

О.М. Гущина  
С.В. Лаптева



# СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ



Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Тольяттинский государственный университет  
Институт математики, физики  
и информационных технологий  
Кафедра «Информатика и вычислительная техника»

О.М. Гущина, С.В. Лаптева

**СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ  
И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ  
ПРОЦЕССОМ**

Учебное пособие

Тольятти  
Издательство ТГУ  
2013

УДК 37.01  
ББК 74.202  
Г981

Рецензенты:

д-р пед. наук, профессор филиала Российского  
государственного социального университета в г. Тольятти  
*А.В. Козлов;*

д-р техн. наук, доцент Тольяттинского государственного  
университета *А.И. Тушцев.*

**Г981** Гущина, О.М. Структурный анализ и проектирование систем управления образовательным процессом : учеб. пособие / О.М. Гущина, С.В. Лаптева. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – 188 с. : обл.

В пособии, написанном с позиций структурного анализа и проектирования, раскрыты основные характеристики, этапы, формы и методы проектирования систем управления образовательным процессом.

Рассмотрена система управления образовательным процессом и сама образовательная деятельность как совокупность процессов на основе требований стандартов серии ГОСТ Р ИСО 9000:2001 и принципов процессного подхода. С помощью методологий IDEF0 и DFD представлена и декомпозирована функциональная модель образовательной деятельности, выявлены необходимые ресурсы для её реализации.

Описаны результаты применения методологии функционального моделирования для построения модели системы управления образовательной деятельностью, что позволяет более качественно проводить анализ образовательных систем и унифицировать процедуру анализа. Функциональные модели образовательных процессов в информационной среде, ориентированные на определение качества обучения, позволяют определить критические ситуации, требующие изменения, исключения или поиска альтернативных решений.

Адресовано студентам вузов направления подготовки магистров 230700.68 «Прикладная информатика» очной и заочной форм обучения.

УДК 37.01  
ББК 74.202

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

ISBN 978-5-8259-0750- © ФГБОУ ВПО «Тольяттинский  
государственный университет», 2013

## ВВЕДЕНИЕ

Современные процессы глобализации образования предъявляют высокие требования к системе подготовки конкурентоспособного выпускника, владеющего рядом профессиональных компетенций. При этом профессиональные компетенции представителя современного российского общества могут способствовать не только эффективной реализации профессиональных функций, но и гарантировать успешную адаптацию личности в течение всей её активной жизни в социуме. Поэтому профессиональное образование студентов можно представить как целенаправленный процесс, осуществляемый путем педагогического управления познавательной деятельностью студентов и ведущий к формированию их профессиональных компетенций и развитию конкурентоспособности.

В связи с этим система управления образовательным процессом должна быть ориентирована на саморазвитие конкурентоспособности как новой системы, включающей цели, содержание, методы, формы, средства и факторы обучения, способствующие саморазвитию конкурентоспособности студентов.

В российском высшем образовании качество подготовки специалистов связывается с реализацией государственных образовательных стандартов, государственным регулированием деятельности учреждений высшего образования. В Законе РФ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» указано, что «...государственные образовательные стандарты высшего и послевузовского профессионального образования предназначены для обеспечения качества высшего и послевузовского профессионального образования». В практике внедрения системы управления образовательным процессом необходимо установить соот-

ветствие между требованиями к подготовке специалистов, установленными государственными стандартами, и требованиями работодателей к профессиональным характеристикам выпускников.

Очевидно, что удовлетворение данных требований невозможно без эффективно действующей системы контроля над качеством знаний студентов, профессиональным уровнем преподавателей и организацией учебного процесса. Именно поэтому проектирование системы управления образовательным процессом, качественной подготовки специалистов рассматривается как одно из определяющих направлений совершенствования образовательной деятельности.

Управление образовательным процессом можно рассматривать как управление бизнес-процессами – специфически упорядоченной совокупностью работ, действий во времени и пространстве с указанием начала и конца работ и точным определением входов и выходов. Поэтому для проектирования системы управления образовательным процессом используется технология структурного анализа и проектирования, позволяющая графически отобразить основные составляющие данного процесса:

- планирование учебной деятельности;
- непосредственно образовательный процесс;
- контроль за учебной деятельностью.

Для описания выделенных бизнес-процессов применяется метод SADT, при помощи которого строится модель, дающая полное, точное и адекватное описание системы, включающее основные виды и последовательность работ, рекомендуемые при построении логических моделей предметной области в рамках CASE-технологии анализа системы управления.

# 1. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ

## 1.1. Образовательный процесс как система

*Образовательным процессом* называется развивающееся взаимодействие педагогов и обучаемых, направленное на достижение заданной цели и приводящее к заранее намеченному изменению состояния, преобразованию свойств и качеств воспитуемых. *Образовательный процесс* можно представить как динамическую систему с четким выделением составных компонентов, которое позволяет анализировать многочисленные связи и отношения между компонентами, а это главное в практике управления педагогическим процессом.

Образовательный процесс характеризует цели, задачи, содержание, методы, формы взаимодействия педагогов и обучаемых, достигаемые при этом результаты. Таким образом, можно выделить основные образующие систему компоненты:

- целевой – включает все многообразие целей и задач педагогической деятельности;
- содержательный – отражает смысл, вкладываемый как в общую цель, так и в каждую конкретную задачу;
- деятельностный – отражает взаимодействие педагогов и обучаемых, их сотрудничество, организацию и управление процессом, без которых не может быть достигнут конечный результат;
- результативный – отражает эффективность его протекания, характеризует достигнутые сдвиги в соответствии с поставленной целью.

Между выделенными компонентами существуют определенные связи: информационные, организационно-деятельностные, коммуникативные, проявляющиеся в процессе педагогического взаимодействия. Важное место занимают связи управления и самоуправления (регуляции и саморегуляции).

*Образовательный процесс* характеризуется уровнями организации, управления, продуктивности (эффективности), технологичности, экономичности, выделение которых открывает пути для обоснования критериев, позволяющих давать не только качественные, но и количественные оценки достигнутых уровней. Кардинальная характеристика педагогического процесса – время. Оно выступает универсальным критерием, позволяющим надежно судить о том, насколько быстро и качественно протекает данный процесс.

Для образовательного процесса характерны следующие особенности:

- уникальность и непредсказуемость в конкретных условиях;
- способность адаптироваться к изменяющимся условиям среды и помехам;
- способность к целеобразованию;
- способность противостоять разрушающим тенденциям: как внешним, так и внутренним;
- способность вырабатывать различные варианты целеобразования и целевыполнения,
- способность к самоорганизации и саморазвитию.

Образовательные процессы имеют *циклический характер*. В развитии всех образовательных процессов можно обнаружить одни и те же этапы, под которыми понимают не составные части, а последовательность развития процесса. Главными этапами можно назвать следующие.

1. **Подготовительный этап**, на котором создаются надлежащие условия для протекания процесса в заданном направлении и с заданной скоростью. Решаются следующие важные задачи: целеполагание, диагностика

условий, прогнозирование достижений, проектирование и планирование развития процесса.

Сущность целеполагания (обоснования и постановки цели) состоит в том, чтобы трансформировать общую педагогическую цель, стоящую перед системой образования, в конкретные задачи, достижимые на заданном отрезке педагогического процесса и в имеющихся конкретных условиях. Выявляются противоречия между требованиями общей педагогической цели и конкретными возможностями контингента обучаемых учебного заведения и т. д., намечаются пути разрешения этих противоречий в проектируемом процессе.

Завершается подготовительный этап скорректированным на основе результатов диагностики и прогнозирования проектом организации процесса, который после окончательной доработки воплощается в план. План, как и сам процесс, всегда «привязан» к конкретной системе.

**2. Основной этап** осуществления образовательного процесса можно рассматривать как относительно обособленную систему, включающую важные взаимосвязанные элементы: постановку и разъяснение целей и задач предстоящей деятельности; взаимодействие педагогов и обучаемых, использование намеченных методов, средств и форм образовательного процесса; создание благоприятных условий; осуществление разнообразных мер стимулирования деятельности обучающихся; обеспечение связи образовательного процесса с другими процессами.

Эффективность процесса зависит от того, насколько целесообразно эти элементы связаны между собой, не противоречат ли их направленность и практическая реализация общей цели и друг другу.

Важную роль играют обратные связи, служащие основой для принятия оперативных управленческих решений. Обратная связь – основа качественного управления процессом, ее развитию и укреплению каждый педагог обязан придавать приоритетное значение. Только опираясь на нее, можно найти рациональное соотношение педагогического управления и самоуправления своей деятельнос-



тью со стороны обучаемых. Оперативная обратная связь в ходе образовательного процесса способствует своевременному введению корректирующих поправок, придающих педагогическому взаимодействию необходимую гибкость.

**3. Заключительный этап** анализа достигнутых результатов педагогического процесса. Включает анализ и самоанализ достигнутых результатов; выявление отклонений результатов от поставленных задач; проектирование мер по устранению этих причин.

С помощью доступных методов наблюдения и анализа изучается степень решения поставленных задач, при этом важно выявить причины неполного соответствия результатов и целей. Без выявления доминирующих причин недостатков педагогического процесса невозможно правильно наметить его последующие циклы, на которых необходимо устранить обнаруженные недостатки.

Системно-структурный анализ педагогических явлений – основа для создания системы управления образовательным процессом, т. е. педагогической системы. Педагогическая система как замкнутая структура, обладающая функцией, связанной с социальным заказом (единственный фактор), обуславливает качество перехода «абитуриент – специалист».

Определяющим фактором этого перехода являются структура и функция педагогической системы, ее адаптивные возможности в построении и управлении образовательным процессом. Чем строже структурирована система, чем точнее задана ее функция, тем определеннее реализация социального заказа. При этом характеристики входа не являются ведущими факторами и не определяют качество перехода.

Завершенность цикла образовательного процесса определяется тремя фазами:

- 1) фаза проектирования, результатом которой является построенная модель создаваемого образовательного процесса и план ее реализации;
- 2) технологическая фаза, результатом которой является реализация системы;

3) рефлексивная фаза, результатом которой является оценка реализованной системы и определение необходимости ее дальнейшей коррекции.

На рис. 1.1 отображена основная схема осуществления образовательного процесса.

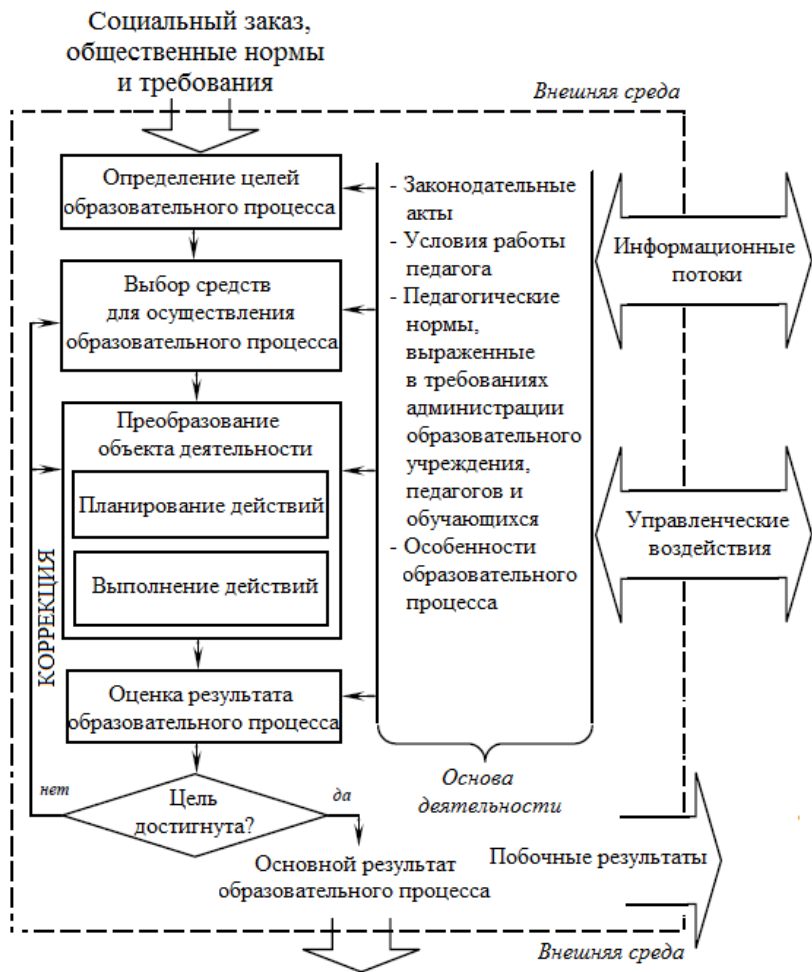


Рис. 1.1. Основные этапы педагогического процесса

Образовательный процесс представляет собой целостную систему с четко определенными характеристиками, логической структурой и процессом ее осуществления.

Логическая структура включает субъект/объект, предмет, формы, средства и методы деятельности, а также ее результат. Внешними по отношению к этой структуре являются следующие характеристики деятельности: критерии, принципы, требования.

На рис. 1.2 представлены основные структурные компоненты образовательного процесса: определение потребностей, целеполагание, целевыполнение, оценка результата и управление.

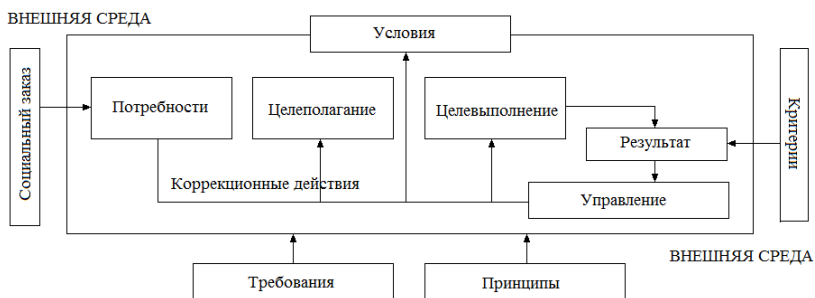


Рис. 1.2. Общая структура образовательного процесса

**Целеполагание** выступает как процесс определения цели, имеющий свои собственные стадии и этапы, методы и средства. Процесс **целевыполнения** также характеризуется своим содержанием и формами, специфическими методами и средствами.

Особое место в представленной структуре занимает **процесс управления** – функция организованных систем различной природы, обеспечивающая сохранение их определенной структуры, поддержание режима деятельности, реализацию программы, цели деятельности.

