

На правах рукописи



КОЛДУНОВА ИРИНА ДМИТРИЕВНА

**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ КУРСУ
«ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ» НА ОСНОВЕ АНАЛИТИКО-
СИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания
(информатика, уровень профессионального образования)**

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук**

Красноярск – 2015

Работа выполнена в Федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»

Научный руководитель: кандидат педагогических наук
Дорошенко Елена Геннадьевна

Официальные оппоненты: *Стариченко Борис Евгеньевич*, доктор педагогических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный педагогический университет», кафедра информационно-коммуникационных технологий в образовании, заведующий кафедрой.

Киргизова Елена Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент, Лесосибирский педагогический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет», кафедра высшей математики и информатики, заведующая кафедрой.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный педагогический университет»

Защита состоится 23 декабря 2015 г. в 15 часов 30 мин. на заседании диссертационного совета Д.999.032.03 на базе ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева» по адресу: 660074, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, 26 Б, ауд. УЛК 115

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Сибирского федерального университета www.sfu-kras.ru.

Автореферат разослан «__»_____ 2015г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Сидорова Татьяна Валерьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В настоящее время важнейшей составляющей модернизации образования является изменение требований, предъявляемых к выпускнику вуза, которые формулируются в новых образовательных стандартах (ФГОС ВПО, ФГОС ВО), а также в профессиональных стандартах. Методологической основой новых стандартов является системно-деятельностный подход (Б.Г. Ананьев, В.В. Давыдов, Л.С. Выготский, Л.В. Занков, Д.Б. Эльконин и др.), в котором акцент смещается с усвоения системы знаний, составляющих основы наук, на овладение умениями планировать и целенаправленно осуществлять деятельность с использованием полученных знаний. При этом образовательные результаты описываются в форме определенного набора общекультурных и профессиональных компетенций. Стандартами предоставляется возможность расширения этого набора за счет предметных компетенций, формулируемых в соответствии с целями и задачами дисциплин образовательной программы. Целью предметной подготовки в условиях новых образовательных стандартов становится формирование предметной компетентности студента, при определении компонентов которой нужно учитывать необходимость развития способов деятельности, специфичных для изучаемой дисциплины.

Большинство научных исследований, посвященных фундаментальной подготовке будущих учителей информатики (Е.Н. Бобонова, А.В. Голанова, С.Д. Каракозов, Н.И. Рыжова, В.В. Лаптев, М.В. Швецкий и др.), в основном затрагивают вопросы определения содержания обучения, понимания сложного абстрактного содержания дисциплин и не решают задач формирования предметной компетентности будущего учителя, включающей овладение способами деятельности, определяющими высокий уровень результатов обучения конкретной дисциплине. Небольшое количество исследований, посвященных формированию предметной компетентности будущих учителей информатики (Е.Г. Дорошенко, Е.В. Киргизова и др.) не затрагивают вопросы обучения курсу «Теория алгоритмов».

Значимость курса «Теория алгоритмов» для фундаментальной подготовки будущего учителя информатики показана в работах В.Л. Матросова, В.И. Игошина, А.В. Голановой, Е.Н. Бобоновой и др. Основная задача курса – познакомить студентов со средствами, позволяющими осуществить переход от неформализованной постановки задачи к ее описанию в виде формальной системы. Чтобы осуществлять такой переход, студент должен на высоком уровне владеть навыками аналитико-синтетической деятельности (АСД). Овладение способами АСД во многом определяет уровень сформированности предметной компетентности студентов в области теории алгоритмов, однако существующие методики обучения не предлагают средств и методов, направленных на развитие этой деятельности.

Традиционные учебно-методические материалы курса «Теория алгоритмов» (учебники, методические пособия и задачки) отражают систему дидактических единиц учебной дисциплины и не нацелены на поэтапное

развитие и использование способов аналитико-синтетической деятельности студентов в процессе их обучения. Кроме этого, учебные материалы не обладают высокой степенью наглядности, необходимой для поколения, жизненное информационное пространство которого, смещено от текстовой формы к образной, визуальной. Выше перечисленные ограничения средств обучения препятствуют глубокому пониманию студентами содержания курса «Теория алгоритмов» и овладению основополагающими предметными умениями и навыками. Данные выводы подтверждаются результатами анкетирования студентов, направленного на выявление затруднений, возникающих при изучении рассматриваемой дисциплины.

Вышеизложенное позволяет выделить следующие **противоречия**:

- между требованиями современного общества, выраженными в ФГОС и профессиональном стандарте к предметной компетентности будущего учителя информатики и неготовностью традиционных методических систем обучения фундаментальным предметным дисциплинам обеспечить выполнение этих требований;

- между необходимостью развития аналитико-синтетической деятельности студентов в процессе обучения курсу «Теория алгоритмов» для повышения их уровня предметной компетентности и недостаточной разработанностью средств и методов, направленных на ее развитие;

- между возможностью повышения уровня предметной компетентности студентов в курсе «Теория алгоритмов» за счет специальных аналитико-синтетических задач и методов когнитивной визуализации и отсутствием методик обучения курсу, использующих эти средства.

Выделенные противоречия определяют **проблему**: каким образом спроектировать методику обучения студентов курсу «Теория алгоритмов», способствующую повышению уровня предметной компетентности?

Объектом исследования является процесс фундаментальной предметной подготовки будущих учителей информатики в педагогических вузах.

Предметом исследования является методика обучения курсу «Теория алгоритмов» будущих учителей информатики на основе аналитико-синтетической деятельности, нацеленная на повышение уровня предметной компетентности.

Целью исследования является теоретическое обоснование, разработка и экспериментальная апробация методики обучения будущих учителей информатики курсу «Теория алгоритмов», способствующей повышению уровня предметной компетентности.

В соответствии с проблемой, объектом, предметом и целью исследования была выдвинута следующая **гипотеза**: методика обучения курсу «Теория алгоритмов», в которой:

- 1) уточнена сущность аналитико-синтетической деятельности студента при изучении курса «Теория алгоритмов» и ее роль в формировании предметной компетентности;
- 2) развитие аналитико-синтетической деятельности осуществляется поэтапно: чувственный образ – понятие – система связей и отношений;

3) на каждом этапе развития аналитико-синтетической деятельности используются специализированные средства: средства визуализации учебных материалов, интерпретаторы формальных алгоритмических моделей, комплекс разноуровневых аналитико-синтетических задач, будет способствовать повышению уровня предметной компетентности студентов.

Для достижения выдвинутой цели исследования и проверки гипотезы были определены следующие *задачи*:

1. Провести анализ методических систем обучения студентов курсу «Теория алгоритмов», определить структуру и содержание предметной компетентности, выявить условия ее формирования.
2. Уточнить сущность аналитико-синтетической деятельности студентов при изучении курса «Теория алгоритмов» и определить ее роль в формировании их предметной компетентности.
3. Разработать модель поэтапного развития аналитико-синтетической деятельности студентов в процессе изучения курса «Теория алгоритмов».
4. Осуществить проектирование и разработку комплекса задач по теории алгоритмов, ориентированных на развитие аналитико-синтетической деятельности.
5. Осуществить отбор и разработку средств визуализации учебных материалов на основе ИКТ, ориентированных на развитие аналитико-синтетической деятельности.
6. Разработать и экспериментально апробировать методику обучения курсу «Теория алгоритмов» будущих учителей информатики на основе аналитико-синтетической деятельности.

