрольная процедура должна требовать от студента выполнения вполне определенной деятельности для проявления во внешнем плане усвоенных знаний.
2. Формулировка контрольных заданий должна быть однозначно понятной для любого испытуемого студента.
3. Контрольное задание должно включать такие формулировки задач, чтобы качество их выполнения могло быть оценено разными преподавателями одинаково.
4. Одно контрольное задание должно быть ограничено задачами одного уровня деятельности.

Первое требование предполагает такую формулировку теста, которая позволяет выполнить задание лишь на основе изученного в ходе СРС материала в процессе деятельности требуемого (тестируемого) уровня.

Второе требование предполагает тщательную работу над текстом задания с тем, чтобы добиться однозначного понимания сути задания, характера требуемой деятельности каждым студентом.

Третье требование при компьютерном тестировании реализуется естественным образом - преподаватель не должен оценивать успешность выполнения контрольного задания, это делает компьютер (при разработке системы тестов каждый тест должен быть снабжен эталоном ответа, сравнивая который с ответом студента компьютер оценит результат выполнения тестового задания).

Для реализации четвертого требования мы пользовались методикой составления тестов различных уровней, описанной в работах. Для организации контроля усвоения знаний в результате самостоятельной подготовки к практическому и лабораторному занятиям нами были разработаны две системы тестов. Одна - для оценки подготовки к практическому занятию, состояла из тестов первого уровня (поскольку цель этого этапа - формирование деятельности первого уровня). Вторая - для оценки подготовки к лабораторному занятию, из тестов второго уровня. Каждая система представляет собой совокупность тестов по каждому подлежащему усвоению в ходе СРС учебному элементу.

Любой тест представляет собой совокупность задания на выполнение деятельности требуемого уровня и эталона, т.е. образца ответа. Формулировка задания должна позволять определить число существенных операций, необходимых для его выполнения. Сравнивая ответ студента с эталоном можно получить коэффициент усвоения на данном уровне: $K = a/p$, где a - количество правильно выполненных существенных операций, p - число существенных операций, необходимых для выполнения теста.

Количество тестов, предъявляемых одному студенту, мы определяли на основе критерия, предложенного В.П. Беспалько. Он установил, что 60-70% надежность оценки достигается при выполнении студентом в ходе тестирования 20-30 операций. Компьютер случайным образом выбирает тесты из имеющегося набора, подсчитывая при этом количество существенных операций. После достижения заданного количества существенных операций тестирование прекращается, результаты тестирования оцениваются (подсчитывается коэффициент усвоения). Как уже отмечалось, завершенным на данном уровне процесс обучения можно считать после того, как коэффициент усвоения достиг значения, превышающего 0.7. Дальнейшее совершенствование знаний возможно в ходе самообучения.

Далее рассмотрим методику подготовки системы тестов. Система тестов первого уровня должна состоять из тестов трех типов: тесты на опознание, тесты на различение и тесты на классификацию изученных объектов. Для всех типов тестов первого уровня характерно наличие в задании всех компонентов задачи - цели, ситуации и решения. От студента требуется заключение об их совместимости. Это позволяет оценить достаточность осведомленности студента в учебном материале.

Тест на опознание требует от студента ответа типа "Да" или "Нет". Задание в этом типе теста обязательно содержит признаки объекта, знания о котором проверяются. Студент должен сопоставить предложенный в тесте признак с представленным объектом и сделать вывод о их совместимости.

Тесты на различение наряду с признаками объекта содержат несколько вариантов ответов, один или несколько из которых правильные. Студент, просматривая список ответов, должен выбрать правильный (правильные). Количество существенных операций в таком тесте отлично от единицы. Оно равно числу необходимых сопоставлений признаков с объектами.

Примеры тесты

Таким образом, разработанные нами тесты первого уровня проверяют умение студентов узнавать правильность использования ранее усвоенной информации при ее предъявлении в виде готовых решений.

Тесты второго уровня должны выявлять умение студента воспроизводить информацию по памяти, без опоры на объект. Другими словами, студент, выполняющий задание второго уровня, должен осуществлять деятельность по репродуктивному воспроизведению. Тесты второго уровня могут быть трех типов: подстановки, конструктивные, типовые задачи.

Тест-подстановка является наиболее простым видом теста второго уровня. В задании такого теста имеются пропущенные слова, символы, формулы и т.п. Студент,

выполняющий задание такого теста, должен заполнить пропуски в тексте задания. Количество существенных операций в таком тесте равно количеству пропущенных элементов текста.

Тест - типовая задача представляет собой задание, которое можно выполнить путем прямого использования усвоенных алгоритмов деятельности. Предварительного преобразования алгоритмов не требуется. Эталон такого теста должен содержать описание всех операций, которые необходимо выполнить студенту. Количество существенных операций равно количеству значимых элементов ответа. В силу ряда причин нами был избран первый путь, требуемый программный комплекс был разработан самостоятельно.

Программный комплекс для организации СРС под управлением компьютера, разработанный нами, позволяет: выводить на экран дисплея в требуемой последовательности текстовые и графические фрагменты обучающей программы (графические фрагменты строятся посредством подпрограмм, вызываемых в нужный момент головной программой); использовать в обучающей программе как статические, так и динамические графические фрагменты; варьировать содержание графических фрагментов посредством изменения значений аргументов, передаваемых головной программой в вызываемую подпрограмму построения графического изображения; использовать как заданные в обучающей программе наборы значений аргументов графических подпрограмм, так и произвольно задаваемые студентом наборы (например, при моделировании изучаемого процесса); многократно воспроизводить требуемый графический фрагмент; вводить информацию (ответы) как в числовой, так и в символьной форме; запоминать конкретный маршрут прохождения обучающей программы студентом; возврат студента к предыдущему кадру обучающей программы; осуществлять случайный выбор тестов из батареи тестов; фиксировать во внешней памяти количество выполненных существенных операций, количество правильно выполненных существенных операций в ходе тестирования; прекращать тестирование после выполнения заданного количества существенных операций тестов; определять значение коэффициента усвоения знаний по окончании тестирования; фиксировать во внешней памяти (на магнитном диске) протокол тестирования студента; выводить для студента на экран дисплея оценку успешности выполнения тестов.