Внешняя среда, выделенная как отдельный структурный элемент, является важнейшей категорией системного анализа, который рассматривает образовательный процесс

как сложную систему. Среда определяется как совокупность всех объектов/субъектов, которые влияют на изучаемую систему или изменяются в результате поведения системы. К внешней среде могут относиться *условия деятельности* (материально-технические, финансовые, информационные и т. п.), но в то же время они могут входить в состав самой деятельности, учитывая возможности активного влияния субъекта на создание условий своей деятельности.

На схеме отдельно выделены факторы, задаваемые внешней (по отношению к данному субъекту деятельности) средой:

- критерии оценки эффективности достижения результата;
- принятые в обществе требования и нормы;
- принципы организации самой деятельности.

Применение данной структурной схемы предполагает разработку двух видов программ управления качеством образования: основной и корректирующей (регулирующей). Основная программа составляется на уровне проектирования процесса обучения, с учетом всех его особенностей. Программа регулирования вырабатывается только в ходе процесса обучения на основе анализа данных, получаемых по каналу обратной связи, что позволяет рассмотреть управление образовательным процессом в виде модели «вход-выход». «Вход» характеризуется как информация:

- о текущем состоянии объектов управления и тенденциях в них и окружающих условиях;
- рассогласованиях и проблемах, возникающих в процессах функционирования и развития объектов управления;
- возможностях решения обнаруженных проблем;
- собственном состоянии, тенденциях, проблемах и способах решения в целях самосовершенствования.

«Выход» в данной модели представляет:

- стратегические, тактические и оперативные управленческие решения;
- нормативно-организационные решения, обеспечивающие функционирование и развитие системы образования и ее частей, включая самоуправление.

Управление образовательным процессом характеризуется следующими параметрами:

- сознательное и планомерное воздействие, которое всегда предпочтительнее стихийной регуляции;
- наличие причинно-следственных связей между управляющей подсистемой (преподаватель) и объектом управления (обучаемый);
- динамичность или способность управляемой подсистемы переходить из одного качественного состояния в другое;
- надежность, т. е. способность системы управления выполнять заданные функции при определенных условиях протекания процесса;
- устойчивость – способность системы сохранять движение по намеченной траектории, поддерживать намеченный режим функционирования, несмотря на внешние и внутренние возмущения.

Сам *образовательный процесс* можно определить как систему, состоящую из шести элементов (структура педагогического процесса).

1. Цель образования (для чего учить?).
2. Содержание учебной информации (чему учить?).
3. Дидактические процессы или способы осуществления педагогического процесса (методы, приемы обучения, средства педагогической коммуникации) (как учиться?).
4. Организационные формы педагогической деятельности (при помощи каких средств?).
5. Преподаватель (кто учит?).
6. Учащийся (кто учится?).

Итак, *образовательный процесс* как педагогическая система – это целесообразно функционирующая совокупность следующих взаимосвязанных элементов: учащиеся, цели образования, содержание образования (информация), дидактические процессы (средства), организационные формы образования, преподаватели и/или средства информационно-коммуникационных технологий. Все это свидетельствует о возможности построения новой образовательной системы управления образовательным процессом.

## 1.2. Управление образовательным процессом

Применительно к образовательному процессу *управление* представляет собой целенаправленное, систематическое воздействие преподавателя на коллектив учащихся или конкретного обучаемого для достижения заданных результатов обучения.

*Процесс управления* выступает одновременно как циклический и непрерывный; управленческий цикл начинается с постановки целей и определения задач, а завершается их решением, достижением поставленной цели. По достижении какой-то цели ставится новая, и управленческий цикл повторяется.

*Цель* → *действие* → *результат* → *новая цель* – такова схема непрерывного управленческого процесса.

Для управления образовательным процессом используется полный цикл, представляющий собой совокупность основных функций управления, выполняемых в определенной последовательности (рис. 1.3).

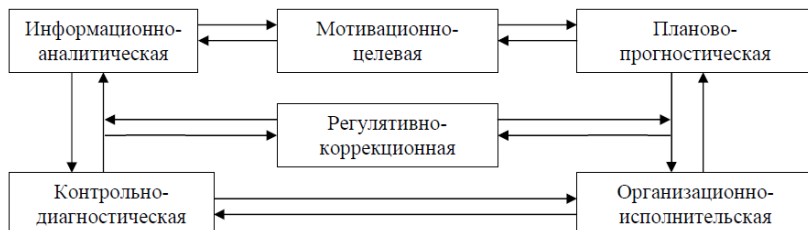


Рис. 1.3. Взаимосвязь и взаимодействие функций управления

Вид управления образовательным процессом – циклический с обратной связью, следовательно, с регуляцией процесса обучения. Регуляция процесса будет осуществляться не только с учетом конечного продукта, но и на основании сведений о процессе получения этого конечного продукта. Такое управление позволяет выделить следующие структурные компоненты:

- указание цели управления;
- установление исходного состояния управляемого процесса;

- определение программы воздействий, предусматривающей основные переходные состояния процесса;
- обеспечение получения информации по определенной системе параметров о состоянии управляемого процесса (обеспечение систематической обратной связи);
- обеспечение переработки информации, полученной по каналу обратной связи, выработки корректирующих (регулирующих) воздействий и их реализации.

Эффективное управление образовательным процессом возможно при выполнении определенных требований:

- формирование целей обучения;
- установление исходного уровня (состояния) управляемого процесса;
- разработка программы действий, предусматривающей основные переходные состояния процесса обучения;
- получение по определенным параметрам информации о состоянии процесса обучения (обратная связь);
- переработка информации, полученной по каналу обратной связи, разработка и внесение в образовательный процесс корректирующих воздействий.

Задача преподавателя в процессе управления заключается в изменении состояния управляемого процесса, доведении его до заранее намеченного уровня: определение места каждого участника этого процесса, его функций, прав и обязанностей, создание благоприятных условий для наилучшего выполнения ими своих задач.

Осуществление обратной связи применительно к образовательному процессу предполагает решение двух задач:

- 1) определение содержания обратной связи – выделение совокупности контролируемых характеристик на основании целей обучения и психологической теории обучения, которая принимается за основу при составлении обучающих программ;
- 2) определение частоты обратной связи.

Задачи по управлению образовательным процессом учебного заведения можно разделить на несколько уровней.

### 1. Уровень ученого совета и ректората:

- определение основных направлений социально-экономического развития учебного заведения;
- решение основных вопросов по организации учебно-воспитательной работы;
- мониторинг и анализ результатов учебной деятельности учебного заведения.

### 2. Уровень кафедр:

- планирование учебного процесса;
- профессиональная подготовка студентов и переподготовка специалистов;
- стимулирование студентов к получению профессиональных знаний;
- повышение качества учебного процесса.

### 3. Уровень административных подразделений:

- обеспечение, координация и организация образовательного процесса;
- обобщение и анализ эффективности обучения;
- контроль над выполнением норм педагогической нагрузки.

Система управления образовательным процессом поддерживает решение задач на всех уровнях управления образовательным процессом и предоставляет необходимую информацию на всех этапах учебного процесса, ликвидируя информационные разрывы.

Часто руководство учебного заведения сталкивается со следующими проблемами:

- отсутствие четкого закрепления ответственности в отдельных процессах;
- дублирование функций и информации в различных подразделениях;
- недостаточная регламентация процессов и зависимость бизнес-процессов от человеческого фактора;
- отсутствие единых принципов и способов получения и обработки информации;
- наличие информационных разрывов в ходе выполнения процессов;
- отсутствие полноценного мониторинга посещаемости;



- отсутствие единой базы данных о студентах и недоступность информации об учащихся в заинтересованных подразделениях;
- отсутствие контроля доступа к первичным документам (личные дела, ведомости);
- отсутствие единых (на уровне учебного заведения) хранилищ информации и централизованных баз данных по различным аспектам.

Все это приводит к наличию существенных для учебного заведения рисков:

- неэффективное использование рабочего времени преподавателей, студентов, ресурсов аудиторного фонда;
- искажение информации;
- невозможность полноценного контроля над выполнением учебного плана и учебной нагрузки;
- неоптимальность принимаемых решений по управлению учебным заведением.

Выделенные риски свидетельствуют о необходимости разработки новой технологии управления образовательным процессом и проектирования новой системы управления, обеспечивающей минимизацию обозначенных рисков управления.

### **1.3. Технология управления образовательным процессом**

Образовательная система представляет **образовательный процесс**, в основе которого заложены современные педагогические, информационные, компьютерные и телекоммуникационные технологии. Применение этих технологий сопровождается радикальными изменениями в педагогических методах и приемах, в реорганизации педагогического взаимодействия субъектов обучения, теории и методологии современного образования.

**Технология** – это циклический процесс, направленный на переработку содержания, предусмотренного учебными программами, и осуществляемый для достижения

поставленных целей с помощью интенсивных методов, организационных форм и средств обучения.

**Цели** – это планируемые и измеримые результаты совместных действий субъектов образовательного процесса для приобретения знаний, формирования и совершенствования умений и навыков.

**Содержание** рассматривается как профессионально значимая учебная и научная информация (предъявляемая студентам в устной или письменной форме преподавателем или аудиовизуальными техническими средствами), снабженная системой проблемных познавательных задач-заданий и структурно-логическими схемами, обеспечивающими формирование профессиональных и учебных навыков.

**Интенсивный метод** – это система приемов активного взаимодействия преподавателя и студентов в профессионально заданных ситуациях, направленных на переработку максимума профессионально значимой информации при сокращении до минимума темпоральных характеристик.

**Средства** – это специально разработанные дидактические материалы и различные виды аудиовизуальной техники, предназначенные для повышения эффективности профессионально ориентированного образовательного процесса.

**Интенсивный цикл организационных форм** представляет собой взаимосвязанные по времени и процессу виды аудиторных занятий, проводимых последовательно и концентрированно под руководством преподавателя, и обеспечивает активное межличностное взаимодействие субъектов образовательного процесса.

**Интенсивные методы и средства руководства и контроля** предусматривают их рациональный отбор на каждом занятии, входящем в интенсивный цикл организационных форм.

**Технология управления** представляет адекватное технологическое обеспечение для реализации эффективного управления образовательным процессом студентов.

Она включает структурные и функциональные компоненты (рис. 1.4).

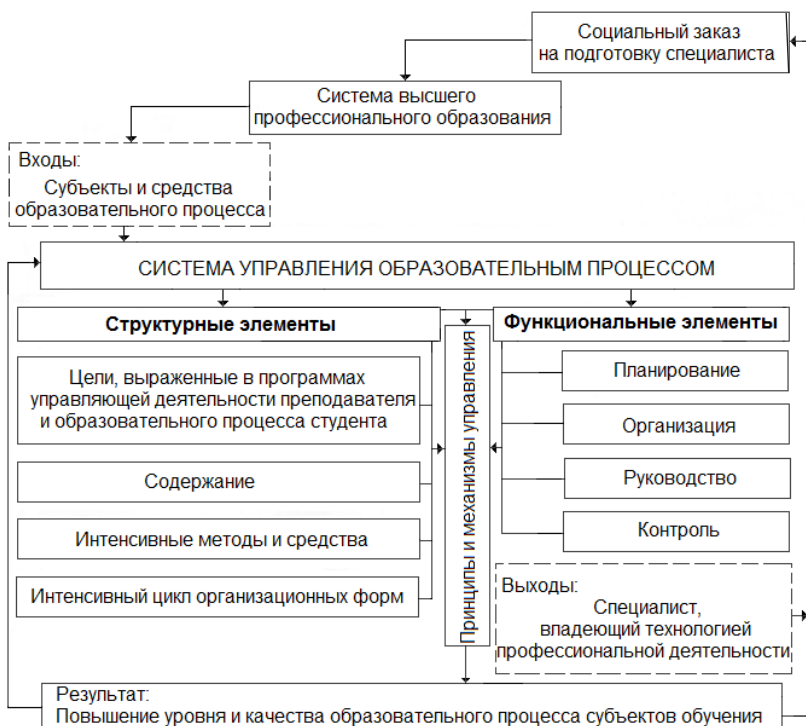


Рис. 1.4. Структурные и функциональные компоненты системы управления образовательным процессом

**Структурными компонентами технологии** являются:

- цели, реализованные в программе, которая предназначена для разных уровней образовательного процесса студентов, и программе управляющей деятельности преподавателя, которая подразумевает приобщение студентов к образовательному процессу и управлению им; согласованную управляющую деятельность преподавателя и образовательный процесс студентов; партнерство в образовательном процессе и управлении им субъектами обучения;

- содержание, представленное в виде текстов, составляющих совокупность профессионально значимой информации (для определенной специальности), и системы проблемных познавательных задач-заданий и структурно-логических схем;

- интенсивные методы и средства руководства и контроля, включающие:

- метод проблемной постановки и решения задач и средства (проблемные познавательные задачи/задания);
- эвристические методы (дискуссия/диспут, ролевая/деловая игра) и средства (сценарии игр, диспутов и т. п.);
- исследовательские методы (анализ, синтез, индукция, дедукция) и средства (теории, факты и структуры для анализа и синтеза);
- методы программированного контроля (с помощью компьютера и тестирование) и средства (тесты, обучающие и контролируемые программы для компьютера);

- интенсивный цикл организационных форм, представляющий собой взаимосвязанные по времени и процессу виды учебных занятий (*лекция* → *семинар* → *занятие-профисследование* → *консультация-тестирование/ коррекция /диагностика*).

**Функциональными компонентами технологии управления** являются принципы, механизм и функции управления.

**Функции управления** – это различные виды педагогической деятельности, направленные на прогнозирование, координацию, регулирование, диагностику и оценивание процесса и результата действий субъектов обучения.

К функциям управления образовательным процессом (рис. 1.5) относятся:

- **планирование** – программа действий, осуществляемых преподавателем для достижения целей организации образовательного процесса, предусматривающих учет внешних и внутренних факторов, определение целей, выбор технологии реализации совместной деятельности студента и преподавателя, прогнозирование результата, проверку, оценку и коррекцию;



Рис. 1.5. Функции управления образовательным процессом

• **организация** – принятие решений и координация действий по их реализации:

– *принятие решений* подразумевает формулировку задач и сбор информации о способах их решения, анализ альтернативных вариантов и выбор критериев оценки их эффективности, доведение решений до студентов с указанием сроков и средств;

– *реализация решений* предусматривает обоснование выбора технологии, постановку задач студентам и объяснение путей их решения, выдачу индивидуальных и групповых заданий и координацию действий по их выполнению, установление временных стандартов выполнения отдельных действий и образовательного процесса в целом;

• **руководство** – процесс регулирования образовательного процесса студентов, устранение отклонений от плана, стимулирование действий и мотивация достижения результата в соответствии с поставленными целями;

• **контроль** – позволяет преподавателю определить, правильна ли его технология обучения и не нуждается ли она в корректировке для достижения целей; для этого необходимы выработка стандартов, сопоставление результатов со стандартом, измерение результата и проведение коррекции.