Теоретико-методологическую основу исследования составляют общедидактические принципы и критерии оптимизации организации обучения (С.И. Архангельский, Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, Б.С. Гершунский, В.М. Монахов, Н.Ф. Талызина, А.М. Пышкало и др.); информационно-деятельностный подход к обучению (Л.С. Выготский, Г.А. Ларионова, А.Н. Леонтьев, А.М. Новиков, С.Л. Рубинштейн, В.Д. Шадриков, Д.Б. Эльконин и др.) исследования в области когнитивной психологии (У. Найссер, Р. Солсо, Л.М. Веккер, М.А. Холодная и др.); теория поэтапного формирования умственных действий (П.Я. Гальперин); концептуальные положения и взгляды ведущих теоретиков в области психологии и педагогики высшего образования (Б.Г. Ананьев., В.И. Андреев, В.М. Вергасов, А.А. Вербицкий, В.В. Давыдов, В.И. Загвязинский, Н.В. Кузьмина, Ю.Н. Кулюткин, Н.Ю. Посталюк, А.А. Реан, В.А. Сластенин, С.Д. Смирнов, В.А. Якунин и др.); работы в области методики обучения фундаментальным дисциплинам в педагогическом вузе (Д.А. Бархатова, Е.Н. Бобонова, Е.Г. Дорошенко, А.В. Голанова, В.И. Игошин, Е.В. Киргизова, Н.И. Рыжова, М.В. Швецкий и др.) задачного подхода в обучении (Г.А. Балл, Л.М. Фридман и др.), методологические исследования по вопросу применения ИКТ в образовательном процессе (С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун,

М.В.Лапенко, М.П. Лапчик, В.Р. Майер, С. Пейперт, М.И. Рагулина, И.В. Роберт, Э.Г. Скибицкий, О.Г. Смолянинова, Б.Е. Стариченко. и др.).

Методы исследования:

- *теоретические*: анализ философской, психолого-педагогической, научно-методической литературы по теме исследования; изучение и анализ федеральных государственных образовательных стандартов, опыта преподавания, учебных пособий и программ по «Теории алгоритмов» для бакалавров, обучающихся по информационным направлениям; анализ, сравнение, систематизация и обобщение собственного многолетнего опыта преподавания дисциплин фундаментальной подготовки;

- *эмпирические*: проведение педагогических измерений (наблюдение, анкетирование, интервьюирование, опросы студентов и преподавателей, собеседование, оценивание уровня развития аналитико-синтетической деятельности и уровня предметной компетентности обучаемых по «Теории алгоритмов»); педагогический эксперимент и анализ экспериментальной деятельности;

- *статистические*: методы измерения и математической обработки экспериментальных данных (U-критерий Манна-Уитни) и их качественный анализ.

Научная новизна

- на основе уточнения сущности аналитико-синтетической деятельности студента в курсе «Теория алгоритмов» разработан способ конструирования и решения аналитико-синтетических задач по теории алгоритмов;

- предложены способы визуализации учебных материалов средствами ИКТ и когнитивных технологий и разработана процессуальная модель повышения уровня предметной компетентности студентов в условиях аналитико-синтетической деятельности в процессе изучения курса «Теория алгоритмов»;

- разработана и экспериментально апробирована в реальном учебном процессе инновационная методика обучения студентов курсу «Теория алгоритмов», основанная на структурно-логической модели развития аналитико-синтетической деятельности и способствующая повышению уровня предметной компетентности.

Теоретическая значимость исследования заключается в следующем:

1. Уточнена сущность аналитико-синтетической деятельности студента в процессе изучения курса «Теория алгоритмов» и определена ее роль в формировании предметной компетентности по теории алгоритмов.

2. Предложен способ конструирования аналитико-синтетических задач по теории алгоритмов на основе энтропийного подхода.

3. Обоснована и разработана структурно-логическая модель развития аналитико-синтетической деятельности студентов в процессе изучения курса «Теория алгоритмов».

4. Определены критерии оценки уровня предметной компетентности студентов в курсе «Теория алгоритмов» на основе выделения в ней ценностно-мотивационного, когнитивного, деятельностного и рефлексивно-оценочного

компонентов.

Практическая значимость состоит в том, что:

1. Разработан комплекс учебно-методических средств по дисциплине «Теория алгоритмов», включающий:

- комплекс аналитико-синтетических задач;
- набор средств визуализации учебного материала средствами ИКТ и когнитивных технологий;
- учебное пособие для студентов «Теория алгоритмов»;
- приложение в системе управления обучением Moodle, позволяющее оценивать уровень развития АСД студента.

2. Комплекс учебно-методических средств по дисциплине «Теория алгоритмов» внедрен в учебный процесс подготовки будущих учителей информатики в Куйбышевском филиале НГПУ, и может быть использован в системе повышения квалификации учителей информатики, математики и физики.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечены основными положениями исследования, достижениями психолого-педагогической науки, а также методологическими положениями информационно-деятельностного, когнитивного, компетентностного подходов к обучению; рациональным сочетанием теоретических и эмпирических методов исследования, соответствующих его цели и задачам; сравнительным анализом современной педагогической практики; количественным и качественным анализом результатов педагогического эксперимента.

Этапы исследования

Констатирующий эксперимент проводился на первом этапе исследования в течение 2009-2011 гг. с целью определения проблемы исследования и ее актуальности; определения педагогических условий, способствующих повышению уровня предметной компетентности будущего учителя информатики при обучении курсу «Теория алгоритмов».

На втором, *формирующем* этапе эксперимента (2011-2014гг) решалась задача по проверке разработанной методики обучения курсу «Теория алгоритмов» на основе аналитико-синтетической деятельности и проверке выдвинутой гипотезы.

На *обобщающем* третьем этапе опытно-экспериментальной работы (2014-2015гг.) проводились качественный и количественный анализ результатов констатирующего и формирующего экспериментов, систематизация и обобщение итогов диссертационного исследования.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялись на всех этапах научно-исследовательской деятельности. Теоретические положения и практические результаты обсуждались на семинарах Института математики, физики, информатики КГПУ им. В.П. Астафьева (Красноярск, 2014–2015), международных (Москва, Борисоглебск, Красноярск, Казань), всероссийских (Омск, Новосибирск) и других конференциях. Внедрение результатов исследования осуществлялось через публикацию учебных пособий, учебных программ, статей в научных сборниках и журналах.

Положения, выносимые на защиту:

1. Определяющим фактором повышения предметной компетентности в курсе «Теория алгоритмов» является развитие аналитико-синтетической деятельности студентов.

2. Реализация структурно-логической модели развития аналитико-синтетической деятельности студентов, предполагающей использование специального комплекса задач, средств компьютерной и когнитивной визуализации учебных материалов, создает условия для поэтапного развития аналитико-синтетической деятельности.

3. Реализация методики обучения курсу «Теория алгоритмов», использующей структурно-логическую модель развития аналитико-синтетической деятельности студентов способствует повышению уровня предметной компетентности будущих учителей информатики.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка литературы и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **Введении** обоснована актуальность темы исследования; сформулированы проблема, цель, гипотеза исследования; обозначены объект, предмет, задачи и методы исследования; представлены методологическая и теоретическая основы исследования; раскрываются научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов; сформулированы положения, выносимые на защиту.

Первая глава «Теоретические предпосылки формирования предметной компетентности студентов педвузов в курсе «Теория алгоритмов» на основе аналитико-синтетической деятельности» посвящена анализу научной литературы, выявлению основных аспектов рассматриваемой проблемы, и теоретических предпосылок для ее решения.

В **параграфе 1.1.** проведен анализ исследований, посвященных фундаментальной предметной подготовке будущих учителей информатики в области теории алгоритмов с целью выявления условий формирования предметной компетентности по теории алгоритмов.