Программное обеспечение построено таким образом, что от пользователя не требуются специальные знания, навыки. Для ведения диалога с компьютером необходимо и достаточно обычных лингвистических навыков студента. Благодаря этому работа с компьютером не отвлекает студентов от основной деятельности.

Программа обеспечивала практически немедленную реакцию компьютера на действия студента. В ней предусмотрены меры защиты от неадекватных действий студента, что

позволяет продолжать работу с обучающей программой даже после ошибочных действий студента. Темп вывода информации (замена изученного фрагмента обучающей программы следующим) определяется самим студентом.

На этом описание основных аспектов разработки дидактических материалов и программного обеспечения для СРС под управлением компьютера закончено. В следующей главе будет описана структура учебного процесса с использованием СРС под управлением ЭВМ и результаты экспериментальных занятий, проведенных по описанной выше методике.

2.4 Выводы по 2-й главе:

Дидактические материалы для организации самостоятельной работы под управлением АОС должны быть направлены на организацию индивидуализированной познавательной деятельности студентов, в ходе которой они должны будут усвоить необходимые знания и способы действий.

Программное обеспечение ЭВМ, реализующее обучающую программу посредством АОС в ходе самостоятельной работы, должно отвечать следующим требованиям:

- не должны требоваться специальные навыки пользователя;
- использование компьютера в ходе самостоятельной работы должно быть возможно без специального обучения студентов ведению диалога с компьютером;
- работа с компьютером не должна отвлекать студентов от действительной задачи;
- программное обеспечение должно обеспечивать достаточно быструю реакцию компьютера на действия студента,
- должны быть обеспечены простые и понятные пользователю способы исправления ошибок;
- программное обеспечение должно обеспечивать сбор и фиксацию статистических данных о ходе обучения каждого студента.

Методика проведения самостоятельной работы под управлением компьютерной обучающей программы должна отвечать следующим требованиям:

- самостоятельная работа должна проводиться в специализированном терминальном классе,
- самостоятельная работа должна проводиться индивидуализировано;
- самостоятельная работа должна проводиться в присутствии преподавателя, ведущего занятия в этой группе;
- длительность самостоятельной работы должна быть ограничена во времени;
- в ходе самостоятельной работы каждый студент осуществляет познавательную деятельность под управлением обучающей программы, реализуемой посредством АОС;
- взаимодействие студента с обучающей программой происходит в диалоговом режиме.

Преподаватель в ходе самостоятельной работы отвечает на неизбежно возникающие вопросы студентов; возможна индивидуальная беседа со студентом в ситуациях, предусмотренных обучающей программой.

Роль компьютера в самостоятельной работе - средство опосредованного индивидуализированного управления познавательной деятельностью студентов.

Место компьютера в самостоятельной работе определено необходимостью реализации непрерывного руководства познавательной деятельностью студентов - компьютер необходим от начала до конца самостоятельной работы.

3. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРА

3.1 Структура учебного процесса с самостоятельной работой студентов под управлением компьютера

Изучение любого раздела учебного предмета начинается с лекции. Результатом этого этапа является начальное ознакомление студентов с подлежащим изучению материалом. В силу того, что в ходе лекции осуществляется рассеянное ручное управление познавательной деятельностью студентов, лекция позволяет обеспечить усвоение учебного материала на первом уровне с $K1 < 0.7$ и значительным разбросом качества обучения.

Следующий за лекцией этап обучения - самостоятельной работы студентов под управлением компьютера с целью подготовки к практическому занятию по теме лекции. В результате самостоятельной работы студентов должно быть достигнуто выравнивание качества знаний студентов на уровне $K1 > 0.7$. Самостоятельной работы студентов может проводиться в компьютерном классе в приемлемое для студента время.

Практическое занятие может проводиться с использованием традиционных средств. Результатом практического занятия может являться предварительное формирование знаний второго уровня по теме лекции.

Далее следует самостоятельной работы студентов под управлением компьютера с целью подготовки к лабораторному занятию. В результате самостоятельной работы студентов у студентов должны быть сформированы знания второго уровня со значением коэффициента усвоения $K2 > 0.7$ и незначительным разбросом значений коэффициента усвоения относительно среднего значения $K2$.

Лабораторное занятие завершает формирование знаний на втором уровне по всем учебным элементам изучаемого раздела.

В курсе информационных технологий цикл обучения на этом можно считать завершенным. В учебных дисциплинах, требующих формирования третьего и четвертого уровней деятельности, цикл может продолжаться. Самостоятельной работы студентов в этом цикле может и должна занимать место между аудиторными формами занятий под управлением преподавателя. Тип самостоятельной работы студентов на каждом этапе определяется формируемым уровнем деятельности студентов.

3.2 Оценка эффективности самостоятельной работы студентов под управлением компьютера

Цель проведения эксперимента - оценка эффективности самостоятельной работы студентов под управлением компьютера в ходе самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям по сравнению с другими формами организации последней. Как следует из определения цели эксперимента, эксперимент по характеру является сравнительным. Мы планировали сравнить эффективность самостоятельной подготовки к практическим и лабораторным занятиям под управлением компьютерной обучающей программы с подготовкой под управлением посредством системы заданий по самостоятельной работе, построенной на основе методики, полученной в результате исследований Е. Л. Белкина и учебному пособию и конспекту лекций.