**Принципы управления** – это основополагающие регулятивные нормы, которым преподаватель должен следовать в процессе управления образовательным процессом студентов. Выделены следующие приоритетные принципы эффективного управления:

– *принцип технологичности* процесса предусматривает стандартизацию, унификацию и воспроизводимость последовательности ряда действий, реализуемых с помощью определенной заранее системы методов, форм, средств в профессионально заданных ситуациях;

– *принцип цикличности* предполагает регулярное повторение основных функций – планирования, организации, руководства и контроля, а также организационных форм, методов и средств обучения, взаимосвязанных по време-

ни, процессу и тематике. Его соблюдение предполагает активное использование каналов внешней и внутренней обратной связи и наличие системы коррекции;

- *принцип разноуровневости* подразумевает разработку программ образовательного процесса для студентов с разным уровнем знаний и умений;
- *принцип интенсивности* предусматривает концентрацию – увеличение до максимума объема образовательного процесса при сокращении до минимума темпоральных характеристик;
- *принцип диагностичности* предполагает определение и оценку уровня образовательного процесса посредством реализации ряда процедур, регулярно осуществляемых преподавателем во время аудиторных занятий в соответствии с профессионально-заданными критериями. Задача диагностики заключается в определении мер, направленных на «отлаживание» работы всех элементов процесса управления. Диагностика тесно связана с прогнозированием и анализом возникновения затруднений у студентов и преподавателя;
- *принцип экономичности* напрямую связан с образовательным процессом студентов. Его соблюдение позволяет определить количество единиц профессионально значимой информации, рациональный способ ее переработки; временные затраты при использовании учебных материалов и средств обучения. Экономичность как количественный показатель вычисляется отношением количества единиц (операций теста, предложений, абзацев текста и т. п.) на выходе к количеству единиц на входе;
- *принцип результативности* подразумевает получение качественного результата образовательного процесса в соответствии с поставленными целями.

Таким образом, управление становится эффективным, когда экономично осуществляется образовательный процесс студентов и используется их умственный потенциал, время, учебные материалы и средства обучения для достижения запланированного результата.

**Механизм управления** характеризует способ взаимодействия субъектов обучения. Механизм необходим преподавателю для эффективного управления: во время подготовки к образовательному процессу, в процессе его реализации и во время диагностики его результатов (рис. 1.6).

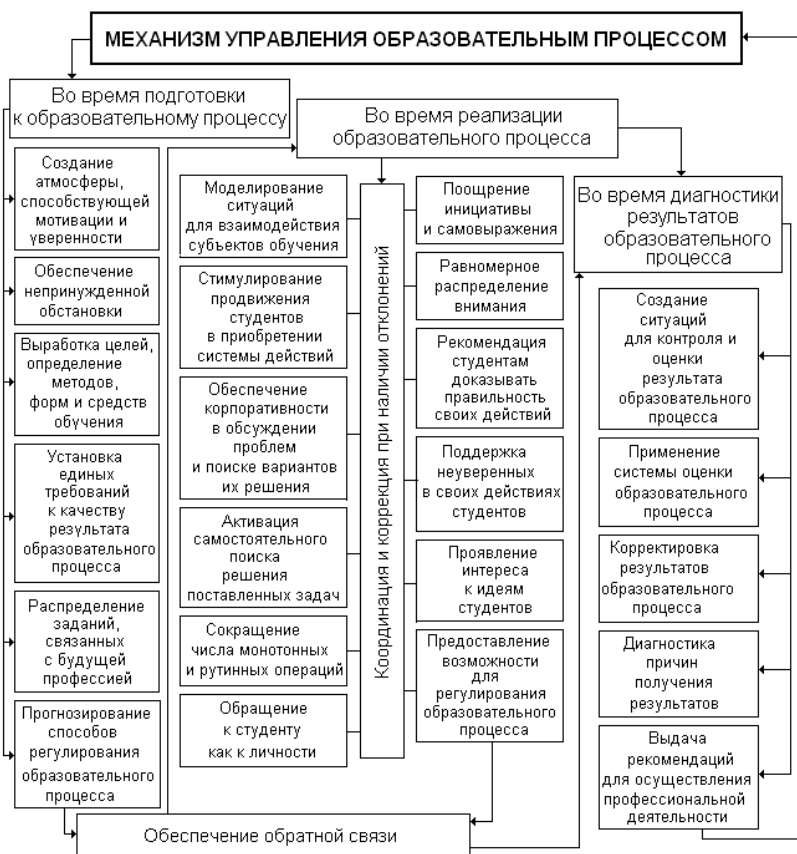


Рис. 1.6. Механизм управления образовательным процессом

Во время подготовки к образовательному процессу преподавателю следует:

- выработать совместно со студентами цели, определять методы, формы и средства взаимодействия субъектов обучения;



- устанавливать совместно со студентами единые требования к качеству результата образовательного процесса;
- распределять совместно со студентами групповые и индивидуальные задания, выбирать им роли, связанные с их будущей профессией;
- прогнозировать способы регулирования образовательного процесса.

В реализации образовательного процесса на занятиях преподавателю необходимо:

- моделировать профессионально значимые ситуации для активного межличностного взаимодействия субъектов обучения;
- мотивировать на формирование и совершенствование системы действий по переработке профессионально значимой информации и норм профессионального поведения;
- обеспечивать совместное обсуждение профессионально значимых проблем и поиск альтернативных вариантов их разрешения;
- не давать готовых ответов, стимулируя тем самым самостоятельное решение поставленных задач;
- избегать длительного выполнения монотонных и рутинных операций;
- относиться к студенту как к личности с уникальным набором качеств;
- поощрять индивидуальность, инициативу и самовыражение;
- равномерно распределять внимание между всеми студентами;
- рекомендовать студентам доказывать правильность своих действий;
- поддерживать студентов в их идеях;
- предоставлять студентам возможность для регулирования образовательного процесса.

В процессе диагностики результатов обучения преподавателю рекомендуется:

- создавать профессионально значимые ситуации для контроля и оценки результата образовательного процесса;

- применять систему позитивной оценки поощрения за качественную работу и систему негативной оценки и санкций за недобросовестный образовательный процесс;
- устранять проблемы, возникшие в ходе образовательного процесса, обсуждать его результаты;
- определять и анализировать причины неудовлетворительных результатов и факторов, способствовавших положительным итогам обучения;
- давать рекомендации для осуществления профессиональной деятельности.

Все это должно найти отражение в стиле, избираемом преподавателем для управления деятельностью студентов в образовательном процессе, и осуществлении технологического циклического процесса реализации управления, который предполагает определение целей, формулируемых через результаты обучения, выраженные в программе деятельности студентов и программе управляющей деятельности преподавателя. Программа управляющей деятельности преподавателя, осуществляемая в процессе реализации функций планирования, организации, руководства и контроля с помощью принципов и механизма управления, направлена на образовательный процесс студентов по переработке профессионально значимого содержания посредством применения интенсивных методов, форм и средств руководства и контроля и реализуется в рамках интенсивного цикла организационных форм.

На рис. 1.7 отображена технология управления образовательным процессом, с выделенными основными компонентами, включающими объекты управления.

Одним из компонентов данной технологии выступает содержание, при структурировании которого необходимо учитывать его соответствие требованиям современного производства и социально-экономическим запросам. Критериями отбора содержания должны служить высокая научная и практическая значимость; соответствие сложности содержания возможностям студентов, а также соответствие объема содержания времени, предоставленному на изучение соответствующей дисциплины.

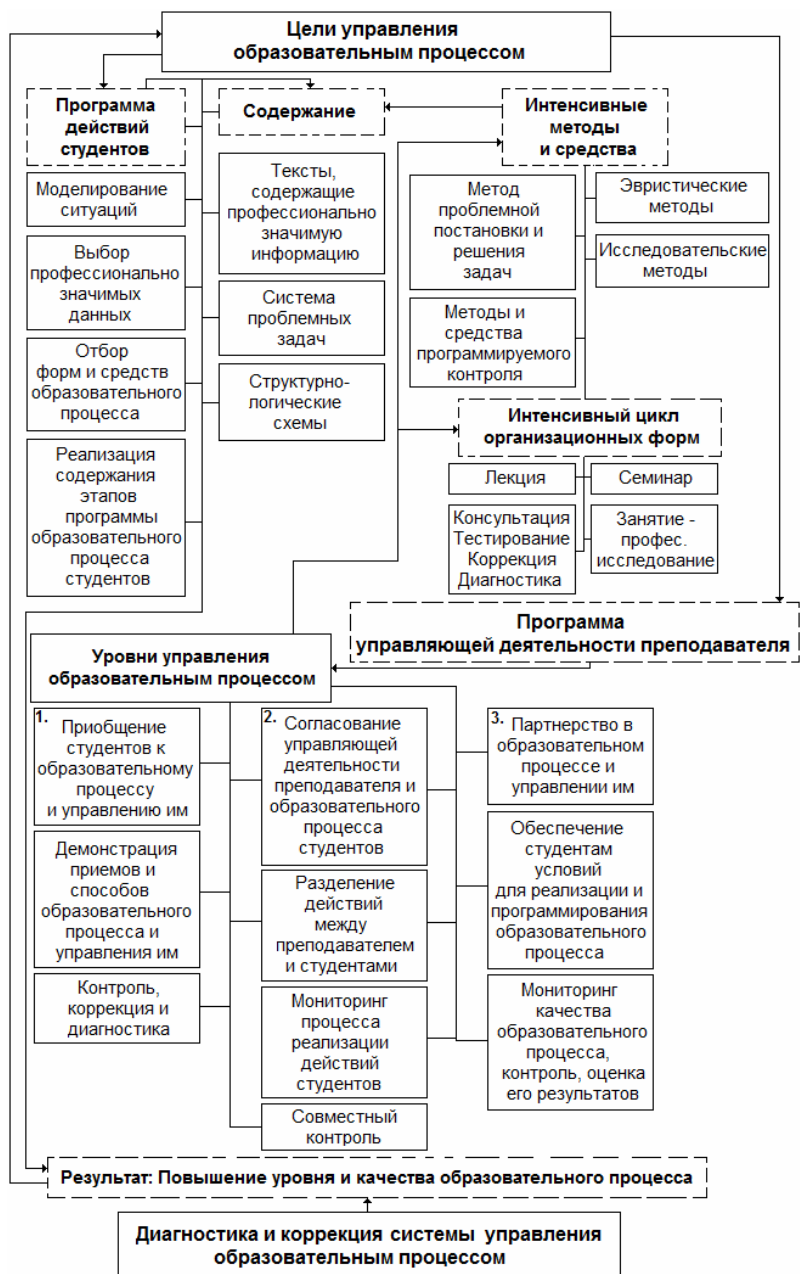


Рис. 1.7. Технология управления образовательным процессом

При отборе содержания для реализации образовательного процесса преподавателю следует ориентироваться на «Требования к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра, дипломированного специалиста и магистра». Кроме того, содержание дисциплин должно быть профессионально ориентировано с учетом профиля подготовки выпускников и содействовать реализации задач в их профессиональной деятельности.

Данные об образовательном процессе и его результате используются педагогом для совершенствования собственных методик (приемов) преподавания; эти же сведения применяются обучающимися для улучшения процесса усвоения знаний.

Таким образом, особенность технологии заключается в том, что эффективность управления обеспечивается за счет организации образовательного процесса.

#### **1.4. Концептуальная оценка управления образовательным процессом**

Система управления образовательным процессом включает следующие элементы:

- цель управления;
- средства управления;
- субъекты управления.

Соотношение этих действующих компонентов зависит от концепции управления, их доминирования и подчиненности.

В теории управления образовательным процессом выделяют три основных и наиболее общих подхода: целевой, функциональный (процессный) и структурный.

При *целевом подходе* образовательный процесс выступает в контексте реализации общей цели и отдельных целей (уровень организации, квалификация профессорско-преподавательского состава, научно-исследовательская работа студентов и т. д.), подчинение управления подготовкой специалистов для современного общества требует координации усилий.

*Функциональный подход* основан на понимании управления как распределения функций внутри образовательного процесса в вузе, адекватного использования кадрового потенциала, взаимодействия между субъектами управления. Согласно *функциональному (процессному) подходу* управление есть процесс, представляющий собой совокупность непрерывных и взаимосвязанных видов деятельности (действий и операций), т. е. управленческих функций, где каждая функция также представляет собой процесс, так как она, в свою очередь, состоит из серии взаимосвязанных действий. Данный подход позволяет целостно представить образовательный процесс в виде управленческого цикла, осознать сущность и технологию его составляющих (функций). Знание специфики видов управленческой деятельности обеспечивает руководителям учебных заведений ее целесообразное построение с учетом особенностей объектов управления.

*Структурный подход* подразумевает уровень упорядоченности образовательного процесса, пределы его управляемости, присутствие элементов непредсказуемости, спонтанности. Образовательный процесс связывается со структурой вуза, и структурные изменения в его управлении корректируются с целью обеспечения устойчивости функционирования вуза. В рамках *структурного подхода* образовательный процесс рассматривается как сложная социально-педагогическая система, т. е. как совокупность взаимосвязанных между собой элементов (руководители учебных заведений, педагоги, обучающиеся и т. д.). В этом случае деятельность руководителя есть построение целостной модели управления учебным заведением с учетом всего многообразия субъективных и объективных факторов ее развития, а также модели управления ее разнообразными компонентами, как совокупностью взаимозависимых подсистем с учетом того, что неправильное функционирование одной из них может повлиять на систему управления в целом.

Конечной целью управления образовательным процессом являются создание модели целостного обучения,

достижение состояния *структурной определенности*, которая означает:

- соответствие исходных структур образовательного процесса интеллектуальному, идеологическому, культурно-воспитательному потенциалу населения России;
- соответствие структуры учебных дисциплин структуре специального научного знания;
- связь различных учебных дисциплин в процессе обучения (общеобразовательный, гуманитарный, профессиональный циклы);
- баланс учебно-познавательных и воспитательных целей в управленческом воздействии на студентов;
- выстраивание методов воздействия в соответствии с конкретной моделью обучения.