Большинство научно-методических исследований в области фундаментальной предметной подготовки будущих учителей информатики (Д.А. Бархатова, А.В. Голанова, В.И. Игошин, Н.И. Рыжова, М.В. Швецкий и др.) посвящены определению содержания обучения, формированию системы предметных знаний и умений, и не рассматривают возможность развития предметной компетентности будущего учителя информатики.

С учетом положений компетентностного подхода к определению таких понятий как «компетенция» и «компетентность», на основе анализа различных определений понятия «предметная компетентность», данных в работах

Е.В. Киргизовой, Е.Н. Бобоновой, Е.Г. Дорошенко и др., **предметная компетентность по теории алгоритмов** определяется как владение, обладание студентом таким качеством личности, позволяющим использовать знания и умения по теории алгоритмов в учебной и профессиональной деятельности, включающее его личностное к ней отношение.

Разными исследователями (И.А. Зимняя, Н.А. Казачек, А.В. Хуторской и др.) выделяются различные компоненты, определяющие в совокупности отдельную компетентность, но, несмотря на различие, большинство из них сходятся во мнении, что любая включает в себя ценностно-мотивационный, когнитивный, деятельностный и рефлексивно-оценочный компоненты:

- «ценностно-мотивационный компонент» выявляет ценностные ориентации личности и мотивацию к решению профессиональных задач;

- «когнитивный компонент» заключается в способности знать и понимать изучаемую дисциплину;

- «деятельностный компонент» подразумевает практическое и оперативное применение знаний в конкретной ситуации. Этот компонент подразумевает под собой владение разнообразными способами деятельности;

- «рефлексивно-оценочный» компонент состоит в умении оценивать результаты профессиональной деятельности, способности к рефлексии собственных действий в предметной области.

Реализацию компонентного состава покажем на примере. В таблице 1 представлены выделяемые в структуре специальной компетенции СК-1 компоненты и их показатели сформированности

Таблица 1

Требования к результатам освоения курса «Теория алгоритмов» (фрагмент)

Уровни сформированности компетенции	Структура компетенции	Основные признаки уровня
СК-1 – готовность применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных процессов		
Пороговый или средний уровень (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершению освоения курса)	Ценностно-мотивационный	Проявляет интерес к изучению основных понятий теории алгоритмов
	Когнитивный	Формулирует интуитивное определение алгоритма. Объясняет основные идеи формализации понятия алгоритма: частично-рекурсивной функции, машины Тьюринга, нормального алгоритма Маркова
	Деятельностный	Делает выводы на основе тезисов Черча, Тьюринга, принципа нормализации Маркова. Применяет метод математической индукции в доказательстве вычислимости любой частично-рекурсивной функции. Сопоставляет и сравнивает формализованные модели алгоритмов.
	Оценочно-рефлексивный	Выделяет значимые понятия. Понимает важность этих понятий для будущей профессиональной деятельности.
Высокий уровень	Ценностно-мотивационный	Задает вопросы о применении результатов, полученных теорией алгоритмов
	Когнитивный	Анализирует формальные определения алгоритма. Обобщает основные подходы к формальному определению алгоритма
	Деятельностный	Проектирует имитаторы формализованных моделей Обобщает методы теории алгоритмов для смежных наук. Корректно переводит информацию об объектах с неформализованного языка на язык теории алгоритмов
	Рефлексивно-оценочный	Разъясняет значимые понятия, указывает уровень их значимости

Представленный компонентный состав предметной компетентности по теории алгоритмов позволяет выделить следующие условия ее формирования: включение в специально-организованную учебно-познавательную деятельность, развитие аналитико-синтетической деятельности и оценку результатов обучения.

В **параграфе 1.2.** на основе анализа психолого-педагогической литературы, уточнена сущность аналитико-синтетической деятельности и определена ее роль в формировании компонентов структуры предметной компетентности студентов по теории алгоритмов.

Анализ работ отечественных психологов Б.Г. Ананьева, Д.Н. Богоявленского, В.В. Давыдова, Н.А. Менчинской, С.Л. Рубинштейна, М.Н. Шардакова и др. позволяет заключить, что основная общепсихологическая трактовка мышления, лежащая в основе целого цикла исследований, это трактовка его как сложной аналитико-синтетической деятельности, исходными в которой являются такие мыслительные операции как анализ, синтез и сравнение. Деятельностная теория мышления способствовала решению многих практических задач, связанных с обучением и умственным развитием. На ее основе были построены известные теории обучения и развития, среди которых теории П.Я. Гальперина, Л.В. Занкова, В.В. Давыдова.

В качестве системообразующего в профессиональном мышлении студентов, согласно акмеологическому подходу (А.А. Деркач, Н.В. Кузьмина и др.), также рассматривается операциональный компонент (приемы мышления – мыслительные действия и операции), на базе которого осуществляются преобразования в рамках познавательного компонента и формируются конкретные профессионально значимые свойства мышления.

Роль АСД в формировании выделенных компонентов предметной компетентности по теории алгоритмов заключается в том, что обладая развитой АСД студент способен оценивать, анализировать свои достижения в изучаемой предметной области, а также прогнозировать результаты обучения, что влияет на повышение уровня осознанного усвоения материала. Ценностно-мотивационный и оценочно-рефлексивный компоненты связаны с развитием у студентов способности к анализу собственной деятельности, способности ставить перед собой цели по решению учебных и профессиональных задач, вследствие чего АСД выполняет стимулирующую функцию. Деятельностный и когнитивный компоненты взаимодополняют друг друга, т.к. знания вне деятельности остаются лишь информацией и не подвергаются различным мыслительным операциям, не способствуют продуктивной учебной деятельности (рис.1).

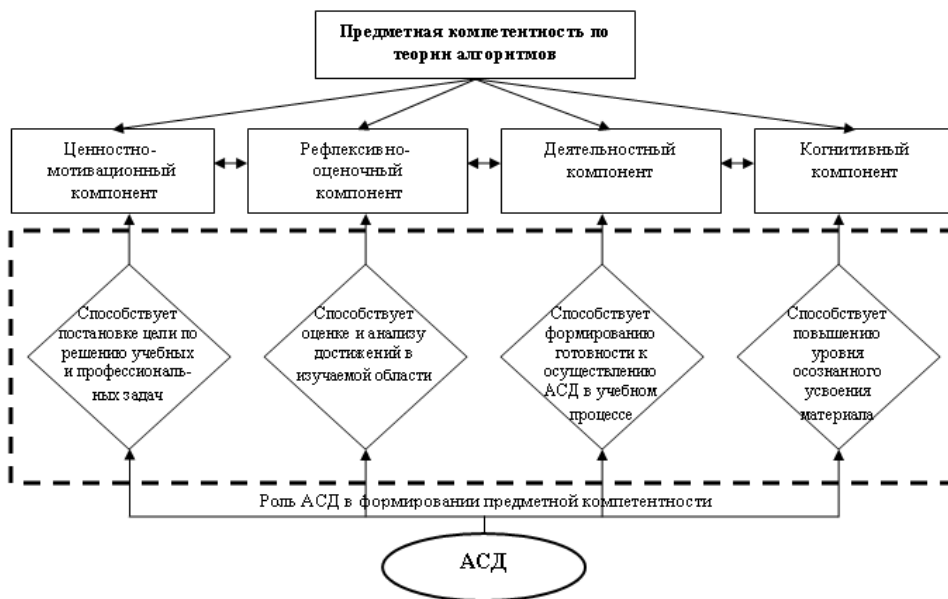


Рис. 1. Роль АСД в формировании предметной компетентности по теории алгоритмов

Параграф 1.3. посвящен описанию структурной модели развития АСД при обучении курсу «Теория алгоритмов».