Экспериментальные занятия проводились в два этапа. Первый этап заключался в работе с компьютерной обучающей программой первого уровня с целью подготовки к практическому занятию и последующей проверке результатов работы с помощью тестирующей программы, второй этап - то же с программой второго уровня с целью подготовки к лабораторному занятию.

Эту же работу параллельно выполняла контрольная группа студентов, результаты входного контроля в которой были близки к результатам входного контроля в экспериментальной группе. Студенты контрольной группы кроме учебного пособия и конспекта лекций располагали специально разработанными дидактическими материалами, с помощью которых осуществлялось управление познавательной деятельностью в ходе самостоятельной подготовки.

Контроль качества усвоения в контрольной группе проводился с помощью тех же средств, что и в экспериментальной группе, т.е. с помощью компьютерной тестирующей программы. Это позволило обеспечить объективность контроля и исключить возможность возникновения погрешности оценки качества усвоения из-за использования различных средств оценки.

В качестве критериев оценки результатов самостоятельной работы нами были избраны:

- среднее арифметическое значение коэффициента усвоения знаний;
- среднее квадратичное отклонение значения коэффициента усвоения;
- скорость выполнения контрольных заданий;
- коэффициент объема усвоенных знаний;
- значение коэффициента эффективности процесса обучения,

- гистограммы значений коэффициента усвоения знаний.

Результаты выполнения контрольных заданий студентами в ходе тестирования по окончании самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям фиксировались компьютером во внешней памяти - на носителе информации, в виде протокола выполнения тестовых заданий каждым студентом. В протоколе фиксировались фамилия студента, номер группы, номера учебных элементов, по которым студенту предлагались тестовые задания, номер теста из набора тестов по данному учебному элементу, количество существенных операций по каждому предложенному тесту, правильность ответа студента на каждый предложенный вопрос. Преподавателем, ведущим экспериментальное занятие, фиксировалось время выполнения студентами заданий (в экспериментальной группе - время работы с обучающей программой и время работы с тестовой программой, в контрольной группе - время работы с тестовой программой).

Обработка результатов эксперимента производилась следующим образом. Прежде всего рассчитывался коэффициент усвоения знаний каждым студентом. Расчет коэффициента проводился по формуле, предложенной В.П. Беспалько:

$$K=a/p$$

где

a - количество правильно выполненных в ходе тестирования существенных операций,
 p - количество существенных операций во всех предложенных студенту тестах.

Множество полученных значений коэффициента усвоения обрабатывалось с целью получения значений:

- среднего арифметического значения коэффициента усвоения

$$K = \frac{\sum K_i}{n},$$

где n

K - среднее арифметическое значение K_i , K_i - элемент множества значений коэффициента усвоения, n - количество студентов, выполнивших тестовое задание;

- среднеквадратичного отклонения значения коэффициента усвоения

$$\sigma = \sqrt{(K - K_i) / (n - 1)},$$

где

σ - среднеквадратичное отклонение значения коэффициента усвоения. Скорость выполнения контрольных заданий вычислялась по формуле:

$$K_{\text{скорости}} = K_{\text{пр}} / t_{\text{вып}},$$

где

$K_{пр}$ - количество правильно выполненных заданий;

$t_{вып}$ - время, затраченное на их выполнение.

Коэффициент объема усвоенных знаний рассчитывался по формуле:

$$K_{объма} = N_{усв} / K_{эл}$$

где $N_{усв}$ - количество усвоенных элементов знаний, $K_{эл}$ - количество элементов знаний в эталоне.

Коэффициент эффективности процесса обучения рассчитывался по формуле:

$$K_{эф} = \frac{\sum m \cdot t}{M \cdot T},$$

где,

m - число студентов,

t - продолжительность этапа занятия

M - общее число студентов в группе;

T - продолжительность всего занятия.

Во время экспериментального занятия студенты должны были с помощью обучающей компьютерной программы подготовиться к предстоящему аудиторному занятию (на первом экспериментальном занятии - к практическому, на втором - к лабораторному) и оценить результаты своей работы с помощью тестовой программы.

Тема экспериментального занятия - "**Образовательные возможности информационных технологий**". Первое экспериментальное занятие проводилось после лекции по данной теме, но перед практическим занятием. Второе - после практического, но перед лабораторным занятием по данной теме

В качестве контрольной была выбрана группа **272-08** факультета Информационных технологий. Обе группы близки по среднему уровню успеваемости, изучают курс информационных технологий в образовании в одинаковых условиях, слушают курс лекций у одного лектора.

Кроме того, расписание занятий этих групп позволяло провести контрольную проверку качества подготовки студентов группы **270-08** в тех же условиях, что и в группе **272-08**. Студенты контрольной группы должны были изучить материал по конспекту лекций и по учебному пособию, рекомендованному ведущим лектором Михридинова М. Т., с помощью специально разработанной системы заданий.

В компьютерном классе студенты группы **272-08** подвергались автоматизированной проверке результатов подготовки. Для этого использовалась та же тестирующая компьютерная программа и база тестов, что и в экспериментальной группе.

Экспериментальное занятие на первом этапе дало следующие результаты. В экспериментальном занятии приняло участие 15 студентов группы **270-08**.

Средняя длительность работы с обучающей программой на первом экспериментальном занятии составила 67 минут, средняя длительность работы с тестирующей программой - 19 минут.

Результаты тестирования студентов экспериментальной группы даны в таблице 3.1.