Основой такого управления является цикл действий, началом которого служат определение требований, предъявляемых к деятельности участников образовательного процесса, их поддержка, предоставление условий для саморазвития, контроль за эффективностью их деятельности и вознаграждение.

Для системы управления образовательным процессом характерны следующие закономерности:

- зависимость управления образовательным процессом от требований общества к всестороннему развитию личности студента. Исходя из данной закономерности с развитием науки, ростом потребности общества в специалистах изменяются содержание, средства и методы обучения, а следовательно, и технология управления образовательным процессом;
- зависимость управления от целостности педагогического процесса. При управлении образовательным процессом следует так проектировать содержание, методы и формы обучения, чтобы они не только формировали знания, умения, но и эффективно воспитывали и развивали студентов, а затем воспитание и развитие студентов положительно влияли на эффективность новых циклов обучения;
- взаимозависимость эффективности управления образовательным процессом и качества подготовки специалистов;

– зависимость эффективности управления образовательным процессом от научно обоснованного планирования обучения студентов.

Таким образом, управление образовательным процессом основано на определении и формировании структуры, положенной в основу разработки проекта системы управления, используемого для управления образовательным процессом на протяжении всего его жизненного цикла. Система управления образовательным процессом должна обладать принципиально новыми характеристиками опережающего управления и учитывать социальный заказ на результаты обучения, выявлять резервы повышения эффективности действующих систем управления образовательным процессом за счет использования *технологии структурного анализа и проектирования*.

### **Контрольные вопросы**

1. Какой процесс называется образовательным?
2. Каковы основные характеристики образовательного процесса?
3. Какие компоненты составляют основу образовательной системы?
4. Каковы основные особенности образовательного процесса?
5. Дайте характеристику основных этапов развития образовательного процесса.
6. Что является основой для создания системы управления образовательным процессом, т. е. создания педагогической системы?
7. Чем определяется завершенность цикла образовательного процесса?
8. Какова сущность процессов целеполагания и целевыполнения?
9. Какие параметры характеризуют управление образовательным процессом?
10. Что представляет собой управление образовательным процессом?

11. Каковы требования для организации эффективного управления образовательным процессом?
12. Каковы структурные компоненты технологии управления образовательным процессом?
13. Каковы основные функции управления образовательным процессом?
14. Каковы основные принципы управления? Определите сущность данных принципов.
15. Какие элементы составляют основу системы управления образовательным процессом?
16. Какие подходы выделяют в теории управления образовательным процессом? Основное сходство и различия между ними.
17. В чем заключается конечная цель управления образовательным процессом?
18. На чем основано управление образовательным процессом?
19. Чем должна обладать система управления образовательным процессом?



## **2. ТЕХНОЛОГИЯ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

### **2.1. Жизненный цикл системы управления образовательным процессом**

В основе деятельности по созданию и использованию систем управления образовательным процессом лежит понятие ее жизненного цикла (ЖЦ). ЖЦ является моделью создания и использования системы управления образовательным процессом, отражающей ее различные состояния, начиная с момента разработки до завершения эксплуатации в связи с устареванием образовательной системы.

Выделяют следующие этапы ЖЦ системы управления образовательным процессом:

- анализ требований;
- проектирование;
- кодирование;
- тестирование и отладка;
- эксплуатация и сопровождение.

ЖЦ формируется в соответствии с принципом нисходящего проектирования и носит итерационный характер: реализованные этапы циклически повторяются в соответствии с изменениями требований и внешних условий, введением ограничений и т. п. На каждом этапе ЖЦ порождается определенный набор документов и технических решений, при этом для каждого этапа исходными являются документы и решения, полученные на предыдущем этапе. Каждый этап завершается верификацией порожденных документов и решений с целью проверки их соответствия исходным.

Существуют следующие типы моделей ЖЦ системы управления образовательным процессом.

**1. Каскадная модель** – предполагает переход на следующий этап после полного окончания работ по предыдущему этапу.

**2. Поэтапная модель с промежуточным контролем** – итерационная модель с циклами обратной связи между этапами.

**3. Спиральная модель** – делает упор на начальные этапы ЖЦ: анализ требований, проектирование спецификаций, предварительное и детальное проектирование. На этих этапах проверяется и обосновывается реализуемость решений путем создания прототипов. Каждый виток спирали соответствует поэтапной модели создания отдельного фрагмента, на нем уточняются цели и характеристики проекта, определяется его качество, планируются работы следующего витка спирали. Углубляются и последовательно конкретизируются детали проекта, выбирается обоснованный вариант, который доводится до реализации.

Начальные этапы ЖЦ системы управления образовательным процессом (анализ, проектирование) требуют большей внимательности и проработки при относительно невысокой сложности и трудоемкости последующих этапов, так как нерешенные вопросы и ошибки, допущенные на этапах анализа и проектирования, порождают на последующих этапах проблемы, которые могут привести к неуспеху всего проекта.

*Анализ требований* является первым этапом разработки системы управления образовательным процессом. На нем уточняются, формализуются и документируются основные требования к системе, которые должны включать:

- совокупность условий, при которых предполагается эксплуатировать будущую систему;
- описание функций;
- ограничения в процессе разработки.

*Этап проектирования* предназначен для исследования структуры системы и логических взаимосвязей ее элементов. Проектирование определяется как итераци-

онный процесс получения логической модели системы вместе со строго сформулированными целями, поставленными перед нею, а также написания спецификаций системы, удовлетворяющей выделенным требованиям. Этап проектирования включает два подэтапа:

1) разработку структуры, согласование функций и требований к компонентам системы, методам и стандартам проектирования, производство отчетных документов;

2) детальное проектирование, включающее разработку спецификаций каждой компоненты, взаимодействия между компонентами, а также требований к тестам и плана интеграции компонент.

В результате деятельности на этапах анализа и проектирования должен быть получен проект системы, содержащий достаточно информации для реализации системы.

## 2.2. Сущность структурного анализа

Анализ требований разрабатываемой системы является важнейшим среди всех этапов ЖЦ. Он оказывает существенное влияние на все последующие этапы. На этом этапе, во-первых, необходимо понять, что предполагается сделать, а во-вторых, задокументировать план действий, так как если требования не зафиксированы и не сделаны доступными для участников проекта, то они вроде бы и не существуют.

Наиболее перспективными на сегодняшний день считаются **структурные методы анализа и проектирования**, поскольку позволяют лучше понимать рассматриваемую проблему на начальных фазах при формировании концепции и проведении системного проектирования.

**Структурный системный анализ** характеризуется тем, что строится достаточно наглядная и формализованная модель системы, обладающая двумя важнейшими *свойствами*:

1) структурированностью (при помощи небольшого числа типов структурных элементов);

2) иерархией детализации (каждый структурный элемент может быть детально описан при помощи тех же методов, что и система в целом).

**Структурный анализ** проводится с целью исследования статических характеристик системы путем выделения в ней подсистем и элементов различного уровня и определения отношений и связей между ними. *Объектами* исследования структурного анализа являются различные варианты формируемых в процессе декомпозиции системы структур, позволяющие всесторонне оценить свойства системы.

**Структурным анализом** принято называть метод исследования системы с помощью ее графического модельного представления, которое начинается с ее общего обзора и затем детализируется, приобретая иерархическую структуру с большим числом уровней.

Для структурного анализа характерно разбиение на уровни абстракции с ограничением числа элементов на каждом из уровней (обычно от 3 до 6–7); ограниченный контекст, включающий лишь существенные на каждом уровне детали; дуальность данных и операций над ними; использование строгих формальных правил записи; последовательное приближение к конечному результату.

К основным *показателям* исследуемых структур относятся:

- множество выделенных элементов, отношений и связей;
- характеристики элементов и связей;
- обобщенные показатели структур, характеризующие их влияние на эффективность системы управления (число уровней управления, структурная устойчивость, экономические затраты на поддержание требуемых структурных характеристик и др.).

Методология структурного анализа базируется на ряде общих принципов, часть из которых регламентирует организацию работ на начальных этапах жизненного цикла. В качестве двух базовых принципов используются

принцип декомпозиции и принцип иерархического упорядочения. Кроме того, существует ряд принципов, положенных в основу структурного анализа:

- принцип *концептуальной общности* – следование единой философии на всех этапах жизненного цикла;
- *полноты* – контроль на присутствие лишних элементов;
- *непротиворечивости* – обоснованность и согласованность элементов системы;
- *абстрагирования* – выделение существенных аспектов системы и отвлечение от несущественных с целью представления проблемы в более простом, общем виде;
- *упрятывания* – упрятывание несущественной на конкретном этапе информации: каждая часть «знает» только необходимую ей информацию;
- *логической независимости* – концентрация внимания на логическом описании системы, обеспечении независимости от ее физической реализации;
- *независимости данных* – анализ и проектирование модели данных независимо от процессов их логической обработки, а также от их физической структуры и распределения.

Общая *процедура* структурного анализа включает следующие основные этапы:

- декомпозиция системы управления на подсистемы и элементы, формирование структур и их описание;
- определение качественных и количественных характеристик (показателей) выделенных структур (оценивание структур);
- формирование критериев и оценка эффективности выделенных структур;
- принятие решения о необходимости совершенствования структурных характеристик системы управления.

Структурный анализ систем управления имеет свои *особенности* и включает решение следующих задач:

- определение вида организационной структуры;
- оценка и определение рационального числа уровней управления;

- определение предельного числа исполнителей, подчиненных органам управления и отдельным руководителям;
- установление рациональной численности всего управленческого персонала системы при заданном количестве непосредственных исполнителей;
- оценка и определение мест размещения органов управления для обеспечения требуемой устойчивости и оперативности управления.

Для структурного анализа используются три группы средств, иллюстрирующих:

- 1) функции, которые система должна выполнять;
- 2) отношения между данными;
- 3) зависящее от времени поведение системы (аспекты реального времени).

Среди всего многообразия средств решения данных задач в методологиях структурного анализа наиболее часто и эффективно применяемыми являются следующие:

1) диаграммы, иллюстрирующие функции, которые система должна выполнять, и связи между ними (функциональное моделирование); чаще всего используются DFD (Data Flow Diagrams) – диаграммы потоков данных совместно со словарями данных и спецификациями процессов или мини-спецификации и диаграммы SADT (Structured Analysis and Design Technique), известные под обозначением IDEF0;

2) диаграммы, моделирующие данные и их взаимосвязи (информационное моделирование); фактически стандартом здесь стали ERD (Entity-Relationship Diagrams) – диаграммы «сущность-связь».

3) диаграммы, моделирующие поведение системы, зависящее от времени (динамическое моделирование); наиболее часто аспекты поведения системы во времени моделируются при помощи STD (State Transition Diagrams) – диаграммы перехода состояний.

Все они содержат графические и текстовые средства моделирования: первые – для удобства демонстрации ос-

новых компонентов модели и их связей, вторые – для обеспечения точного определения компонентов и связей.

При помощи этих средств строятся как логические модели исходной и реорганизованной систем управления, так и логическая модель автоматизированной системы управления – подробное описание того, что и как должна делать система, освобожденное, насколько это возможно, от рассмотрения путей реализации.

Логическая модель DFD показывает внешние по отношению к системе источники и стоки (адресаты) данных, идентифицирует логические функции (процессы) и группы элементов данных, связывающие одну функцию с другой (потoki), а также идентифицирует хранилища (накопители) данных, к которым осуществляется доступ. Структуры потоков данных и определения их компонент хранятся и анализируются в словаре данных. Каждая логическая функция (процесс) может быть детализована с помощью DFD нижнего уровня; когда дальнейшая детализация перестает быть полезной, переходят к выражению логики функции при помощи спецификации процесса (мини-спецификации). Содержимое каждого хранилища также сохраняют в словаре данных, модель данных хранилища раскрывается с помощью ERD. В случае наличия реального времени DFD дополняется средствами описания зависящего от времени поведения системы, раскрывающимися с помощью STD. Эти связи показаны на рис. 2.1.

Перечисленные средства дают полное описание системы независимо от того, является ли она существующей или разрабатываемой с нуля. Таким образом, строится логическая функциональная спецификация – подробное описание того, что должна делать система, освобожденное насколько это возможно от рассмотрения путей реализации.

Ниже перечислены основные виды и последовательность работ, рекомендуемые при построении логических моделей предметной области в рамках CASE-технологии анализа системы управления.

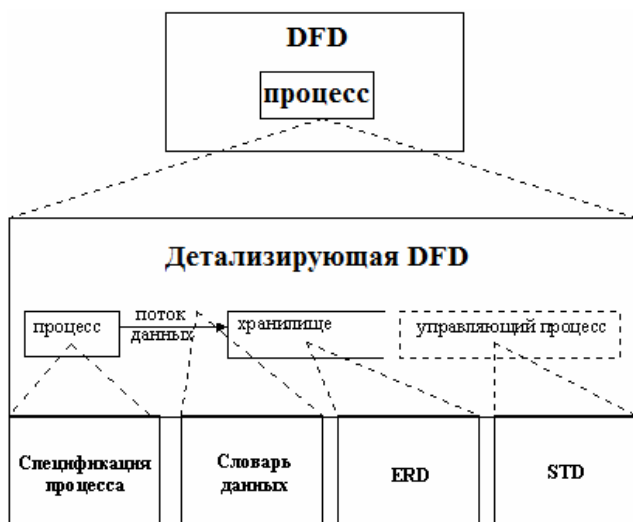


Рис. 2.1. Компоненты логической модели

1. Проведение функционального и информационного обследования системы управления:

- определение организационной структуры;
- определение функциональной структуры;
- определение перечня целевых функций структурных элементов;
- определение круга и очередности обследования структурных элементов системы управления согласно сформулированным целевым функциям;
- обследование деятельности выделенных структурных элементов;
- построение FD-диаграммы системы управления с указанием структурных элементов и функций, реализация которых будет моделироваться на DFD-уровне.

2. Разработка моделей деятельности структурных элементов и системы управления в целом:

- выделение множества внешних объектов, оказывающих существенное влияние на деятельность структурного элемента;
- спецификация входных и выходных информационных потоков;



- выявление основных процессов, определяющих деятельность структурного элемента и обеспечивающих реализацию его целевых функций;
- спецификация информационных потоков между основными процессами деятельности, уточнение связей между процессами и внешними объектами;
- оценка объемов, интенсивности и других необходимых характеристик информационных потоков;
- разработка иерархии диаграмм потоков данных, образующих функциональную модель деятельности структурного элемента;
- объединение DFD-моделей структурных элементов в единую модель системы управления.