Проведенные исследования позволили сделать вывод о том, что студенты обладают недостаточно развитой АСД и ее развитие у студентов должно быть связано с актуальной для них дисциплиной. Таковой является теория алгоритмов, как математическая основа информатики. С учетом содержания тем курса теории алгоритмов, при их изучении, возможно организовать целенаправленную работу по развитию у студентов АСД, как системы действий по комплексному выполнению операций анализа, синтеза и сравнения. Модель развития АСД студентов изображена на рисунке 2.

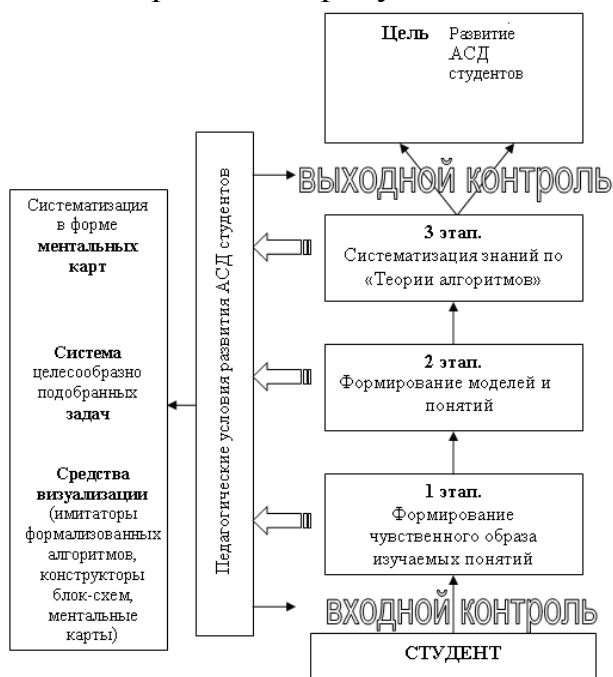


Рис. 2. Структурно-логическая модель развития АСД при обучении курсу «Теория алгоритмов»

Выстроенная на ее основе методика поэтапного обучения курсу «Теория алгоритмов», соответствует представлениям когнитивного подхода к обучению, в котором мышление рассматривается в виде трехуровневой модели: чувственное, понятийное, абстрактное. Развитие мышления от чувственного к абстрактному связано с совершенствованием мыслительных операций анализа и синтеза. Во-первых, мышление всегда опирается на данные чувственного опыта (ощущения, восприятия), анализ и синтез формируются в практической деятельности, взаимодействии с окружающей действительностью. Переход от ощущений к мышлению заключается в выделении и обособлении предмета или его признака, в отвлечении от конкретного, единичного и установлении существенного, общего для многих предметов. Во-вторых, для мышления характерна обобщенность, которая выражается в форме понятий как отражения существенных признаков предметов. В-третьих, высшая форма мышления, теоретическое мышление, выявляет всеобщие отношения, исследует объект познания в системе его необходимых связей.

На первом этапе изучения любой темы «Теории алгоритмов» главной задачей является формирование чувственных образов формируемых понятий. При этом связь образов с действиями и операциями можно проследить по нескольким линиям. Во-первых, действия формируются посредством образов. Во-вторых, операции составляют психологический механизм образов. Актуализация образа, восстановление его субъектом – это всегда выполнение им (пусть мгновенное) тех операций, которые лежат в основе образа. И наконец, использование образа в процессе решения различных задач происходит путем включения его в то или иное действие. На этом этапе обучения за счет визуализации абстрактных понятий теории алгоритмов преодолевается сложность их восприятия.

На втором этапе происходит формирование моделей и понятий. Этому способствует разработанная система аналитико-синтетических задач. Решение задач в зависимости от категории направлено формирует операции анализа, синтеза и сравнения на соответствующем уровне. Более подробно классификация задач представлена во второй главе диссертации.

На третьем этапе происходит окончательная систематизация знаний за счет формирования абстрактного представления изучаемых понятий. Для формирования целостной картины об изучаемом предмете предлагается использование ментальных карт, которые предназначены для структурирования информации в визуальной форме. Они позволяют охватить картину в целом и упорядоченно отобразить свои мысли. Построение ментальной карты помогает разложить материал и запомнить его. Многие компьютерные программы создания ментальных карт позволяют добавлять файлы различных форматов (по теории алгоритмов – это имитаторы формальных алгоритмов, конструкторы блок-схем), что позволяет «в двойном размере» визуализировать изучаемый материал.

Во **Второй** главе «Особенности методики аналитико-синтетического обучения студентов курсу «Теория алгоритмов»» представлены особенности методики обучения студентов курсу «Теория алгоритмов» на основе аналитико-синтетической деятельности и описаны результаты педагогического эксперимента.

В **параграфе 2.1.** описана схема конструирования задач по теории алгоритмов на основе аналитико-синтетической деятельности и их классификация.

Вопросы применения задач в процессе обучения рассматривались в трудах психологов и дидактов Г.А. Балла, И.К. Журавлева, А.Н. Леонтьева, И.Я. Лернера, М.И. Махмутова, Н.А. Менчинской, Л.М. Фридмана и др. Проведенный анализ учебно-методической литературы показал, что большинство задачников по теории алгоритмов для педвузов направлены на закрепление приобретенных теоретических знаний, формирование умений и навыков, повторение изученного материала, контроль усвоения материала и содержат в основном задачи, решение которых не требует комплексного применения операций анализа, синтеза и сравнения. В этой связи существует необходимость разработки комплекса задач по «Теории алгоритмов», способствующего развитию указанных операций.

Под **аналитико-синтетическими задачами** понимаются задачи, сконструированные на основе энтропийного подхода и направленные на развитие аналитико-синтетической деятельности.

Энтропийный подход к построению задач характеризуется размером неопределенности, которую надлежит «снять», т.е. количеством информации, которая перерабатывается в процессе решения задачи. В этой связи предлагается разноуровневая система подсказок, позволяющая формулировать аналитико-синтетические вопросы по ходу решения задачи.

Так, задача «Построить функцию при помощи операции примитивной рекурсии из функций $g(x)=x$ и $h(x,y,z)=z+1$ » является стандартной задачей из учебника по «Теории алгоритмов», а задача «Сколько примитивно-рекурсивных функций можно построить из функций $g(x)=x$ и $h(x,y,z)=z+1$?» сконструирована нами на основе АСД. Вторая задача имеет более сложную структуру решения и решается аналитико-синтетическим методом. В процессе решения такой задачи необходима постановка целого ряда вопросов, ответы на которые снимают имеющуюся неопределенность и приводят к правильному решению (рис. 3).

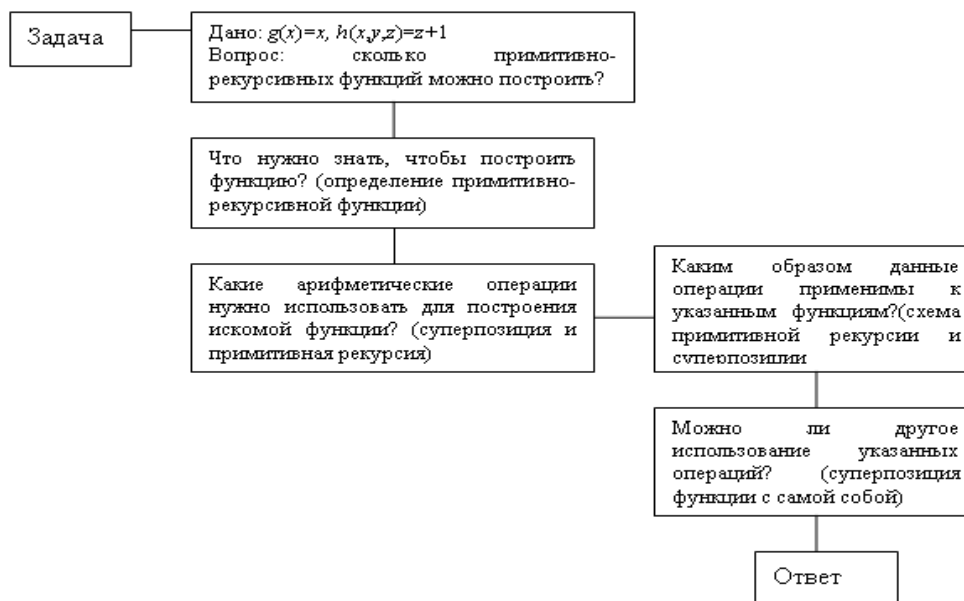


Рис. 3. Схема решения задачи 2

Схема конструирования аналитико-синтетических задач включает такие этапы как разбиение темы на дидактические единицы, их классификация, построение семантической модели знаний, конструирование вопросов-подсказок, создание задачи с учетом выбранных дидактических единиц. Для составления модели предлагаются следующие уровни вопросов-подсказок:

1. Подсказка общих сведений (минимальное снижение энтропии, минимальная цена).
2. Подсказка уточненных понятий (среднее снижение энтропии, средняя цена).
3. Подсказка действия (максимальное снижение энтропии, максимальная цена).

Промежуточный мыслительный процесс, протекающий в сознании учащегося между этапами ее решения, помогает устанавливать связи между ними, углублять понимание и активизировать мыслительную деятельность. Состоит из:

- вспоминания, применения по ходу ознакомления с материалом определений, теорем, законов, различных правил;
- созерцания, представления наглядных образцов (моделей, рисунков, ментальных карт);
- любой деятельности с образами;
- оперирования знаками и символами;
- любых рассуждений, действий, углубляющих понимание.

Опираясь на эти положения, была предложена следующая схема решения задачи по теории алгоритмов на основе аналитико-синтетической деятельности (рис. 4).

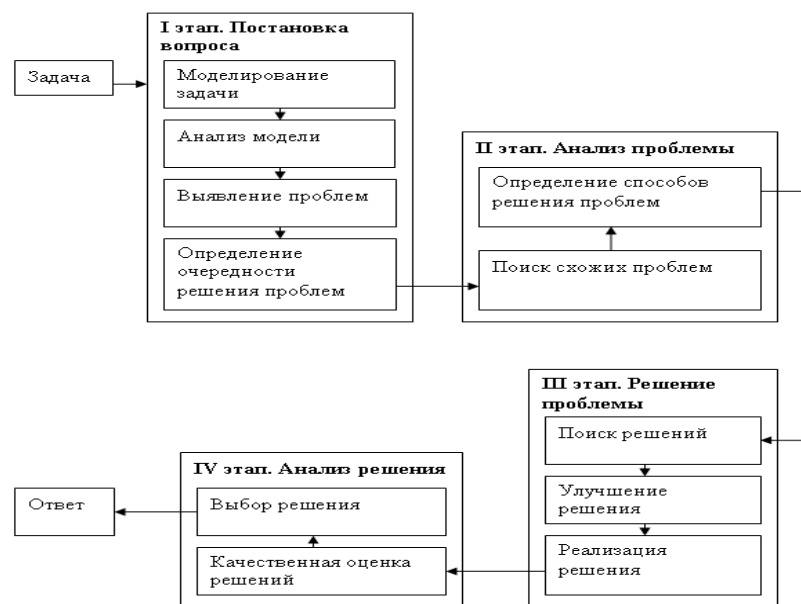


Рис. 4. Схема решения задачи по «Теории алгоритмов» на основе АСД

На первых трех этапах используются вопросы-подсказки, для ответа на которые студент должен уметь найти необходимую информацию, без которой нельзя решить основную задачу или проблему. В этом случае, используя возможности своего мышления, он сначала отвечает на промежуточные вопросы и лишь, затем отвечает на главный вопрос. Постепенно пополняя недостающую информацию, студент приходит к решению главной проблемы или интересующего вопроса.

Предложенный комплекс задач имеет четыре уровня в соответствии с четырехуровневой системой знаний по В.П. Беспалько (Таблица 2).

Таблица 2

Комплекс задач, направленных на развитие АСД

Категория задачи		Характеристика задачи
1. Задачи, направленные на ознакомление со способами комплексного выполнения операций анализа, синтеза, сравнения	1.1)	задачи на воспроизведение необходимых терминов, определений, понятий, теорий;
	1.2)	задачи на воспроизведение способов действия: правил, методов, алгоритмов деятельности;
	1.3)	сбор информации в процессе наблюдения;
2. Задачи, направленные на выполнение действий по образцу	2.1)	задачи на поиск закономерности, обобщение;
	2.2)	проведение классификации предметов, понятий по заданному основанию классификации;
	2.3)	задания на выделение существенного в системе;
3. Задачи, направленные на осознанное комплексное применение операций анализа, синтеза, сравнения в знакомой ситуации	3.1)	логические задачи, требующие построения цепочки логических рассуждений;
	3.2)	задачи на сравнение объектов и их свойств;
	3.3)	задачи на переформулирование условий;
4. Задачи, направленные на осознанное комплексное применение операций анализа, синтеза, сравнения в незнакомой ситуации, перенос знаний и умений	4.1)	задания с лишними и недостающими данными, с нетрадиционно поставленными вопросами;
	4.2)	задания на нахождение логических ошибок в приводимых рассуждениях;
	4.3)	создание проблемных ситуаций, составление задач.

В параграфе 2.2. описаны средства визуализации учебных материалов и развития АСД, разработанные с использованием ИКТ.

Для обоснования необходимости использования средств ИКТ при обучении курсу «Теория алгоритмов» на основе аналитико-синтетической деятельности была изучена и проанализирована научно-методическая и учебная литература. Ряд исследователей (Д.А. Бархатова, Н.И. Пак, Т.П. Пушкарева и др.) отмечают положительное влияние информатизации учебной деятельности на мышление учащихся. Так, например, мультимедийные технологии позволяют интегрировать в процесс познания метод визуализации, который способствует развитию мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых элементов обучения. Практически любая форма визуальной информации содержит элементы проблемности, разрешение которой осуществляется на основе анализа, синтеза, обобщения, свертывания или развертывания информации. Таким образом, визуализация учебной информации посредством информационных технологий способствует более интенсивному усвоению материала, а также развитию аналитико-синтетической деятельности.

В применяемых ИКТ-средствах обучения теории алгоритмов были выделены следующие:

- ментальные карты для фиксации и систематизации изучаемых в курсе теории алгоритмов понятий,
- конструкторы блок-схем и различные интерпретаторы для визуализации абстрактных алгоритмических моделей,
- компьютерное тестирование для оценки уровня знаний и развития АСД студентов.

Оценивание уровня деятельностного компонента предметной компетентности при решении задач по теории алгоритмов осуществляется с использованием приложения, разработанного в системе Moodle. Приложение расположено по адресу <http://moodle.kfngpu.ru/course/>.

Данное приложение реализует требования к построению и структуре аналитико-синтетических задач. Все предлагаемые студентам задачи разбиты по темам и по уровням. Решать задачи может только авторизованный пользователь, чтобы преподаватель впоследствии мог увидеть результаты каждого студента и соотнести их с количеством решенных задач. Приложение используется в процессе диагностики деятельностного компонента предметной компетентности по теории алгоритмов, а также при организации самостоятельной работы.

В параграфе 2.3. представлена реализация методики обучения теории алгоритмов на основе аналитико-синтетической деятельности в педагогическом эксперименте. В основе методики лежит трехэтапная модель развития аналитико-синтетической деятельности.