Обработка данных, отображенных в таблице 3.1. дала следующие значения среднего арифметического коэффициента усвоения и его среднеквадратичного отклонения:

$$K_1 = 0.73 \pm 0.05.$$

Полагая распределение значений коэффициента усвоения нормальным, мы вправе ожидать, что в области значений коэффициента усвоения от 0.7 и выше окажется большая часть любой группы студентов.

Значение скорости выполнения контрольных заданий оказалось равным

$$K_{\text{скорости}} = 0.518$$

(среднее количество правильно выполненных заданий 9.85, среднее время, затраченное на их выполнение 19 мин.).

Коэффициент объема усвоенных знаний оказался равным

$$K_{\text{объема}} = 0.792$$

(среднее количество правильно усвоенных элементов знаний 9.85, среднее количество элементов знаний в эталоне 12.43).

Значение коэффициента эффективности процесса обучения оказалось равным

$$K_{\text{эф}}=1,$$

т.к. на всех этапах экспериментального занятия студенты находятся в дидактических системах, гарантирующих усвоение на первом уровне.

Таблица 3.1

**Результаты тестирования студентов группы 270-08
(экспериментальная группа, 1- этап эксперимента)**

	Ф. И. О.	K_1	K_1	K_1-K_1	σ
1	Шукурллаев У.	0,734		0,004	
2	Далилов Х.	0,66		0,07	
3	Мухаммадиев Р	0,816		0,086	
4	Тожиев Х.	0,816		0,086	
5	Юсупов Ш.	0,66		0,07	
6	Абдуллаев Б.	0,722		0,008	
7	Мусакулов Э.	0,717		0,013	
8	Жалилов Б.	0,712	0,73	0,018	0,05
9	Исроилов Ф.	0,687		0,043	

10	Юсупов Ф.	0,752		0,022	
11	Абдусаматов О.	0,795		0,065	
12	Сидиков Д.	0,818		0,088	
13	Толипов Д.	0,721		0,009	
14	Ачилов А.	0,692		0,038	
15	Дўстов Х	0,711		0,019	

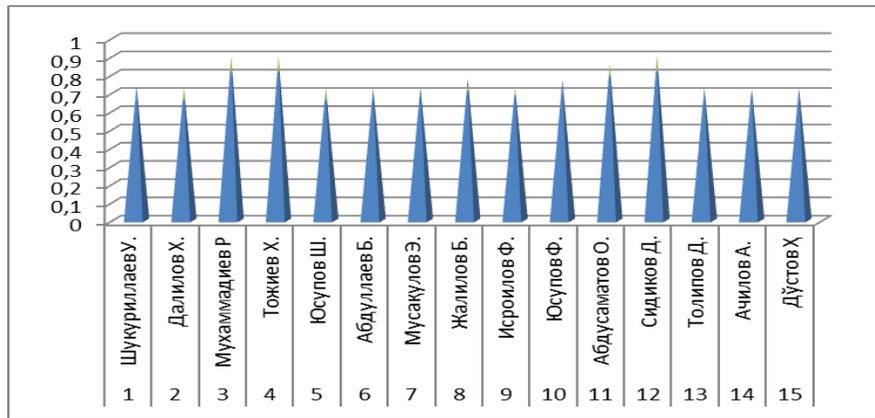


Рис.3.1 Распределение результатов тестирования студентов

экспериментальной группы (первый этап эксперимента). n - количество студентов, $K1$ - значение коэффициента усвоения.

ни свои
общего
количества студентов в группе.

Контрольной группе **272-08** было предложено подготовиться к практическому занятию с помощью конспекта лекций и учебных пособий, традиционно используемых в курсе Информационные технологии в образовании. Как уже отмечалось, студенты пользовались специально разработанной системой заданий, посредством которой осуществлялось управление познавательной деятельностью студентов в ходе самостоятельной подготовки. Для оценки результатов подготовки студенты этой группы должны были явиться в свободное от занятий время в компьютерный класс. На занятие явились 15 студентов.

В ходе контрольного занятия присутствующий на нем преподаватель фиксировал со слов студентов время, затраченное на самостоятельную подготовку к занятию и время, фактически затраченное студентами на выполнение тестовых заданий. Результаты выполнения тестовых заданий фиксировались компьютером на компактном диске. Среднее время, затраченное, по словам студентов, на самостоятельную подготовку к практическому занятию, составило 42 минуты. Среднее время выполнения тестовых заданий составило 35 минут.

Результаты тестирования студентов контрольной группы даны в таблице 3.2

Обработка данных, содержащихся в таблице 3.2 дала следующие значения среднего арифметического и среднеквадратичного отклонения значения коэффициента усвоения;

$$K_1 = 0.61 \pm 0.10.$$

Результаты обработки экспериментальных данных позволяют утверждать, что форма самостоятельной подготовки, используемая в контрольной группе, позволяет достичь требуемого качества лишь 15% студентов.

Значение скорости выполнения контрольных заданий оказалось равным:

$$K_{\text{скорости}} = 0.233$$

(среднее количество правильно выполненных заданий 8.14, среднее время, затраченное на их выполнение 35 минут).

Коэффициент объема усвоенных знаний оказался равным:

$$K_{\text{объема}} = 0.74$$

(среднее количество усвоенных элементов знаний 8.14, среднее количество элементов знаний в эталоне 11.0).