3. Разработка информационных моделей структурных элементов и модели информационного пространства системы управления:

- определение сущностей модели и их атрибутов;
- проведение атрибутного анализа и оптимизация сущностей;
- идентификация отношений между сущностями и определение типов отношений;
- разрешение неспецифических отношений;
- анализ и оптимизация информационной модели;
- объединение информационных моделей в единую модель информационного пространства.

Логическая модель, отображающая деятельность системы управления и информационное пространство, в котором эта деятельность протекает, позволяет понять, как функционирует организация с позиций системного анализа, сформулировать предложения по улучшению ситуации. Модель является основанием для формирования технического задания на последующие этапы и представляет собой самостоятельный результат, имеющий большое практическое значение. Развитие логической модели предметной области позволяет интегрировать перспективные предложения по усовершенствованию системы управления.

## 2.3. Структурный анализ системы управления образовательным процессом

Основополагающая концепция проектирования системы управления образовательным процессом состоит в построении совокупности логических моделей предметной области при помощи графических методов структурного анализа, которые дали бы возможность получить ясную общую картину проекта, а также обеспечили бы естественный переход к логической модели будущей системы.

Структурный анализ, как совокупность методов постановки задач проектирования систем управления, опирается на средства компьютерной поддержки, такие как CASE-системы.

**Анализ** является *первым этапом* создания системы, на котором требования заказчика уточняются, формализуются и документируются. Фактически на этом этапе дается ответ на вопрос: «Что должна делать будущая система?».

*Цель анализа* – преобразование общих знаний об исходной предметной области в точные определения и спецификации, а также генерация функционального описания системы. На этом этапе специфицируются:

- внешние условия работы системы;
- функциональная структура системы;
- требования к техническим, информационным и программным компонентам системы;
- условия эксплуатации.

Разработка перечисленных выше спецификаций при создании системы проходит четыре стадии.

1. Структурный анализ начинается с *исследования* того, как организована система управления, с обследования её функциональной и информационной структуры. По результатам обследования на первой стадии анализа строится *обобщенная логическая модель* исходной предметной области, отображающая ее функциональную структуру, особенности основной деятельности и информационное пространство, в котором эта деятельность осуществляется (построение модели «КАК ЕСТЬ»).

2. Вторая стадия работы состоит в *анализе* модели «КАК ЕСТЬ», выявлении ее недостатков и узких мест, определении путей совершенствования системы управления на основе выделенных критериев качества.

3. Третья стадия анализа, содержащая элементы проектирования, – *создание усовершенствованной обобщенной логической модели*, отображающей реорганизованную предметную область или ее часть. Эту модель можно назвать «КАК НАДО».

4. Заканчивается процесс *разработкой* «карты автоматизации», представляющей собой *модель реорганизованной предметной области*, на которой обозначены «границы автоматизации».

Основным документом, отражающим результаты работ первого этапа создания системы, является техническое задание на проект (разработку), содержащее, кроме вышеперечисленных определений и спецификаций, также сведения об очередности создания системы, выделяемых ресурсах, директивных сроках проведения отдельных этапов работы, организационных процедурах и мероприятиях по приемке этапов, защите проектной информации и т. д.

## 2.4. Технология проектирования системы управления образовательным процессом

*Проектирование* является вторым этапом жизненного цикла системы управления образовательным процессом, на котором осуществляется исследование структуры системы и взаимосвязей ее компонентов. В ходе данного этапа должна быть построена логическая модель системы вместе со строго сформулированными целями.

Главным, системообразующим элементом системы управления образовательным процессом выступают цели, которые образуют своеобразную иерархию.

1. Социальный заказ общества.

1.1. Образовательная цель для каждой образовательной программы.

1.1.1. Педагогические цели, которые реализуются на учебных занятиях.

Реализация целей образовательных систем осуществляется в ходе педагогического процесса. Педагогический процесс обусловлен целями образования и взаимодействием основных его компонентов:

- 1) содержание обучения;
- 2) преподавание, т. е. деятельность учителя, преподавателя;
- 3) учение – деятельность учащихся, студентов;
- 4) средства обучения.

Объектом проектирования является образовательная система как единство целей образования и всех факторов образовательного процесса, способствующих достижению этих целей. Образовательные системы можно рассматривать на разных уровнях.

1. Образовательная система учебного заведения.

1.1. Образовательная система преподавателя.

1.1.1. Образовательная система учебного курса, предмета, темы, занятия и т. д.

**Проектирование** – процесс разработки проекта, т. е. комплекса документации, предназначенной для создания определенного объекта (системы управления образовательным процессом), а также для проверки или воспроизведения промежуточных и конечных решений, на основе которых был разработан данный объект. Проектирование – целенаправленная деятельность, которая обладает последовательностью процедур, ведущих к достижению эффективных решений. Соответственно, должна быть структура процесса решения задачи проектирования, которая помогает ответить на вопрос: «Как это делать?».

*Структура* процесса проектирования может быть представлена в последовательных стадиях и этапах его проведения:

- 1) концептуальная. Состоит из этапов:
  - выявление противоречия;
  - формулирование проблемы;

- определение цели;
- выбор критериев;
- 2) моделирования. Состоит из этапов:
  - построение моделей;
  - оптимизация моделей;
  - выбор модели (принятие решения);
- 3) конструирования системы. Состоит из этапов:
  - декомпозиция;
  - агрегирование;
  - исследование условий;
  - построение программы;
- 4) технологической подготовки.

**КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СТАДИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ** – первая стадия проектирования. Начинается с **выявления противоречия** – детальный анализ позволяет определить комплекс противоречий, которые составляют проблемную ситуацию. После выявления проблемной ситуации начинается **формулирование проблемы**, которая выступает как антипод будущей цели. Следующий этап – на основе сформулированной проблемы **определить цель** проектирования системы, т. е. установить, что необходимо сделать для устранения проблемы – все последующие стадии и этапы проектирования будут определять, как это сделать. Последний этап концептуальной стадии – **выбор критериев** как количественных моделей качественных целей.

Формой документа, где отражаются цели и критерии, является **техническое задание**.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ** – вторая стадия проектирования. Модель выступает как образ будущей системы.

В процессе моделирования задействованы четыре «участника»:

- 1) «субъект» – инициатор моделирования и/или пользователь его результатов;
- 2) «объект-оригинал» – предмет моделирования, т. е. та педагогическая, образовательная система, которую хочет создать и/или пользоваться в дальнейшем «субъект»;
- 3) «модель» – образ, отображение объекта;

4) «среда», в которой находятся и с которой взаимодействуют все «участники».

Модели проектируемых систем управления образовательным процессом являются способом организации практических действий, представления правильных действий и их результатов, то есть рабочим представлением или образом будущей системы.

Модели носят нормативный характер для дальнейшей деятельности, играют роль стандарта, образца, под который «подгоняются» в дальнейшем как сама деятельность, так и ее результаты.

Стадия моделирования включает три основных этапа.

1. *Построение моделей* – на данном этапе создается модель, которая должна отвечать следующим требованиям, обеспечивающим ее функционирование:

- 1) ингерентность – достаточная степень согласованности создаваемой модели со средой (при которой не только модель должна приспосабливаться к среде, но и среду необходимо приспосабливать к модели будущей системы);
- 2) простота – модель должна рассматриваться как рабочий инструмент, который должен быть понятен, доступен каждому, кто будет участвовать в её реализации (чем проще модель, тем она ближе к моделируемой реальности и удобнее для использования);
- 3) адекватность – возможность с помощью модели достичь поставленной цели проекта в соответствии со сформулированными критериями. Адекватность модели означает, что она достаточно полна, точна и истинна.

Построение модели системы начинается с определения метода моделирования. Для моделирования системы управления образовательным процессом наиболее приемлемым можно считать *метод структуризации*. Структурные представления позволяют разделить сложную проблему на более мелкие, лучше поддающиеся анализу. Виды структур, получаемые путем расчленения системы во времени, – сетевые структуры или в пространстве – иерархические и матричные структуры.

2. *Оптимизация моделей* – заключается в том, чтобы среди множества возможных вариантов моделей проектируемой системы найти наилучшие в заданных условиях, т. е. оптимальные альтернативы. При этом важно учесть имеющиеся условия, ограничения, так как их изменение может привести к тому, что при одном и том же критерии (критериях) наилучшими окажутся другие варианты. Оптимизация моделей систем управления образовательным процессом сводится к сокращению числа альтернатив и проверке моделей на устойчивость.

Важным требованием оптимизации моделей является их устойчивость при возможных изменениях внешних и внутренних условий, а также устойчивость по отношению к тем или иным возможным изменениям самой модели проектируемой системы управления образовательным процессом.

Отобранные и проверенные на устойчивость модели становятся основой для последнего этапа стадии моделирования – выбора модели для дальнейшей реализации.

3. *Выбор модели (принятие решения)* – действие, придающее всей деятельности целенаправленность. Именно выбор реализует подчиненность всей деятельности определенной цели.

В системном анализе выбор (принятие решения) определяется как действие над множеством альтернатив, в результате которого получается подмножество выбранных альтернатив. При выборе альтернатив следует иметь в виду, что цели проектируемой системы могут быть подразделены по их приоритетности:

- на цели, достижение которых определяет успех проекта;
- цели, которыми частично можно пожертвовать для достижения целей первого уровня;
- цели, имеющие характер дополнения.

В любом случае выбор (принятие решения) является процессом субъективным, и лицо (лица), принимающие решение, должны нести за него ответственность. Поэтому в целях преодоления (уменьшения) влияния субъективных факторов на процесс принятия решения используются чаще всего методы экспертизы.

*КОНСТРУИРОВАНИЕ СИСТЕМ* – третья стадия проектирования систем управления образовательным процессом – заключается в определении конкретных способов и средств реализации выбранной модели в рамках имеющихся условий.

Процесс конструирования включает следующие этапы.

1. *Декомпозиция* – это процесс разделения общей цели проектируемой системы на отдельные подцели-задачи в соответствии с выбранной моделью.

Декомпозиция в иерархических системах предусматривает разделение общей цели на подцели (задачи), те, в свою очередь, разделяются на подзадачи и т. д. Декомпозиция позволяет расчлнить всю работу по реализации модели на пакет детальных работ, что позволяет решать вопросы их рациональной организации, мониторинга, контроля и т. д.

Основные правила декомпозиции:

- 1) реализуется два противоположных подхода:
  - подход «сверху» – целевой (целенаправленный) – для определения, как конкретная задача отвечает, согласуется с общей целью проекта (в соответствии с выбранной моделью);
  - подход «снизу» – морфологический – для определения конкретных возможностей реализации задачи: по ресурсному обеспечению, временным и пространственным возможностям, квалификации работников и т. п.;
- 2) число задач или число компонентов каждой задачи должно быть от 3 до 6–7;
- 3) для каждой части реализации проекта, соответствующей каждой задаче, определяются имеющие к ней отношение данные: продолжительность, объемы работ, необходимая информация, оборудование и т. д.;
- 4) по каждой задаче проводится критический анализ для подтверждения правильности и выполнимости поставленной задачи.

2. *Агрегирование* – процесс, направленный на соединение частей в целое. Основными методами агрегирования являются определение конфигуратора и использование классификаций.



**Конфигуратором** называется минимально достаточный набор различных языков описания процесса решения проблемы. Действительно, система управления образовательным процессом как сложная проблема требует разностороннего, многопланового описания, рассмотрения с различных точек зрения. Только совместное (агрегированное) описание в понятиях нескольких качественно различающихся языков позволяет охарактеризовать явление с достаточной полнотой.

**Классификация** как метод агрегирования состоит в установлении отношений эквивалентности между агрегируемыми элементами, т. е. в образовании классов. Классификация рассматривается как систематизация классов объектов, как средство установления связей между ними. Применение классификаций в целях упорядочения задач реализации проектируемой системы (при иерархической их структуре – задач, подзадач и т. д.) позволяет выделить задачи как равнозначные компоненты, поскольку они будут иметь общее основание классификации, сделав понятными связи между ними. Как правило, при проектировании системы управления образовательным процессом основаниями классификаций могут выступать состав, структура и функции.

3. *Исследование условий*, при которых может быть реализована система управления образовательным процессом (кадровые, нормативно-правовые, мотивационные, организационные, материально-технические, научно-методические, информационные).

Естественно, такое разделение процесса конструирования системы на последовательные этапы (декомпозиция, агрегирование, исследование условий) несколько условно. Процесс осуществляется как бы «последовательно-параллельно»: и выделение задач, и их агрегирование постоянно соотносятся с реальными условиями их решения, агрегирование задач вызывает зачастую необходимость пересмотра их состава и т. д.

Когда выстроена вся система задач реализации системы и исследованы условия ее реализации, приступают к пос-

леднему этапу конструирования педагогической (образовательной) системы – построению программы реализации.

4. *Построение программы* реализации модели системы управления образовательным процессом на практике – это конкретный план действий по реализации модели в определенных условиях и в установленные (определенные) сроки.

Построение программы начинается с операции *определения основных вех*. Определение вех составляет начальную, наиболее обобщенную часть программы, которая потом развертывается в укрупненный и, наконец, в детальный план.

При определении вех используется информация о ключевых точках, состояниях, через которые будет проходить процесс реализации модели системы на практике. Вехи отмечают существенные, определяющие дальнейший ход развития процесса точки перехода. Вехи позволяют решать проблемы контроля реализации системы, составляя набор естественных контрольных точек. При анализе выполнения работ вехи становятся эффективным средством управления (самоуправления), помогающим понять, на каком этапе находится процесс реализации проекта, оценить, достигнуты ли основные показатели состояния и сколько осталось времени, средств и конкретных действий до завершения работ.

*СТАДИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ* – последняя стадия фазы проектирования системы управления образовательным процессом. Технологическая подготовка процесса реализации системы целиком определяется его конкретным содержанием.

Осуществление проектирования предполагает использование определенной технологии проектирования, соответствующей масштабу и особенностям разрабатываемого проекта. В основе технологии проектирования систем управления образовательным процессом лежит процесс, который определяет действия, их последовательность, требуемые состав исполнителей, средства и ресурсы.

## 2.5. Технология структурного анализа и проектирования SADT

Метод SADT (технология структурного анализа и проектирования) является универсальным и может служить основой для планирования, разработки и управления в области модернизации образовательных систем.

Достоинства методологии SADT:

1) универсальность – SADT может использоваться для проектирования сложных систем любого назначения (например, управление и контроль, аэрокосмическое производство, телефонные сети, учет материально-технических ресурсов и др.), а не только программного обеспечения (ПО);

2) SADT – единственная методология, легко отражающая такие системные характеристики, как управление, обратная связь и исполнители;

3) SADT имеет развитые процедуры поддержки коллективной работы;

4) в отличие от подавляющего большинства других технологий, SADT может быть использована на ранних этапах создания системы (предпроектная стадия);

5) SADT может сочетаться с другими структурными методами проектирования.