Суть предлагаемой методики обучения «Теории алгоритмов» заключается в организации обучения будущих учителей информатики на основе применения комплекса аналитико-синтетических задач по теории алгоритмов, визуализированных учебных материалов в образовательном

процессе, осуществлении моделирования изучаемых процессов и явлений с помощью средств ИКТ, обеспечивающих осознанное восприятие содержания курса. Результаты такого обучения выражаются в достигнутом уровне предметной компетентности в области теории алгоритмов (рис. 5).



Рис. 5. Структурная схема формирования предметной компетентности по теории алгоритмов

Получение комплексной оценки уровня сформированности предметной компетентности по составляющим предусматривает процесс перевода шкал измерения отдельных ее компонент в единую общую шкалу измерения. Предлагаем следующие параметры уровневой оценки когнитивного, деятельностного, ценностно-мотивационного и рефлексивно-оценочного компонент предметной компетентности.

$$K_{\text{кogn}} = \frac{f}{F}, \text{ где } F \text{ – максимально возможное число баллов за выполнение}$$

контрольного задания, f – число баллов, набранных студентом за выполнение контрольного задания, $K_{\text{кogn}}$ – коэффициент сформированности когнитивного компонента компетенции.

$$K_{\text{ааыо}} = \frac{t}{T} \cdot \frac{(180-s)}{180}, \text{ где } T - \text{ общее количество аналитико-синтетических}$$

задач по теории алгоритмов, предложенных студенту для решения, t – количество решенных студентом задач, s – количество баллов, полученных студентом за использование вопросов и подсказок при решении задач (максимальное количество таких баллов равно 180), $K_{\text{деят}}$ – коэффициент сформированности деятельностного компонента (Таблица 3).

Таблица 3

Оценивание деятельностного компонента предметной компетентности

Тема (маx 36 баллов)						
Задачи 1 категории (маx 3,6 балла)	1.1. (маx 1,2 балла)		1.2. (маx 1,2 балла)		1.3. (маx 1,2 балла)	
	Вопросы по уровням:	Ответы по уровням	Вопросы по уровням:	Ответы по уровням	Вопросы по уровням:	Ответы по уровням
	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
Задачи 2 категории (маx 7,2 балла)	2.1. (маx 2,4 балла)		2.2. (маx 2,4 балла)		1.2. (маx 2,4 балла)	
	Вопросы по уровням:	Ответы по уровням	Вопросы по уровням:	Ответы по уровням	Вопросы по уровням:	Ответы по уровням
	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
Задачи 3 категории (маx 10,8 балла)	3.1. (маx 3,6 балла)		3.2. (маx 3,6 балла)		3.3. (маx 3,6 балла)	
	Вопросы по уровням:	Ответы по уровням	Вопросы по уровням:	Ответы по уровням	Вопросы по уровням:	Ответы по уровням
	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9
Задачи 4 категории (маx 14,4 балла)	4.1. (маx 4,8 балла)		4.2. (маx 4,8 балла)		4.3. (маx 4,8 балла)	
	Вопросы по уровням:	Ответы по уровням	Вопросы по уровням:	Ответы по уровням	Вопросы по уровням:	Ответы по уровням
	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2

Ценностно-мотивационный компонент предметной компетентности оценивается при помощи теста самодиагностики, разработанного нами на основе теста смысложизненных ориентаций Д.А. Леонтьева. Определение значения коэффициента осуществляется по формуле $\hat{E}_{\sigma-i} = \frac{n}{N}$, где n – количество баллов, набранных студентом при прохождении теста, N – максимально возможное количество баллов, $K_{\text{ц-м}}$ – коэффициент ценностно-мотивационного компонента.

Рефлексивно-оценочный компонент предметной компетентности оценивается при помощи опросника «Самооценка по курсу», разработанного на основе опросника А.В. Хуторского. $K_{\text{р-о}}$ – коэффициент рефлексивно-оценочного компонента определяется из суммы баллов, поставленных за ответы на каждый вопрос опросника.

В соответствии с данной технологией предлагаем выделить следующие характеристики уровня сформированности предметной компетентности по теории алгоритмов (Таблица 4).

Уровни сформированности предметной компетентности

Значение	Уровень	Характеристика уровня
$0,9 \leq K_{\text{комт}} \leq 1$	высокий	Уровень компетентности выше ожидаемого. Дополняет предыдущий уровень. Предполагает особо высокую степень сформированности компетентности. Студент проявляет ее не только в стандартных, но и в новых ситуациях. Помогает другим эффективно проявлять компетентность.
$0,8 \leq K_{\text{комт}} < 0,9$	средний	Ожидаемый уровень сформированности компетентности. Студент успешно решает стандартные задачи. В новых, нестандартных ситуациях компетентность проявляется в виде отдельных фрагментов.
$0,7 \leq K_{\text{комт}} < 0,8$	низкий	Уровень сформированности компетентности ниже ожидаемого. Студент владеет компетентностью ограниченно, в виде отдельных элементов. Компетентность проявляется в простых или знакомых ситуациях и не проявляется в незнакомых, сложных.

Результаты педагогического эксперимента

Цель экспериментальной работы заключалась в проверке выдвинутой гипотезы, а также в оценке влияния разработанной методики обучения курсу «Теории алгоритмов» на основе аналитико-синтетической деятельности на повышение уровня предметной компетентности студентов.

Апробация методики обучения «Теории алгоритмов» на основе аналитико-синтетической деятельности проходила в две серии: 2012-2013 гг, 2013-2014 гг. В ходе эксперимента студенты были разбиты на две группы: экспериментальная и контрольная. В контрольной группе занятия проводились доцентом И.А. Дудковской по методике И.В. Игошина, в экспериментальной – автором предлагаемой методики.

Одной из важных задач формирования предметной компетентности является повышение уровня мотивации к изучению теории алгоритмов. Диагностика уровня ценностно-мотивационного компонента проводилась до и после проведения формирующего этапа эксперимента. Результаты представлены на диаграмме (рис. 6).

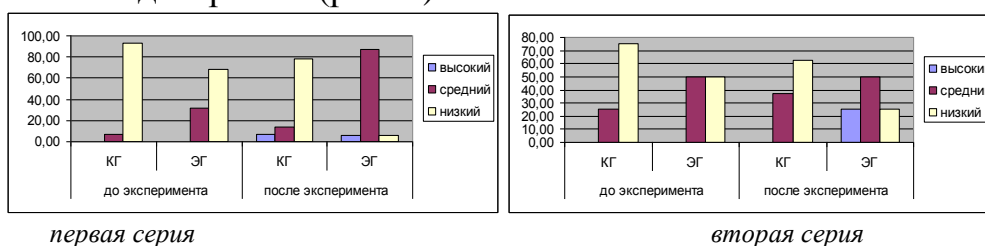


Рис. 6. Сравнительный анализ уровней ценностно-мотивационного компонента предметной компетентности

Изменение уровня сформированности деятельностного и когнитивного компонентов предметной компетентности отражено на следующих диаграммах (рис. 7, 8)

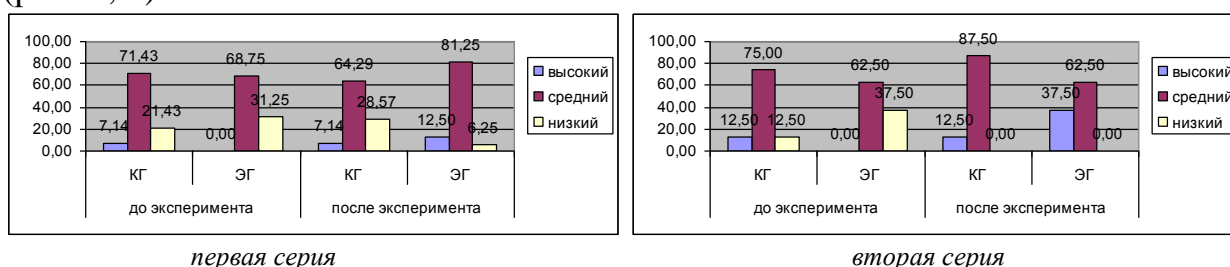


Рис. 7. Сравнительный анализ уровня деятельностного компонента предметной компетентности до и после проведения эксперимента