Таблица 3.2

**Результаты тестирования студентов группы 272-08
(контрольная группа 1-этап эксперимента)**

	Ф. И. О.	K_1	K_1	$K_1 - K_1$	σ
1	Юлдашева З.	0,68		0,07	
2	Никольский А.	0,547		0,063	
3	Файзиев Д.	0,468		0,142	
4	Шайхутдинов Т.	0,808		0,198	
5	Цой В.	0,574		0,036	
6	Юлдашева Г.	0,622		0,012	
7	Артыков Т.	0,74		0,129	
8	Ковыльский. С	0,472	0,61	0,138	0,10
9	Марков. А.	0,523		0,087	
10	Тен. Е	0,705		0,095	
11	Гайфулина. Н	0,471		0,139	
12	Добаев. Е.	0,51		0,1	
13	Ильин. Е.	0,67		0,6	
14	Ким. А.	0,725		0,115	
15	Бахметьев. С.	0,525		0,085	

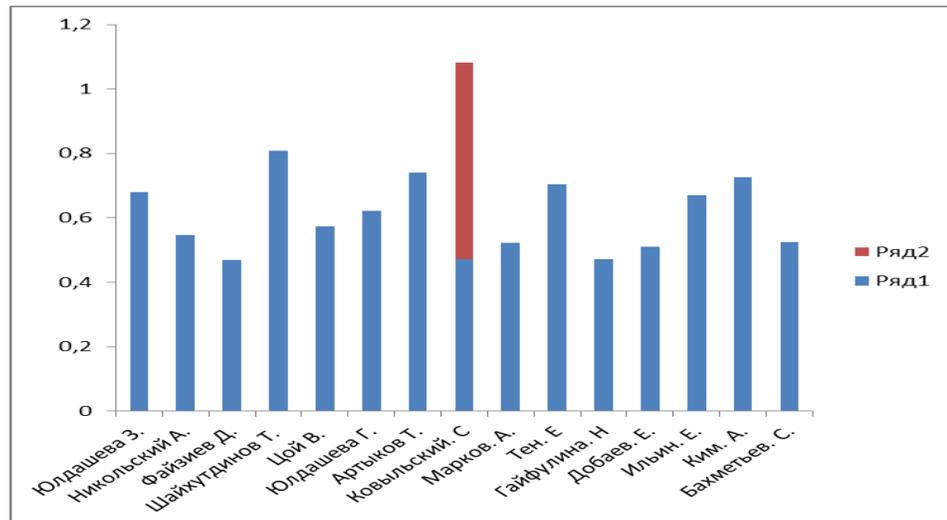


Рис. 3.2 Распределение результатов тестирования студентов контрольной группы (первый этап эксперимента).n - количество студентов, K1 - значение коэффициента усвоения.

Значение коэффициента эффективности процесса обучения в контрольном занятии также оказалось равным 1, так как на всех этапах контрольного занятия студенты находились в дидактических системах, гарантирующих усвоение знаний на первом уровне.

Таким образом, традиционная методика подготовки позволила сформировать в достаточной степени знания у 46,3% студентов.

Сопоставление результатов самостоятельной подготовки в экспериментальной и контрольной группах позволяет отметить следующее.

Среднее значение коэффициента усвоения знаний в экспериментальной группе превысило требуемый (**$K1 = 0.73$**). В контрольной группе требуемый уровень достигнут не был (**$K1 = 0.6$**).

Разброс в качестве знаний (он характеризуется значением среднеквадратичного отклонения) в экспериментальной группе составил 0.05, в контрольной - 0.1, т.е. в два раза больше, чем в экспериментальной группе.

Экспериментальные данные позволяют предполагать, что в большей выборке, при использовании предлагаемой формы организации самостоятельной подготовки требуемое качество знаний будет сформировано у более чем 72% студентов, при традиционной - лишь у 15% студентов.

Значение скорости выполнения контрольных заданий в экспериментальной и контрольной группах отличаются более чем в два раза: **$K_{\text{скорости}} = 0.518$** в экспериментальной и **$K_{\text{скорости}} = 0.23$** в контрольной группе.

Значения коэффициента объема в экспериментальной и контрольной группах соотносятся как $K_{объема} = 0.792$ в экспериментальной и $K_{объема} = 0.74$ в контрольной.

Значения коэффициента эффективности процесса обучения в обеих группах оказались одинаковы.

Гистограммы результатов самостоятельной подготовки к практическому занятию наглядно показывают существенное улучшение качества подготовки в экспериментальной группе.

На втором экспериментальном занятии студенты как экспериментальной, так и контрольной группы должны были подготовиться к лабораторному занятию. Результатом самостоятельной подготовки должно быть завершение обучения на втором уровне усвоения (т.е. достижение $K_2 > 0.7$).

В экспериментальной группе на занятие были приглашены те студенты, которые приняли участие в первом экспериментальном занятии. Явились все 15 студентов. Средняя длительность работы с обучающей программой второго уровня составила 72 минуты, средняя продолжительность работы с тестирующей программой - 21 минута.

Результаты тестирования студентов экспериментальной группы даны в таблице 3.3. Обработка результатов тестирования студентов группы 270-08 дала следующее значение коэффициента усвоения:

$$K_2 = 0.73 \pm 0.05.$$

Свойства нормального распределения позволяют ожидать, что в области значений коэффициента усвоения от 0 до 0.6999 окажется не более 15% студентов, осуществлявших самостоятельную подготовку к лабораторной работе под управлением компьютера.

Таблица.3.3.

**Результаты тестирования студентов группы 270-08
(экспериментальная группа 2-этап)**

	Ф. И. О.	K_2	K_2	$K_2 - K_2$	σ
1	Шукуриллаев У.	0,712		0,018	
2	Далилов Х.	0,61		0,06	
3	Мухаммадиев Р	0,809		0,079	
4	Тожиев Х.	0,792		0,062	
5	Юсупов Ш.	0,687		0,043	
6	Абдуллаев Б.	0,717		0,013	
7	Мусакулов Э.	0,723		0,007	
8	Жалилов Б.	0,715	0,73	0,015	0,05
9	Исроилов Ф.	0,688		0,042	
10	Юсупов Ф.	0,738		0,008	

11	Абдусаматов О.	0,78		0,05	
12	Сидиков Д.	0,807		0,077	
13	Толипов Д.	0,719		0,011	
14	Ачилов А.	0,703		0,027	

Скорость выполнения контрольных заданий оказалась равной

$$\mathbf{K_{\text{скорости}} = 0.415}$$

(среднее количество правильно выполненных заданий 8.71, среднее время на их выполнение 21 минута).