SADT – это удобный инструмент для описания бизнес-процессов, при помощи которого строится модель, дающая полное, точное и адекватное описание системы. Отбор информации для отражения в модели определяется заранее сформулированной целью построения модели и точкой зрения, с которой строится модель. Основным элементом SADT-модели представляет функцию системы, операция преобразования превращает «входы» в «выходы», в соответствии с «управлением», используя «механизмы» (исполнителей) (рис. 2.2).

С точки зрения SADT модель может основываться либо на функциях системы, либо на ее предметах (планах, данных, оборудовании, информации и т. д.). Традиционный функционально-ориентированный подход

регламентирует первичность проектирования функциональных компонентов по отношению к проектированию структур данных – требования к данным раскрываются через функциональные требования. При информационно-ориентированном подходе вход и выход являются наиболее важными – структуры данных определяются первыми, а процедурные компоненты являются производными от данных.

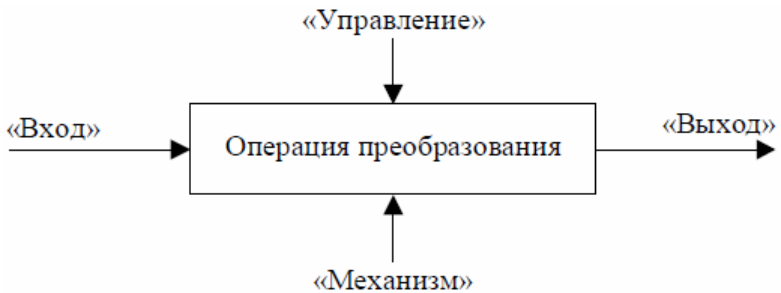


Рис. 2.2. Элемент, являющийся основой модели SADT

В методологии SADT система описывается в трех измерениях.

1. **Уровень детализации** – описывает структуру системы в виде иерархии элементов с определением целей системы и точки зрения (аспекта, ракурса) ее рассмотрения для задач моделирования. Это может быть деление большой задачи на подзадачи, большой системы на подсистемы, большого процесса на подпроцессы.

2. **Уровень функционирования** – описывает логику поведения системы. Для бизнес-моделирования при описании функций используется четыре вида отношений:

- 1) входжение – описывает отношение между функциями (один к одному, один ко многим, многие ко многим);
- 2) предметное отношение – описывает связи по передаче материалов, энергии, информации, финансов и прочих показателей между функциями. Обобщенно это можно назвать описанием материальных потоков между элементами системы;

- 3) причинное отношение – описывает причинно-следственные связи между функциями, логику их связей во времени. Обобщенно это можно назвать описанием потоков управления между элементами системы;
- 4) приоритетное отношение – описывает приоритеты между функциями при распределении ресурсов, требуемых для исполнения функции.

3. **Технологический (технический) уровень** – описывает эрготехнические средства, обеспечивающие практическую реализацию функций, логики поведения системы, описанной на втором уровне. К типам эрготехнических средств относятся:

- 1) аппаратное обеспечение – станки, оборудование, приборы, вычислительные машины и сети и пр.;
- 2) программное обеспечение – программы и программные комплексы, специализированные информационные системы управления предприятием;
- 3) руководящие документы – инструкции, стандарты, нормативы, приказы руководителей, технологии и пр.;
- 4) персонал – все работники/сотрудники, действующие в соответствии с руководящими документами.

Воплощение идей структурного анализа реализуется в конкретных технологиях – IDEF0, DFD, IDEF3.

**IDEF0** (Integration Definition for Function Modeling) – методология и стандарт функционального моделирования бизнес-процессов и описания бизнес-процессов. С помощью графического языка IDEF0 изучаемая система предстает в виде набора взаимосвязанных функциональных блоков. Моделирование бизнес-процессов средствами IDEF0, как правило, является первым этапом изучения системы.

**IDEF3** (Integration Definition for Function Modeling) – с помощью IDEF3 описывается логика выполнения действий (описание потоков работ). IDEF3 может использоваться самостоятельно и совместно с методологией IDEF0: любой функциональный блок IDEF0 может быть представлен в виде последовательности процессов или операций средствами IDEF3. Если IDEF0 описывает, что делается в системе, то IDEF3 описывает, как это делается.

**DFD** (Data Flow Diagrams) – диаграммы потоков данных. Описывают внешние по отношению к системе источники и адресаты данных, логические функции, потоки и хранилища данных, к которым осуществляется доступ. Как показывает практика, это один из самых простых, доступных и наглядных стандартов для описания бизнес-процессов. При моделировании бизнес-процессов диаграммы потоков данных (DFD) используют для построения моделей «AS-IS» и «AS-TO-BE», отражая, таким образом, существующую и предлагаемую структуру бизнес-процессов организации.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие основные этапы жизненного цикла системы управления образовательным процессом вы знаете? Каково их назначение?
2. Какие типы моделей жизненного цикла системы управления образовательным процессом вы знаете? Каков принцип их разработки?
3. Каково назначение этапа проектирования системы управления образовательным процессом? Что получается в результате данного этапа?
4. Какими свойствами обладает формализованная модель системы, полученная в результате структурного системного анализа?
5. С какой целью проводится структурный анализ системы? Что представляет собой структурный системный анализ?
6. Что относится к основным показателям исследуемых структур?
7. На чем базируется методология структурного анализа?
8. Какие принципы составляют основу структурного анализа?
9. Какие этапы составляют основу общей процедуры структурного анализа?
10. На решение какого типа задач направлен структурный анализ систем управления?

11. Какие информационные средства используются для осуществления структурного анализа систем управления?
12. Каково основное назначение логической модели DFD?
13. Какова последовательность работ, рекомендуемая при построении логических моделей предметной области в рамках CASE-технологии анализа системы управления?
14. Какова последовательность разработки моделей деятельности структурных элементов и системы управления в целом?
15. В чем заключается основополагающая концепция проектирования системы управления образовательным процессом?
16. Каковы основные этапы проектирования системы управления образовательным процессом?
17. Для чего используется этап анализа предметной области?
18. Какие стадии составляют этап анализа жизнедеятельности системы управления образовательным процессом?
19. Что является результатом проектирования системы управления образовательным процессом?
20. Каковы основные этапы проведения процесса проектирования? Каково их назначение?
21. Для чего нужна концептуальная стадия проектирования? Основной документ, результирующий данный этап.
22. Какие «участники» задействованы в процессе моделирования системы управления образовательным процессом?
23. Какие этапы включает стадия моделирования системы управления? В чем их сущность?
24. Какие принципы лежат в основе выбора модели – прообраза системы управления образовательным процессом?
25. Каково назначение конструирования системы управления? Какие этапы проходит конструирование системы управления образовательным процессом?

26. Каково назначение технологической подготовки системы управления?
27. В чем сущность технологии структурного анализа и проектирования?
28. Каковы достоинства методологии SADT?
29. В каких измерениях может быть описана система в методологии SADT?
30. Какие технологии используются для реализации идей структурного анализа? В чем их сущность?



### **3. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ**

#### **3.1. Конструктивная методология как инструмент организации целенаправленной деятельности**

Методология – это система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об их системе. Методология определяет принципы, которыми должен руководствоваться человек в деятельности, она позволяет описать и оценить деятельность с точки зрения внутренней организации, а также в ее рамках вырабатываются рекомендации и правила – те нормы (стандарты), которыми следует руководствоваться в своей деятельности.

Методология проектирования систем управления образовательным процессом будет представлена как теория и практика создания системы подготовки, удовлетворяющей требованиям проектов ФГОС ВПО третьего поколения. Это направление в методологии подготовки планируется как инструментальное средство проектирования системы управления образовательным процессом и предполагает конструктивный подход в методологии проектирования систем.

Конструктивная методология направлена на решение практических проблем, связанных с изменением сложившейся ситуации, и основана на построении модели. Причем модель рассматривается не только как отражение

или копия некоторого состояния дел, но и как репрезентация будущей практики.

Конструктивная методология призвана за счет разработки средств не просто объяснить наличную ситуацию, но и регламентировать преобразования ее в интересах субъекта. Поэтому конструктивная методология использует два типа моделей: концептуальную (объясняющую) и инструментальную (преобразующую).

Концептуальная модель представляет собой дескриптивное описание среды, подлежащей преобразованиям, с инновационных позиций. Самый общий подход показывает, что концептуальная модель является бинарной, ибо описывает два состояния – сущее и должное. Сущее – то, что представляет собой объективная реальность, т. е. текущее, существующее состояние дел. Должное – состояние, которое должно быть по замыслу проектанта построено. Третий элемент – инструментальная модель, которая призвана устранить расхождение между сущим и должным. Она является системой действий и преобразований по переходу от сущего к должному.

Концептуальная модель – не просто совокупность понятий, объясняющих какую-либо сущность объекта, но функциональное устройство, потенциальный инструмент, средство для конструктивной деятельности. Принципы построения такой структуры объекта обоснованы не только новым его видением, но и содержанием функциональной практически-конструктивной реализации. Концептуальная модель строится как содержательное описание в виде понятий, определенным образом упорядоченных в проблемном поле, в сетке отношений, которая определяется целью преобразований. Инструментальная модель – это совокупность разнообразных средств, ориентированных на достижение искомой цели.

В методологии проектирования систем управления сам процесс разработки может быть продемонстрирован в виде схемы (рис. 3.1), определяющей концепт организации процесса проектирования систем на любом уровне решения проблем по разработке любой системы.

Методология проектирования может рассматриваться как последовательность таких основных этапов, как формализация предметной области, обладающей поставленной проблемой, конструирование содержания и структуры будущей системы и реализации проекта с целью получения в будущем требуемых результатов через представленные виды деятельности.

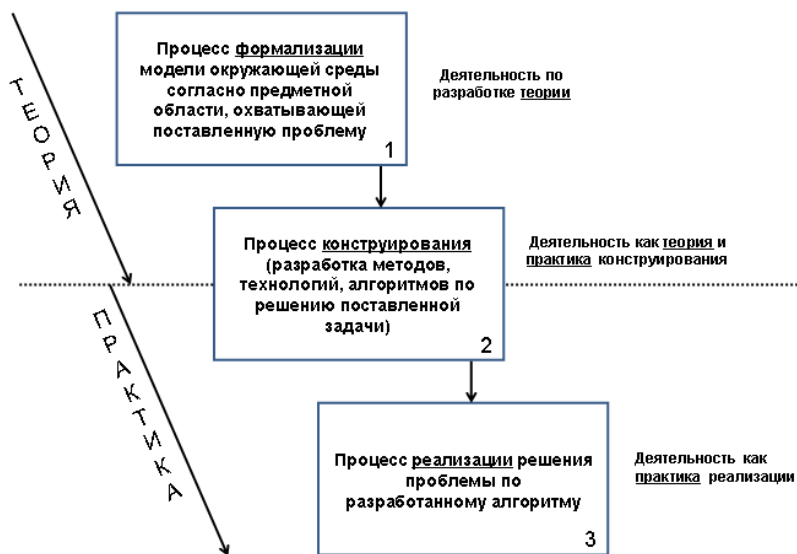


Рис. 3.1. Схема организации процесса проектирования объекта в рамках методологии

На рис. 3.2 показан универсальный конструкт функционирующего объекта, способного развиваться, т. е. представляющего класс саморазвивающихся систем. Для разработки таких систем используется универсальный подход, но при этом учитываются особенности и требования, предъявляемые к создаваемой системе управления.

При разработке систем управления образовательным процессом необходимо учитывать специфику области, для которой создается система. Безусловно, данные тре-

бования будут отражаться на всех составляющих данной разработки: УПРАВЛЕНИИ, МЕХАНИЗМЕ/РЕСУРСАХ, ВХОДЕ-ВЫХОДЕ, а также на системе в целом.



Рис. 3.2. Схема функционирования системы (методологическая схема)

Необходимость построения инновационной системы исходит из общественно-экономических требований, которые формулируются в виде положений ФГОС. Для обоснования служит инвариантная схема организации деятельности (рис. 3.3), где добавлена обратная связь, обеспечивающая смену парадигмы.

Под парадигмой (образцом) понимается система знаний в рамках науки, т. е. теории, методы, по образцу которых организуется исследовательская практика специалистов в данной области знаний (дисциплине). В рамках конкретной парадигмы разрабатывается определенный класс технологий (ВХОД, УПРАВЛЕНИЕ, МЕХАНИЗМ, ВЫХОД) реализации продукта, т. е. технологий трансформации ВХОД в ВЫХОД. По ходу развития среды любой продукт «стареет», особенно не развивающийся. Старение продукта влечет за собой потребность его обновления, т. е. проектирование качественно нового прототипа продукта, который по свойствам и их качеству превосходит предыдущий прототип в этом классе продуктов. Разумеется, для производства качественно нового продукта должна быть развита и теория, и практика создания этого продукта, а это развитие в определенном направлении методологии.

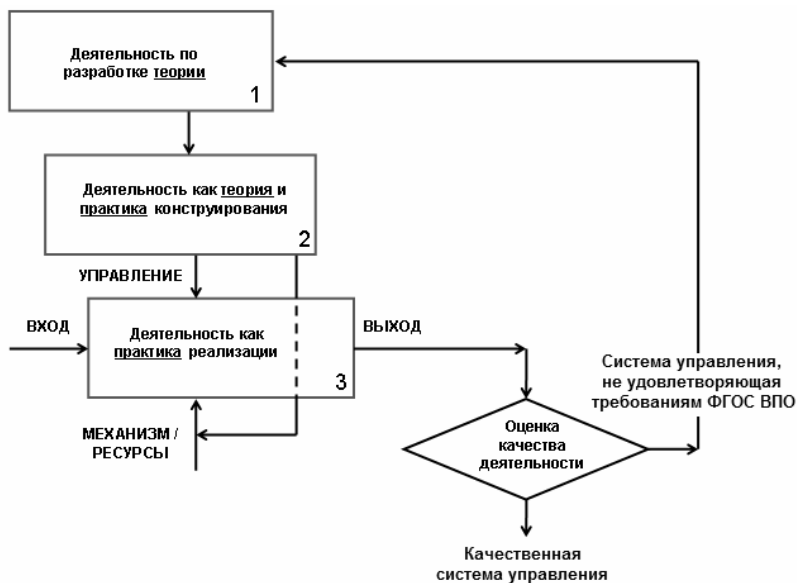


Рис. 3.3. Модель механизма потребности смены парадигмы – развитие методологии

Система управления образовательным процессом, так же как и любая система, морально «стареет», и наступает противоречие: на «старых» методах и способах нельзя подготовить конкурентоспособных специалистов. Встает вопрос о разработке новой системы управления образовательным процессом, которая позволит реализовать эту подготовку и достигнуть цели.