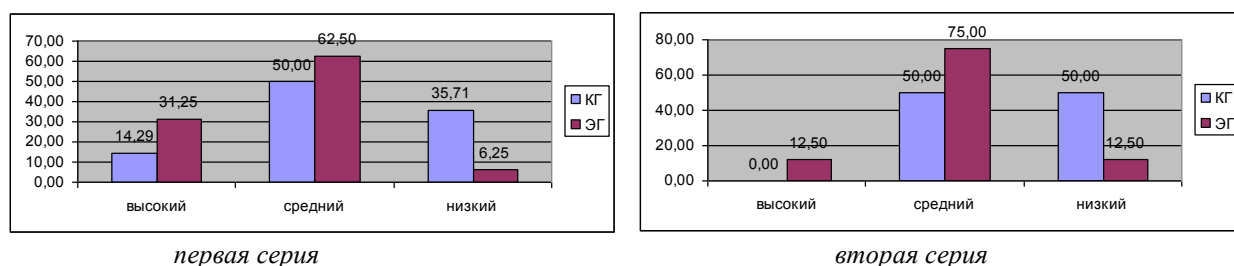


Рис. 8. Сравнительный анализ уровня когнитивного компонента предметной компетентности после проведения эксперимента

Результаты измерений уровней рефлексивно-оценочного компонента контрольной и экспериментальной групп после проведения эксперимента отражены на рисунке 9.

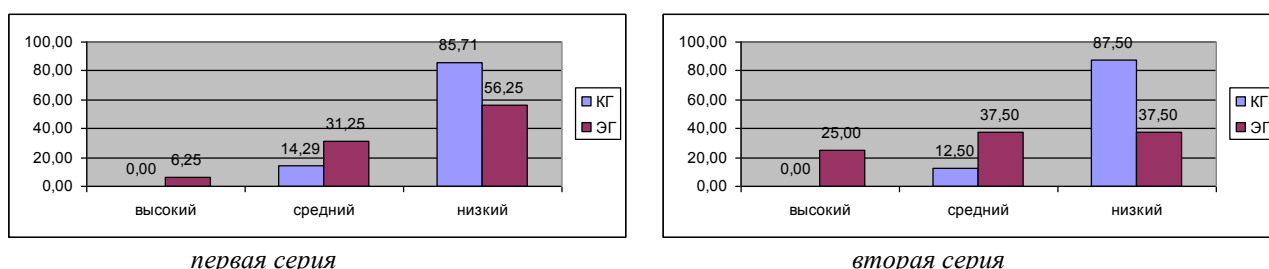


Рис. 9. Сравнительный анализ уровня рефлексивно-оценочного компонента предметной компетентности после проведения эксперимента

Результаты эксперимента по формированию предметной компетентности по теории алгоритмов отражены в следующей таблице (Таблица 5).

Таблица 5

Результаты эксперимента по формированию компонентов предметной компетентности будущих учителей информатики (общее число 46)

Компонент предметной компетентности	Уровни	Первая серия		Вторая серия	
		КГ (14)	ЭГ (16)	КГ (8)	ЭГ (8)
Когнитивный компонент	высокий	2	5	-	1
	средний	10	10	4	6
	низкий	2	1	4	1
Среднее значение		0,82	0,86	0,77	0,84
Деятельностный компонент	высокий	1	2	1	3
	средний	9	13	7	5
	низкий	4	1	0	0
Среднее значение		0,72	0,81	0,78	0,86
Ценностно-мотивационный компонент	высокий	1	1	0	2
	средний	2	14	3	4
	низкий	11	1	5	2
Среднее значение		0,61	0,77	0,64	0,79
Рефлексивно-оценочный компонент	высокий	-	1	-	2
	средний	2	5	1	3
	низкий	12	9	7	3
Среднее значение		0,65	0,77	0,67	0,83

Для определения результативности воздействия методики обучения «Теории алгоритмов» на основе аналитико-синтетической деятельности в педагогическом эксперименте применяется статистический U-критерий Манна-Уитни. Критерий предназначен для оценки различий между двумя выборками по уровню какого-либо количественно измеренного признака. Он позволяет

выявлять различия между малыми выборками, когда $n_1, n_2 \geq 3$. Критерий выявляет несущественность различий в расположении двух выборок (гипотеза H_0) или статистическую значимость этих различий (гипотеза H_1).

Результаты проверки гипотез экспериментальных данных по двум сериям представлены в таблице 6.

Таблица 6

Эмпирические значения U-критерия Манна-Уитни для КГ и ЭГ

Компоненты	Ценностно-мотивационный		Когнитивный	Деятельностный		Рефлексивно-оценочный
	до	после	после	до	после	после
Первая серия	$U_{эмт}=99$ H_0 не отклоняется, уровень значимости $p \leq 0,05$	$U_{эмт}=13,5$ H_0 отклоняется, H_1 принимается, уровень доверия – 99%	$U_{эмт}=45$ H_0 отклоняется, H_1 принимается, уровень доверия – 99%	$U_{эмт}=82$ H_0 не отклоняется, уровень значимости $p \leq 0,05$	$U_{эмт}=50,5$ H_0 отклоняется, H_1 принимается, уровень доверия – 99%	$U_{эмт}=35$ H_0 отклоняется, H_1 принимается, уровень доверия – 99%
	$U_{кр}$ $p \leq 0,01$ $p \leq 0,05$ 56 71					
Вторая серия	$U_{эмт}=21,5$ H_0 не отклоняется, уровень значимости $p \leq 0,05$	$U_{эмт}=8,5$ H_0 отклоняется, H_1 принимается, уровень доверия – 99%	$U_{эмт}=6,5$ H_0 отклоняется, H_1 принимается, уровень доверия – 99%	$U_{эмт}=24,5$ H_0 не отклоняется, уровень значимости $p \leq 0,05$	$U_{эмт}=8$ H_0 отклоняется, H_1 принимается, уровень доверия – 99%	$U_{эмт}=6,5$ H_0 отклоняется, H_1 принимается, уровень доверия – 99%
	$U_{кр}$ $p \leq 0,01$ $p \leq 0,05$ 9 15					

Статистические расчеты с использованием U-критерия Манна-Уитни подтверждают истинность выдвинутой гипотезы о влиянии предложенной методики обучения «Теории алгоритмов» на основе аналитико-синтетической деятельности на повышение уровня предметной компетентности.

В заключении сформулированы основные результаты и выводы исследования:

1. Анализ методических систем обучения студентов курсу «Теория алгоритмов», а также изучение опыта преподавателей, проведение анкетирования студентов, обучающихся по профилю «Информатика» выявили причины недостаточного уровня сформированности предметной компетентности будущих учителей информатики: высокая абстрактность изучаемых в курсе понятий, неготовность студентов к аналитико-синтетической деятельности для восприятия и усвоения материала курса, недостаточное использование существующими методиками информационных технологий. Данные причины возможно устранить за счет использования когнитивного, информационно-деятельностного подходов к средствам и методам обучения, развития АСД студентов, применением ИКТ для визуализации абстрактной информации.