Коэффициент объема усвоенных знаний оказался равным:

$$\mathbf{K_{\text{объема}} = 0.76}$$

(среднее количество усвоенных элементов знаний 8.71, среднее количество элементов знаний в эталоне 11.5).

Поскольку и на втором этапе все студенты находились в дидактических системах, гарантирующих усвоение знаний на втором уровне, коэффициент эффективности процесса обучения на втором этапе эксперимента оказался равным 1.

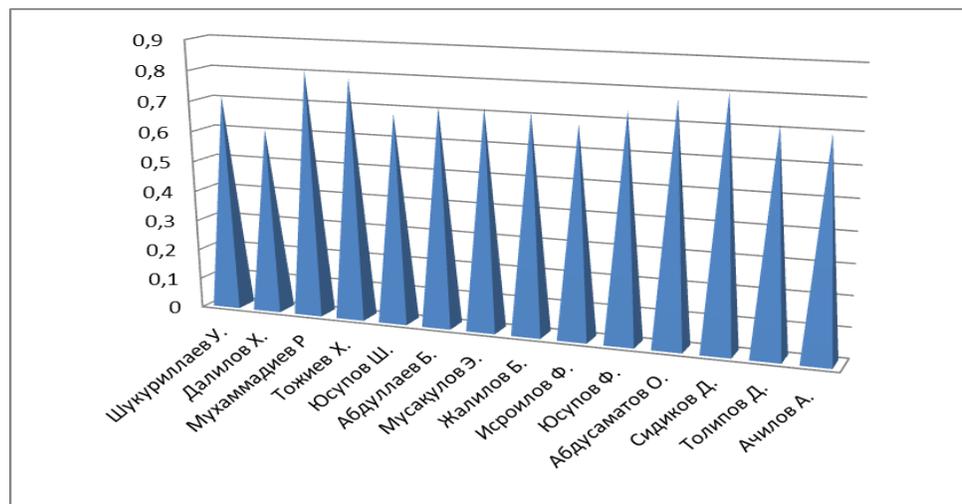


Рис.3.3. Распределение результатов тестирования студентов экспериментальной группы (второй этап эксперимента). n - количество студентов, K2 - значение коэффициента усвоения.

Из гистограммы значений коэффициента усвоения, изображенной на рисунке 3.3, видно, что количество студентов, не достигших в результате самостоятельной подготовки требуемого значения коэффициента усвоения, равно 3. Двенадцать студентов достигли значения коэффициента усвоения, позволяющего в дальнейшем самостоятельную познавательную деятельность. Другими словами, 88% студентов в результате работы с обучающей программой в достаточной степени сформировали знания 2 уровня.

Контрольная группа осуществляла самостоятельную подготовку к лабораторной работе в тех же условиях, что и на первом этапе эксперимента. В терминальный класс были приглашены студенты, принявшие участие в первом занятии. Явились все 19 студентов.

Среднее время, затраченное на самостоятельную подготовку в контрольной группе, оказалось равным 44 минуты (затраты времени оценивались со слов студентов). Среднее время выполнения тестовых заданий составило 38 минут. Результаты тестирования студентов контрольной группы даны в таблице 3.4.

Таблица.3.4.

**Результаты тестирования студентов группы 272-08
(второй этап эксперимента)**

	Ф. И. О.	K_2	K_2	K_2-K_2	σ
1	Юлдашева З.	0,621		0,041	
2	Никольский А.	0,55		0,03	
3	Файзиев Д.	0,547		0,033	
4	Шайхутдинов Т.	0,762		0,182	
5	Цой В.	0,547		0,033	
6	Юлдашева Г.	0,589		0,009	
7	Артыков Т.	0,704		0,124	
8	Ковыльский. С	0,485	0,58	0,095	0,09
9	Марков. А.	0,498		0,04	
10	Тен. Е	0,699		0,119	
11	Гайфулина. Н	0,701		0,121	
12	Добаев. Е.	0,49		0,09	
13	Ильин. Е.	0,55		0,03	
14	Ким. А.	0,664		0,084	
15	Бахметьев. С.	0,71		0,13	

Среднее арифметическое значение коэффициента усвоения в контрольной группе оказалось равным

$$K_2 = 0.58 \pm 0.09.$$

Полученный результат позволяет ожидать не более чем 10% студентов, в достаточной мере усвоивших требуемые знания.

Скорость выполнения контрольных заданий в контрольной группе

$$K_{\text{скорости}} = 0.172$$

(среднее количество правильно выполненных заданий 6.52, среднее время на их выполнение 38 минут).

Коэффициент объема усвоенных знаний оказался равным:

Кобъема = 0.61

(среднее количество усвоенных элементов знаний 6.52, среднее количество элементов знаний в эталоне 10.70).