Таким образом, выявляется ПРОБЛЕМА: спроектировать эффективную систему управления образовательным процессом, которая позволит достигнуть цели за требуемое время с требуемой надежностью. Следует помнить, что для правильного и полноценного функционирования системы необходимо выполнение следующих условий:

- определить состав элементов системы;
- определить связи между элементами;
- описать правила и механизмы функционирования системы, ее свойства (характеристики) и назначение как целостного объекта.

В методологии IDEF0 контекстная диаграмма разрабатываемой системы управления образовательным процессом будет представлена следующим образом (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Модель функционирующей образовательной системы

В данном контексте **система управления образовательным процессом** рассматривается как существующая модель образовательной системы, цель которой – развитие способностей и усвоение знаний для решения проблем от простых до сложных в определенной области деятельности.

*Входными данными* для такой системы будут являться **обучающиеся**, которые имеют различный начальный уровень подготовки для освоения дисциплин предметной области и различные задатки способностей для их усвоения.

На *выходе* функционирования данной системы – обучающиеся-выпускники, готовые к профессиональной деятельности с разными уровнями развития способностей и объемами усвоения знаний.

Под *управлением* в данной системе понимается методика или технология, по которой организуется совместная деятельность обучающихся и преподавателя.

В качестве *механизма* выступают участники учебного процесса, используются различные средства и формы для реализации данной системы.

Выделенная проблема проектирования системы управления образовательным процессом решается и может быть основана на применении спиральной модели проектирования, применяемой при проектировании информационных систем в программной инженерии.

### 3.2. Спиральная модель проектирования системы управления образовательным процессом

Модель проектирования рассматривается как инструментальное средство проектирования методологического уровня, т. е. общая модель теории и практики проектирования. Любая проектируемая система имеет определенный жизненный цикл, состоящий из двух периодов (рис. 3.5): проектирования и эксплуатации.

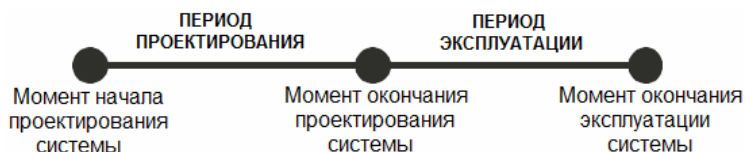


Рис. 3.5. Схема жизненного цикла системы

Период *проектирования* обычно начинается с момента принятия решения о проектировании и реализации системы и заканчивается до момента сдачи системы в эксплуатацию. Период *эксплуатации* рассматривается с момента внедрения в эксплуатацию до момента прекращения действия данной системы.

Весь период работ по проектированию системы условно можно разбить на четыре фазы: исследование, уточнение, построение, развертывание. Модель организации работ по проектированию системы можно представить как спираль, так как при такой организации работы идут циклично, но каждый раз на более высоком уровне, т. е. по спирали (рис. 3.6).

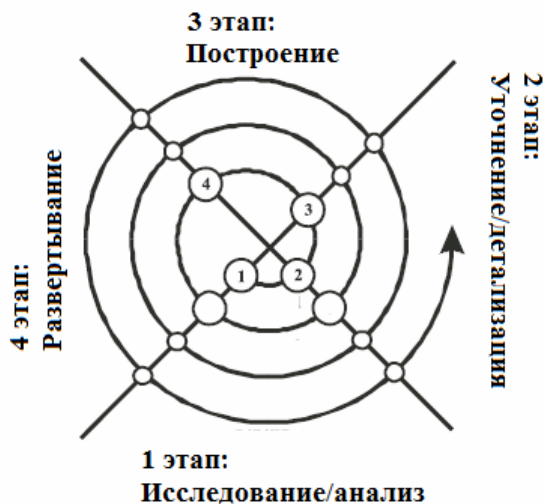


Рис. 3.6. Модель маршрута работ по проектированию системы

**Первый этап – исследование (анализ).** Производится анализ предметной области, призванный решить одну из выделенных проблем: 1) система управления образовательным процессом существует, но по каким-то причинам она не устраивает; 2) система управления образовательным процессом не разработана, и ее необходимо создать.

Этап исследования (системного анализа) позволяет получить результаты, которые становятся входными данными для следующего этапа проектирования.

1. Несколько образов систем управления, которые преследуют разные цели (разные точки целеполагания), имеют разные уровни производительности и надежности.

2. Модель проектируемой системы, образ которой наиболее приближен к «идеальной» системе, преследующей поставленную цель. Данный прототип будет выступать в качестве базового гипотетического образа будущей системы.

3. Формулируется гипотеза: проектируемая система должна быть лучше, чем предлагаемый прототип.

**Второй этап – уточнение/детализация.** Любая проблемная ситуация содержит много неопределенностей.



Первый этап направлен на то, чтобы очертить границы процесса проектирования, отказавшись от лишних вопросов при решении проблемной ситуации. Второй этап ориентирован на уточнение некоторых вопросов проблемы и разложение ее на совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить в рамках рассматриваемой проблемы для достижения поставленной цели (рис. 3.7).

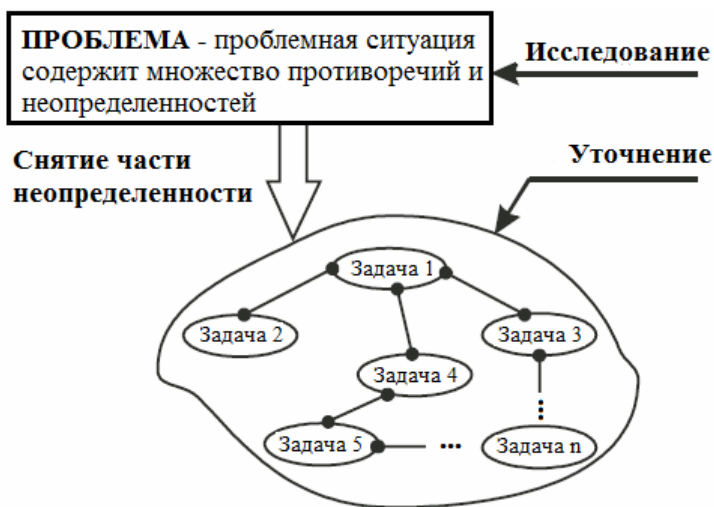


Рис. 3.7. Модель трансформации Проблемы в Систему задач

Результатами второго этапа являются:

- 1) комплекс задач, которые необходимо решить (достижение цели – точки целеполагания);
- 2) ресурсы, необходимые для функционирования системы: учебный материал преподавателя, который обладает определенными компетенциями для решения задач определенного уровня сложности, материальные и энергетические ресурсы;
- 3) нормативные документы, позволяющие управлять данным процессом: указания, приказы, государственные стандарты третьего поколения и др.

**Третий этап – построение.** Направлен на описание условно разделенных подэтапов, в рамках которых проводятся различные типы работ, необходимые для построения системы управления образовательным процессом.

*Подэтап 3.1.* Построение новой методики организации учебной деятельности. Сущность этапа заключается в следующем: изначально имеется некий прототип системы (функционирующая система), который по каким-либо параметрам нас не устраивает, так как не приводит к точке целеполагания; затем предлагается некая гипотетическая модель новой методики организации учебного процесса, в результате функционирования которой необходимо прийти к поставленной цели; на основе гипотетического образа методики строится новая методика организации учебной деятельности.

*Подэтап 3.2.* Построение нового сценария организации учебного процесса с разработкой рабочей программы. Этап направлен на организацию анализа существующей рабочей программы с целью определения ее пригодности к современным требованиям образования. Если на основании анализа делается вывод, что рабочая программа морально устарела, то на основе новых ресурсов и современных подходов разрабатывается новая рабочая программа.

*Подэтап 3.3.* Построение технологии обучения (технологизация организации учебной деятельности). Основная работа по технологизации сценария организации учебной деятельности в технологию организации учебной деятельности – это во многом его детализация (декомпозиция и другая компоновка) и, как следствие, его дальнейшая формализация до уровня инструкций к действию, позволяет авторизовать процесс подготовки.

*Подэтап 3.4.* Проверка разработанной системы на работоспособность. При проектировании системы управления образовательным процессом определяются составляющие: подсистема обучения, подсистема мониторинга, формат и содержание учебного материала и т. д. В итоге проектируемая система будет «собрана» и готова к испытанию на эффективность и надежность.

**Четвертый этап – развертывание.** Разработанную систему разворачивают в рабочей среде и проверяют ее функционирование на эффективность.

Проверка эффективности системы управления образовательным процессом основана на сравнении данных обучающихся с имеющимся профилем до подготовки и данных обучающихся с требуемым профилем на выходе после подготовки. Практически это означает, что разработанная система позволяет подготовить обучающихся, способных решать сложные профессиональные проблемы.

В методологии проектирования спиральная модель организации деятельности замечательна тем, что в ней заложена идея, возможность и потребность бесконечного совершенствования проектируемой системы, т. е. заранее предусмотрено, что проектируемая система должна быть все время в развитии. Возможность бесконечного развития – основная отличительная черта образовательных систем нового поколения и проектная платформа-парадигма.

### **3.3. Разработка управления образовательной системой**

Управление образовательной системой рассматривается как комплекс взаимосвязанных и непротиворечивых *правил*, охватывающих все стороны подготовки и диагностики на базе имеющихся ресурсов (информационных, материальных, энергетических) и позволяющих сформировать новую модель целенаправленного процесса подготовки.

Подготовка как процесс – это ресурсообразное взаимодействие объектов. В качестве объектов (классов объектов) выступают: 1) ОБУЧАЮЩИЕСЯ; 2) ПРЕПОДАВАТЕЛИ; 3) БАЗА ЗНАНИЙ; 4) БАЗА УЧЕБНЫХ ПРОБЛЕМ, которые взаимодействуют между собой по определенному комплексу ПРАВИЛ, задаваемых ФГОС ВПО и преподавателем (рис. 3.8).

Подготовка как процесс происходит по следующему сценарию: на ВХОД поступают экземпляры данных обуча-

ющихся с определенным начальным знанием. Под УПРАВЛЕНИЕМ, представленным в виде определенного комплекса ПРАВИЛ, на основе имеющихся РЕСУРСОВ организуется взаимодействие перечисленных экземпляров с целью развития способностей обучающихся по решению различного рода задач и приобретению соответствующих знаний.

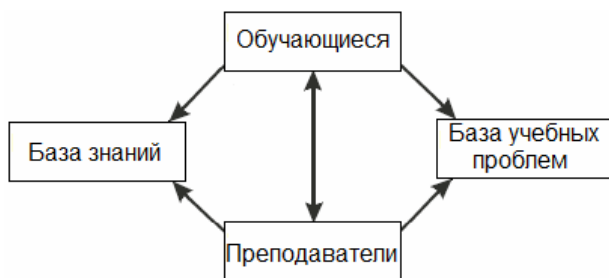


Рис. 3.8. Система взаимодействия объектов

Значения показателей эффективности (качество) на ВЫХОДЕ зависят от трех факторов, определяющих качество получаемого результата: качества входных данных (обучающихся), качества управления (комплекса ПРАВИЛ) и качества ресурсов.

Модель функциональной подготовки обучающихся представлена на рис. 3.9.

Значение показателя подготовки зависит от следующих факторов:

- 1) качества обучающихся до подготовки.
- 2) качества УПРАВЛЕНИЯ, определяющегося:
  - а) комплексом ТРЕБОВАНИЙ (правил) ФГОС ВПО;
  - б) комплексом ТРЕБОВАНИЙ организации, ведения и оценки результатов преподавателя;
- 3) качества МЕХАНИЗМА/РЕСУРСОВ, зависящего от нижеперечисленных составляющих:
  - а) качества работы преподавателя;
  - б) качества учебного материала;
  - в) качества диагностического материала;
  - г) качества других ресурсов.

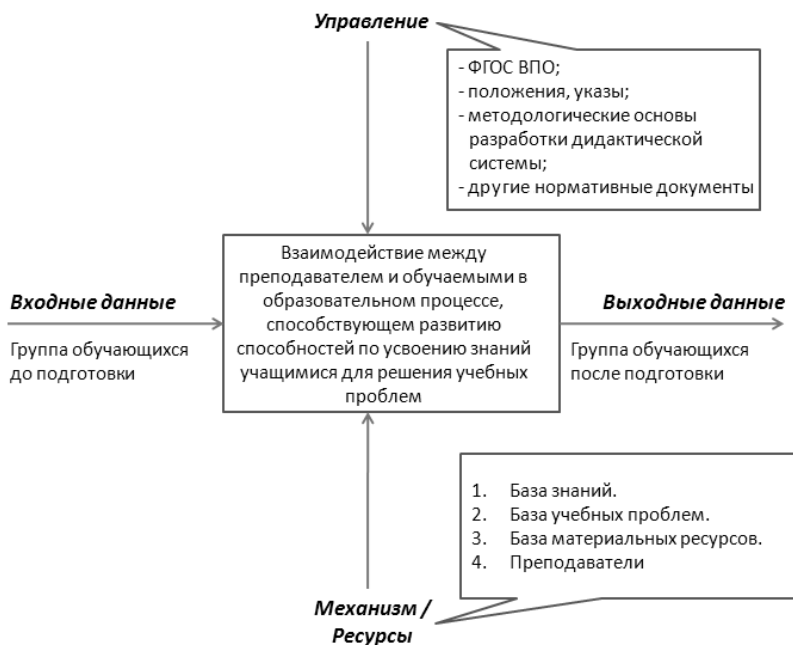


Рис. 3.9. Функциональная модель подготовки

При построении системы управления образовательным процессом необходимо проанализировать возможности влияния преподавателя на комплекс факторов, регулирующих качество подготовки конкурентоспособных специалистов.

Фактор **ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ** (уровень подготовки до обучения) можно считать недоступным для регулирования преподавателем. Преподаватель может проверить уровень подготовки обучаемых, используя различные математические методы.