2. Предложенная компетентностная модель курса «Теория алгоритмов», позволяет определить условия формирования предметной компетентности, обусловленные в первую очередь развитием аналитико-синтетической деятельности студентов.

3. Предложенная структурно-логическая модель развития аналитико-синтетической деятельности студента позволяет строить процесс обучения курсу «Теория алгоритмов» в три этапа: формирование чувственного образа изучаемых понятий, формирование моделей и понятий, систематизация знаний по теории алгоритмов, и способствует повышению уровня выделяемых компонентов предметной компетентности: ценностно-мотивационного, деятельностного, когнитивного и рефлексивно-оценочного.

4. Разработанный с учетом энтропийного подхода четырехуровневый комплекс задач с ориентацией на аналитико-синтетическую деятельность студента, обеспечивает поэтапное развитие АСД студентов в процессе их решения.

5. Использование ИКТ обеспечивает необходимые условия для визуализации процесса обучения и развития АСД, и включает в себя: использование тематических ментальных карт для систематизации понятий курса «Теория алгоритмов», различных имитаторов абстрактных алгоритмических моделей, комплекса разноуровневых аналитико-синтетических задач с вопросами-подсказками, реализованного в системе Moodle, и позволяющего оценивать уровень деятельностного компонента предметной компетентности.

6. Разработанная и описанная методика обучения «Теории алгоритмов» студентов-бакалавров по профилю «Информатика» способствует достижению планируемых результатов обучения за счет используемых эффективных средств (систематизация знаний в виде ментальных карт, визуализация информации, комплекс аналитико-синтетических задач).

7. Теоретически обосновано и экспериментально доказано, что методика обучения «Теории алгоритмов» на основе аналитико-синтетической деятельности способствует повышению уровня предметной компетентности бакалавров по направлению «Информатика».

Основные положения диссертации изложены в публикациях:

Публикации в журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Колдунова И.Д.. О необходимости развития аналитико-синтетической деятельности студентов педвузов. / И.Д. Колдунова// Омский научный вестник Серия Общество. История. Современность. – 2011г. – № 2. – С.174-177
2. Колдунова И.Д. Модель развития аналитико-синтетического компонента мышления будущих учителей информатики при обучении теории алгоритмов / И.Д. Колдунова // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2015. –№1(31)– С.225-230.
3. Колдунова И.Д. Конструирование аналитико-синтетических задач по теории алгоритмов. / И.Д. Колдунова // Педагогическое образование в России. – 2015. – №4 – С.133-139.
4. Колдунова И.Д. Формирование предметной компетентности по теории алгоритмов студентов педвузов на основе аналитико-синтетической

деятельности / И.Д. Колдунова // Вестник ТГПУ. – 2015. – №11 . – С.

Учебно-методические публикации:

5. Колдунова И.Д. Теория алгоритмов: учебное пособие. / И.Д. Колдунова; Куйб. фил. Новосиб. гос. пед. ун-та. – Новосибирск: ООО «Немо Пресс», –2015. – 86 с.

Научные статьи и материалы конференций:

6. Колдунова И.Д. Использование информационных технологий в процессе развития у студентов аналитико-синтетической деятельности / И.Д. Колдунова // Управление профессиональным образованием: опыт, проблемы, перспективы: Материалы 7-й Всероссийской научно-практической конференции (26-27 марта 2009г., г. Омск). – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2009. – С.102-104.
7. Колдунова И.Д. Организация целенаправленной работы по развитию у студентов аналитико-синтетической деятельности при изучении теории алгоритмов / И.Д. Колдунова // Профессиональное образование: от теории к практике. Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (29 апреля 2009г., г. Новосибирск). – Новосибирск, 2009. – С.52-54.
8. Колдунова И.Д. Развитие мыслительной деятельности студентов при решении задач по теории алгоритмов / И.Д. Колдунова // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук: Материалы международной научно-практической конференции (15-22 июня 2009г., Москва): в 2 т. – Том 2 – Москва, 2009 – С.120-121.
9. Колдунова И.Д. Использование информационных технологий при изучении отдельных тем теории алгоритмов / И.Д. Колдунова // Информационные и коммуникационные технологии в образовании: Сборник материалов X Международной научно-практической конференции (5-6 ноября 2009г., г. Борисоглебск): в 2 т. – Том 2. – Борисоглебск, 2009. – С. 76-78.
10. Колдунова И.Д. Повышение уровня качества знаний студентов при изучении теории алгоритмов / И.Д. Колдунова // Актуальные проблемы преподавания информатики в высшей и средней школе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (12-13 ноября 2009г., г. Куйбышев). – Куйбышев: Простор, 2009. – С. 40-42.
11. Колдунова И.Д. Педагогическая практика будущего учителя информатики и его профессиональная компетентность. /И.Д. Колдунова// Актуальные проблемы и задачи педагогической практики: материалы региональной педагогической конференции (22 марта 2011 года, г. Куйбышев). – Новосибирск: ООО «Немо Пресс», 2011. – С. 96-98.
12. Колдунова И.Д. Эффективность обучения теории алгоритмов в педагогическом вузе / И.Д. Колдунова // Информатика и информационные технологии в образовании: теория, приложения, дидактика: материалы Всероссийской научной школы-конференции с

- международным участием (26-29 сентября 2012 года, г. Новосибирск) – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2012. – С. 88-90.
13. Колдунова И.Д. К вопросу об эффективности обучения теории алгоритмов / И.Д. Колдунова // Педагогическое образование в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции (24 - 25 октября 2012 года, г. Куйбышев) - Новосибирск: ООО «Немо Пресс». - С. 72-75.
 14. Колдунова И.Д. Развитие профессиональной компетентности студентов при изучении теории алгоритмов. / И.Д. Колдунова // Педагогическое образование в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (30 октября 2013 года, г. Куйбышев) - Новосибирск: ООО «Немо Пресс». 2013. – С. 135-143.
 15. Колдунова И.Д. Развитие мыслительной деятельности студентов-бакалавров. / И.Д. Колдунова // Актуальные проблемы обучения информатике в высшей и средней школе: материалы Всероссийской научно-практической конференции (14-15 ноября 2013 года, г. Куйбышев) – Новосибирск: ООО «Немо Пресс». 2013. – С. 225-229.
 16. Колдунова И.Д. Использование средств информационных технологий при обучении теории алгоритмов / И.Д. Колдунова // Конструктивное обучение в образовательной системе школа-вуз: проблемы и решения: материалы II Международной научно-практической конференции (15 ноября 2014г.) – Новосибирск: изд. ООО «Немо-Пресс», 2014. – С. 263-265.
 17. Колдунова И.Д. Визуализация процесса обучения теории алгоритмов. / И.Д. Колдунова // Решетневские чтения: материалы XVIII Междунар. науч.конф. (11-14 ноября 2014, г. Красноярск). В 3 ч. Ч. 3. Практико-ориентированное обучение в профессиональном образовании: проблемы и пути развития / под общ. ред. Ю.В. Ерыгина; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2014. – С.90-93.
 18. Колдунова И.Д. Роль и место аналитико-синтетической деятельности в структуре профессиональных умений будущего учителя информатики / И.Д. Колдунова // Педагогическое образование в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (29 октября 2014) / под науч. ред. Н.Д. Жидковой; Куйб. фил. Новосиб. гос. пед. ун-т. – Новосибирск: Немо Пресс, 2014. – С. 105-109.
 19. Колдунова И.Д. Реализация методики обучения курсу «Теория алгоритмов» на основе аналитико-синтетической деятельности. / И.Д. Колдунова // Science Time. - 2015. - №1 (13). – С. 218-222. – Точка доступа: <http://cyberleninka.ru/journal/n/science-time>