Целью самостоятельной подготовки к лабораторному занятию являлось формирование деятельности 2 уровня. При расчете коэффициента эффективности процесса обучения мы полагали

$$m \cdot t = 19 \cdot 38 = 722,$$

$$a \cdot MТ = 19 \cdot 82 = 1558.$$

Отсюда значение коэффициента эффективности процесса обучения

$$\mathbf{Кэф = 722/1558 = 0.4637.}$$

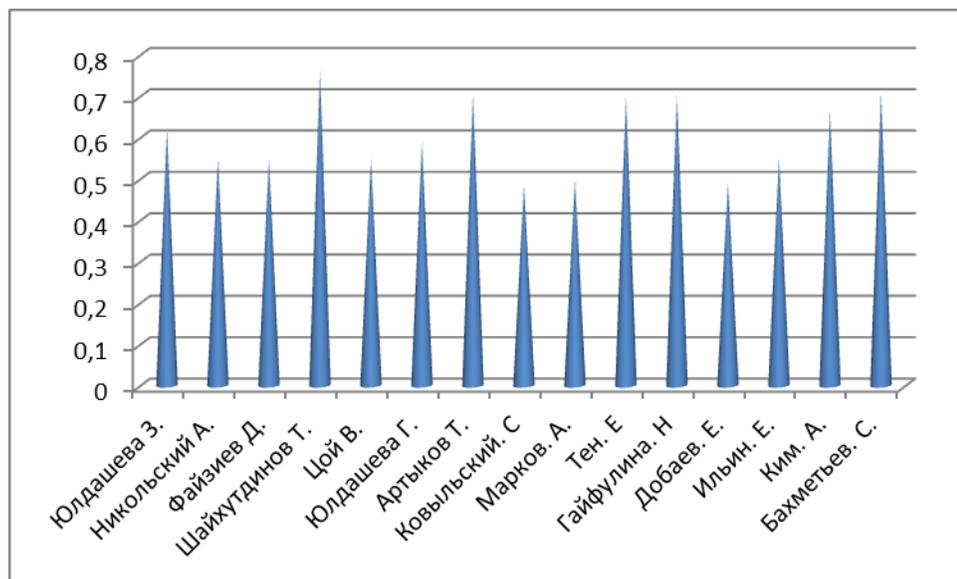


Рис.3.4. Распределение результатов тестирования студентов контрольной группы (второй этап эксперимента). n - количество студентов, K1 - значение коэффициента усвоения.

Из 15 студентов, не достигших требуемого уровня усвоения в контрольной группе равно 11. Лишь четыре студента смогли с помощью традиционных средств самостоятельной подготовки достичь требуемого уровня усвоения. Таким образом, 59% от общего числа студентов не овладели в достаточной степени требуемыми знаниями используя традиционные методы обучения.

Таким образом, внедряемая нами методика подачи материала доказала свою актуальность и эффективность использования ее в учебном процессе, и показало нижеследующие результаты.

Таблица 3.5.

Окончательные результаты контрольных и экспериментальных групп в конце эксперимента

Группы	Количество студентов	Ответы		
		Высокий	Средний	Низкий
Экспериментальная 270-08	15	12	3	
Контрольная 272-08	15	6	4	5

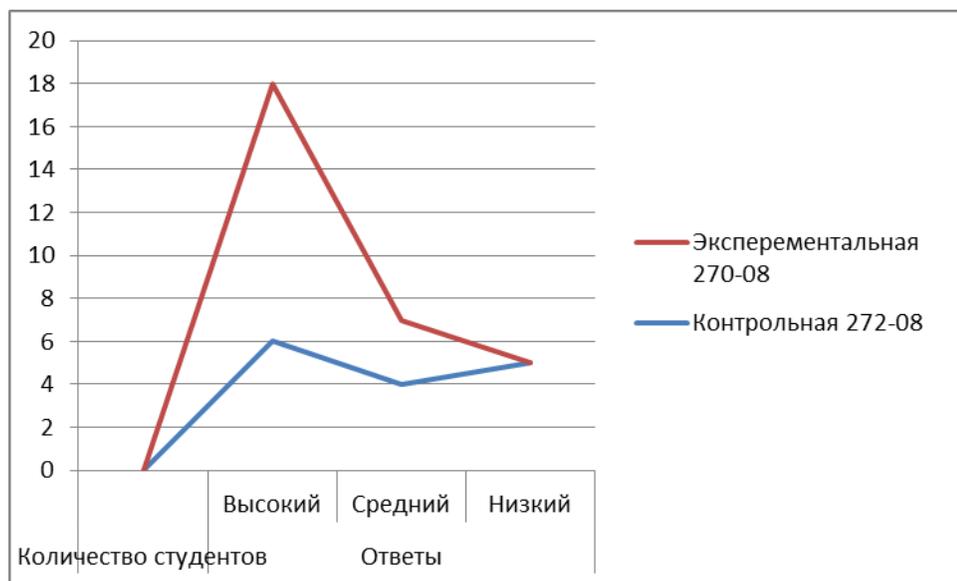


Рис.

3.3. Анализ результатов экспериментальных занятий

Результаты экспериментальных занятий позволяют оценить правильность предположений, сделанных на основе теоретического анализа интересующей нас проблемы.

Заметное возрастание среднего по группе коэффициента усвоения деятельности при одновременном значительном снижении разброса в качестве усвоения знаний в результате самостоятельной подготовки с целью формирования деятельности первого уровня говорит о большей эффективности самостоятельной подготовки под управлением компьютера по сравнению с традиционной формой самостоятельной подготовки. Этот вывод подтверждается гистограммами, отображающими результаты самостоятельной подготовки и значительным возрастанием скорости выполнения контрольных заданий в экспериментальной группе по сравнению с контрольной.

Резкое улучшение результатов самостоятельной подготовки при использовании компьютера в качестве средства управления познавательной деятельностью не позволяет считать использование компьютера на этом этапе самостоятельной работы нежелательным.

На втором этапе эксперимента разница в качестве знаний стала еще более значительной. В экспериментальной группе коэффициент усвоения $K_2 = 0.73 \pm 0.05$, в контрольной $K_2 = 0.58 \pm 0.09$. Столь заметное различие в качестве знаний говорит о существенно большей эффективности самостоятельной подготовки под управлением компьютера.

Обращает на себя внимание и значительно меньший, по сравнению с контрольной группой, разброс в качестве знаний. Гистограммы, отображающие результаты самостоятельной подготовки на втором этапе эксперимента и скорости выполнения контрольных заданий в экспериментальной и контрольной группах, также говорят о существенно большей эффективности самостоятельной подготовки под управлением компьютера.

Заметно возросла разница в значениях коэффициента объема усвоенных знаний. После второго этапа экспериментального занятия она превышает 20%.

Коэффициент эффективности процесса обучения на втором этапе в экспериментальной и контрольной группах оказался различным.

В экспериментальной группе он равен 1, в контрольной же он равен 0.463. Этот результат говорит, по нашему мнению, о том, что самостоятельная подготовка, в ходе которой реализуется самостоятельная работа студентов второго типа, не должна осуществляться с помощью традиционных средств.

Их возможности принципиально недостаточны. Традиционные средства не позволяют организовать в процессе самостоятельной подготовки самостоятельную работу, с их использованием возможна лишь самостоятельная деятельность. Но самостоятельная деятельность неэффективна и нежелательна до тех пор, пока коэффициент усвоения не достиг уровня 0.7. Поэтому использование средств, позволяющих осуществить цикличное направленное автоматическое управление познавательной деятельностью в процессе самостоятельной подготовки (т.е. организацию самостоятельной работы в процессе самостоятельной подготовки), целесообразно.

Изложенные в предыдущих главах соображения приводят нас к заключению - в качестве средства управления познавательной деятельностью наиболее целесообразно использовать компьютерную обучающую систему.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты настоящего диссертационного исследования обобщенно могут быть представлены в следующем виде.

Под самостоятельной работой следует понимать опосредованно управляемую познавательную деятельность студентов, основой которой является система учебных задач, одновременно являющаяся одним из средств опосредованного управления.

Самостоятельная работа студентов как вид учебного труда должна органично включаться в структуру учебного процесса как система, отвечающая основным принципам дидактики, общей теории управления, сочетающая различные виды самостоятельных работ, основанная на системе учебных заданий постепенно возрастающей сложности.

Опосредованное управление познавательной деятельностью в ходе самостоятельной работы студентов целесообразно осуществлять посредством АОС. Дидактические материалы, на основе которых АОС реализует опосредованное управление, должны строго и корректно отражать содержание изучаемой науки. Их структура должна строиться с учетом требований общей теории управления, а содержание в соответствии с рекомендациями психологических концепций усвоения знаний. Кроме того, дидактические материалы должны обеспечивать рассмотрение всех требуемых аспектов объектов изучения, изучение материала в последовательности, раскрывающей логику учебной дисциплины на основе решения конкретных задач, обеспечивать индивидуализированный контроль и самоконтроль как в ходе обучения, так и по его окончании.

Кроме того, дидактические материалы должны содержать наглядные представления объектов изучения в разных формах и разного уровня абстракции, обеспечивать различные виды деятельности студента с ними.

Система учебных заданий, лежащая в основе дидактических материалов для АОС, должна соответствовать системе частных дидактических целей конкретного этапа учебной деятельности, обеспечивать деятельность студента, соответствующую целям обучения.

Программное обеспечение компьютера не должно требовать специальных навыков пользователя, вовлекать студента в деятельность, отвлекающую его от действительной задачи. Оно должно обеспечивать достаточно быструю реакцию на действия студента, защиту от его неадекватных действий, сбор и фиксацию информации о ходе обучения.

Обучающие средства в самостоятельной работе студентов - средство управления познавательной деятельностью студента. Обучающие средства в этом качестве целесообразно использовать на всех этапах самостоятельной работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллин В.Н. Структуризация учебного материала при составлении обучающих программ для АОС // Сб.трудов - Казань, 1979. - С.34-38.
2. Автоматизированные обучающие системы: Межвуз. сб.трудов. / Казан. авиац.ин-т. - Казань, 1979. - 134с.
3. Автоматизированные системы научных исследований, обучения и управления в вузах: Межвуз.сб.науч.трудов / Новосиб.ун-т. - Новосибирск, 1986. - 164 с.
4. Активизация самостоятельной работы студентов: Респ.науч.-методич. сборник. - Киев: Вища школа, 1980. - 104 с.
5. Алейников Б.А. Активизация самостоятельной работы студентов в системе семинарских и практических занятий по общей физике в педагогическом вузе: Дис. ... канд.пед.наук. - Челябинск, 1984. - 202 с.
6. Алексашкина Л.Н. Самостоятельная работа школьников при изучении новейшей истории: Кн.для учителя. - М.: Просвещение, 1988. -128 с.
7. Архангельский СИ. Введение в теорию обучения высшей школы. Некоторые признаки и особенности развития науки и их влияние на учебный процесс высшей школы. - М.: Знание, 1971. - 28 с.
8. Архангельский СИ. Лекции по дидактике высшей школы. - М.: МГПИ им. Ленина, 1971, -180 с.
9. Архангельский СИ. Лекции по теории обучения в высшей школе. - М.: Высшая школа, 1974. - 384 с.
10. Архангельский СИ., Мизинцев В.П. Модель учебной информации // Информационный подход к анализу учебного материала: Сб.трудов. - Киев: КВИРТУ, 1970. -С.13-27.
11. Архангельский СИ. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и выводы. - М.: Высшая школа, 1980. - 368 с.
12. Асонова Г.С. Самостоятельные работы учащихся по географии. - М.: Просвещение.