Фактор **МЕХАНИЗМ/РЕСУРСЫ** можно считать частично регулируемым, так как преподаватель оказывает воздействие на процесс и его результаты. Влияние оказывается преподавателем с точки зрения самосовершенствования, а также такими элементами ресурсов, как **БАЗЫ ЗНАНИЙ** (лекции) и **БАЗЫ УЧЕБНЫХ ПРОБЛЕМ** (задачи).

Фактор УПРАВЛЕНИЕ является наиболее регулируемым для преподавателя, так как с помощью различных нормативных документов он сможет в рамках ФГОС спроектировать такой вариант системы подготовки обучающихся, который позволит повысить уровень развития способностей и усвоенных знаний, необходимых для решения профессиональных задач.

На рис. 3.10 представлена модель организации проектирования (на основе объектно ориентированного подхода) экземпляра ТЕХНОЛОГИИ системы подготовки обучающихся.

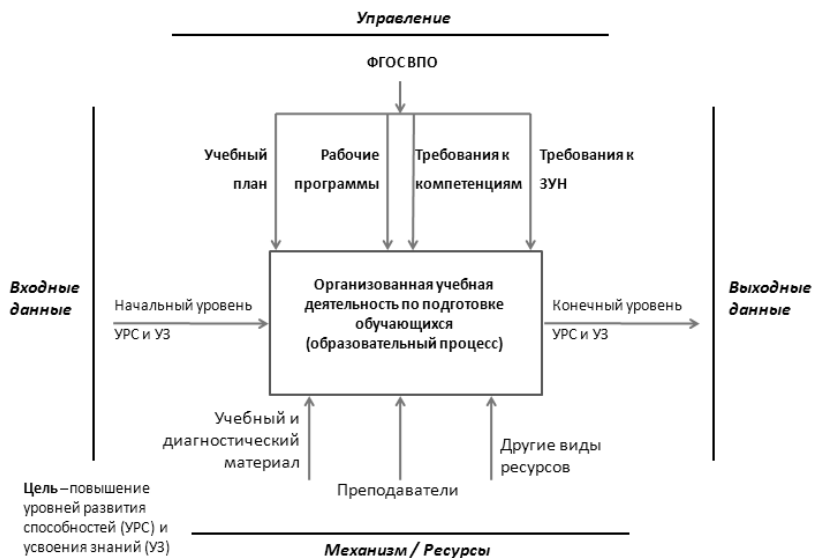


Рис. 3.10. Модель проектирования системы подготовки обучающихся

Модификация требований (управления) при соответствующих комплексах РЕСУРСОВ позволит организовать процесс подготовки обучаемых в рамках ФГОС по представленной ТЕХНОЛОГИИ с требуемым уровнем эффективности на ВЫХОДЕ, а также адаптировать данную технологию под специфику поставленной цели.

### 3.4. Разработка механизмов системы подготовки в образовательном учреждении

Образовательная среда рассматривается как основной механизм системы подготовки бакалавров и магистров. Образовательная среда учебного учреждения должна быть все время в развитии. Из этого следует, что можно определить рамки требований к выпускникам.

Представим следующую иерархическую структуру организации образовательной среды учебного учреждения (рис. 3.11).



Рис. 3.11. Иерархическая структура образовательной среды учебного учреждения

Проблемную ситуацию иерархической организации образовательной среды учебного учреждения можно представить, исходя из логики структурного системного анализа на «языке» диаграмм SADT (рис. 3.12).

В приведенной модели система управления образовательным процессом (первый уровень иерархии) рассматривается как средство подготовки специалиста, способного к инновационной деятельности и развивающегося по направлениям: способности к деятельности и усвоение знаний. Эффективность работы данной системы (ВЫХос), так же как эффективность двух других систем, будет зави-

сеть от состояния факторов УПРАВЛЕНИЯ, МЕХАНИЗМА/РЕСУРСОВ и эффективности функционирования системы на более высоком уровне. Другими словами, эффективность функционирования образовательной системы будет зависеть от эффективности существования образовательной среды учебного учреждения и среды подготовки по конкретному направлению для магистратуры и бакалавриата.

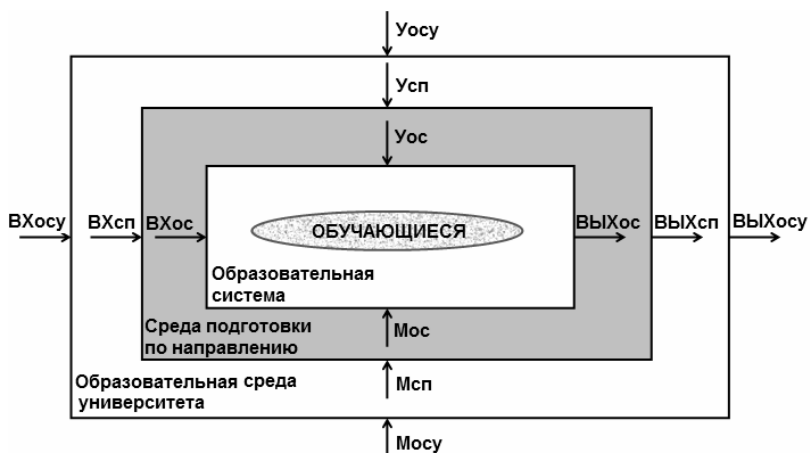


Рис. 3.12. Организация образовательной среды университета

Среда подготовки обучающегося к деятельности всегда организовывается как модель среды его профессиональной деятельности для развития способностей и приобретения знаний с целью эффективного решения проблем по созданию нового продукта (интеллектуального, материального). Моделей организации среды обучения профессиональной деятельности может быть несколько (рис. 3.13).

Каждая модель организации среды обучения отличается от другой:

- целью подготовки;
- содержанием и формами представления учебного материала;
- критериями оценки качества подготовки;



– значениями показателей эффективности использования модели.



Рис. 3.13. Модель связи среды обучения со средой профессиональной деятельности

В представленной модели СРЕДА ОБУЧЕНИЯ выступает как средство обеспечения СРЕДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, как система управления образовательным процессом подготовки специалиста, востребованного на рынке труда.

В контексте проектирования среды обучения в качестве «элемента» выступает учебная дисциплина, под которой понимают проект организации учебной деятельности с целью развития проектно-конструктивных (ПК) способностей и освоения в полноте (параметр POL) и целостности (параметр CHL) знаний. Организованная учебная деятельность в рамках дисциплины регламентируется ФГОС ВПО. Таким образом, дисциплина является частью среды обучения и средством достижения цели (рис. 3.14).

В связи с этим дисциплина сама должна быть все время в развитии, т. е. в проектировании.

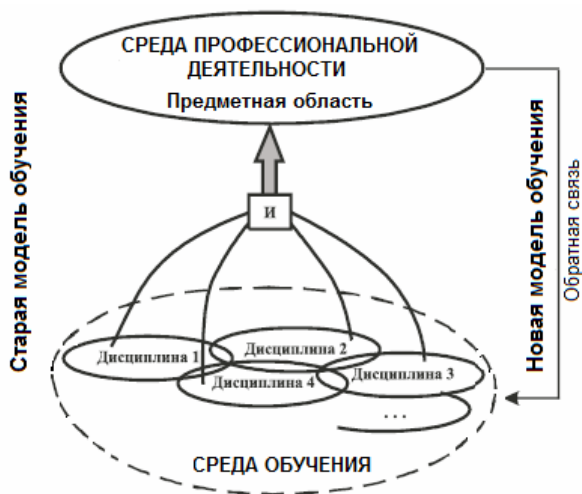


Рис. 3.14. Среда обучения как модель среды профессиональной деятельности

Проектирование учебной дисциплины в рамках модели подготовки происходит по спиральной схеме развития и проходит следующие фазы: эксплуатации, актуализации, построения и испытания.

В **фазе эксплуатации** формы представления и содержания учебного материала, а также процесс (технология) подготовки остаются неизменными, но по мере изменений в требованиях к образовательному процессу назревает актуализация учебной дисциплины.

В **фазе актуализации** происходят процессы обновления формы представления и содержания учебного материала (база знаний, база вопросов диагностики состояния качества подготовки, база проблем), а также совершенствуются процессы сотрудничества (появляются новые организованные формы технологии и средства организации автоматизации).

В **фазе построения** проектируется качественно новая система подготовки с более высокими значениями показателей эффективности.

В **фазе испытания** осуществляется эксплуатация системы подготовки, в ходе которой устраняются замеченные недостатки.

**Проектирование версии учебной дисциплины** состоит из трех основных этапов (рис. 3.15).



Рис. 3.15. Схема проектирования дисциплины

**Этап 1 – разработка требований к системе подготовки** – включает разработку:

- формализованной системы социально значимых требований к качеству подготовки в рамках ФГОС ВПО и цели подготовки;
- требований к структуре организации и содержанию учебного материала; к процессу организации и проведению учебных занятий.

**Этап 2 – эскизное (концептуальное) проектирование дисциплины** – включает:

- проектирование шкалы оценки качества подготовки;
- проектирование структуры, содержания и технологии подготовки дисциплины.

**Этап 3 – развертывание (реализация) дисциплины** – направлен на практическое применение спроектированной учебной дисциплины в образовательном процессе.

Последовательное выполнение выделенных этапов направлено на проектирование учебной дисциплины в рамках модели подготовки, что обеспечивает своеобразный виток в развитии системы управления образовательным процессом.

### **3.5. Структурный анализ и построение функциональной модели образовательной деятельности**

Образовательная деятельность представляет собой совокупность участников педагогического процесса, отношения и связи между ними, возникающие в ходе осуществления процедур управления образовательным процессом. Факторами, определяющими рациональную управленческую структуру образовательного процесса, являются:

- особенности образовательных технологий;
- особенности контингента студентов;
- уровень подготовки абитуриентов, поступивших в вуз;
- численность студентов и т. п.;
- организация образовательного процесса и др.

В условиях перехода к разработке новых учебных программ, планов, способных конкурировать на плохо изученном рынке, требуется изменять систему управления образовательным процессом. Исходя из понятия образовательного процесса можно определить, что структуру деятельности в сфере организации образовательного процесса образуют подготовка образовательного процесса и его проведение.

Распишем структуру образовательного процесса по элементам жизненного цикла разработки и реализации образовательной услуги.

1. Структура деятельности управляющей сферы.
  - 1.1. Подготовка образовательного процесса.
    - 1.1.1. Разработка учебных планов.
    - 1.1.2. Разработка рабочих программ.
    - 1.1.3. Разработка методик обучения.
  - 1.2. Проведение образовательного процесса.
    - 1.2.1. Организация входных тестов и испытаний.
    - 1.2.2. Формирование студенческих групп и потоков.
    - 1.2.3. Реализация структуры образовательного процесса.
    - 1.2.4. Осуществление контроля учебного процесса различными методами.
    - 1.2.5. Формирование обратной связи.
    - 1.2.6. Координация структуры и длительности образовательного процесса.
    - 1.2.7. Оценка эффективности образовательного процесса.
2. Структура деятельности вуза по элементам жизненного цикла разработки и реализации образовательной услуги.
  - 2.1. Планирование образовательного процесса.
  - 2.2. Организация и регулирование образовательного процесса.
  - 2.3. Контроль и анализ образовательного процесса.
  - 2.4. Развитие образовательного процесса.
    - 2.4.1. Исследование потенциального спроса на образовательные услуги и товары.
    - 2.4.2. Определение влияния внешней среды.
    - 2.4.3. Определение требований потребителей.
    - 2.4.4. Формирование перспективного перечня образовательных услуг.

Для построения функциональной модели образовательной деятельности взят за основу процессный подход в соответствии с ГОСТ Р 50.1.028–2001, который предполагает определение набора бизнес-процессов, выполняемых учебным учреждением (вузом), и дальнейшую

работу с ними. Согласно ИСО 9000–2001, процесс есть совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы. Основу функциональной модели IDEF0 составляют структурированные описания тех или иных функций и информационных связей между элементами образовательной системы, которые позволяют:

- представлять и описывать полный спектр процессов образовательного учреждения на любом уровне детализации;
- обеспечивать точное и лаконичное описание моделируемых объектов;
- оптимизировать взаимодействие и взаимопонимание между специалистами, занятыми анализом и проектированием образовательных процессов.

**IDEF0-модель** предполагает наличие четко сформулированной цели, единственного субъекта моделирования и одной точки зрения. Основу методологии IDEF0 составляет графический язык описания бизнес-процессов. Модель в нотации IDEF0 представляет собой совокупность иерархически упорядоченных и взаимосвязанных диаграмм. Вершина этой древовидной структуры, представляющая собой самое общее описание системы и ее взаимодействия с внешней средой, называется *контекстной диаграммой*. После описания системы в целом проводится разбиение ее на крупные фрагменты. Этот процесс называется *функциональной декомпозицией*, а диаграммы, которые описывают каждый фрагмент и взаимодействие фрагментов, называются *диаграммами декомпозиции*. После декомпозиции контекстной диаграммы проводится декомпозиция каждого большого фрагмента системы на более мелкие и так далее до достижения нужного уровня подробности описания. После каждого сеанса декомпозиции проводятся сеансы экспертизы – эксперты предметной области указывают на соответствие реальных бизнес-процессов созданным диаграммам. Найденные несоответствия исправляются и только после прохождения экспертизы без замечаний можно

приступать к следующему сеансу декомпозиции. Таким образом достигается соответствие модели реальным бизнес-процессам на каждом уровне модели.

При разработке функциональной модели образовательной деятельности используется методология IDEF0 – методология (нотация) создания модели бизнес-процесса (совокупность способов, при помощи которых объекты реального мира и связи между ними представляются в виде модели), с помощью которой описано управление деятельностью образовательного учреждения на верхнем уровне.

Для осуществления структурного анализа и проектирования модели образовательной деятельности в соответствии с процессным подходом можно выделить два вида деятельности: основной и вспомогательный. В вузе основной является образовательная деятельность. Вспомогательным видам деятельности, поддерживающим осуществление основных видов деятельности (основных бизнес-процессов), соответствуют поддерживающие бизнес-процессы (финансовое, кадровое, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение).

На рис. 3.16 представлена функциональная модель образовательной деятельности учебного заведения, выполненная в рамках методологии структурного анализа и проектирования систем SADT: на вход поступают документы абитуриента (для формирования контингента для обучения), заказ на подготовку специалистов, на выходе формируются дипломы специалистов (бакалавров, магистров), а также нормативные документы образовательного учреждения. В соответствии с указанным выходом в качестве основной функции исследуемой системы принимается обеспечение потребностей работодателей в специалистах с определенным уровнем качества подготовки. Для реализации процесса требуются ресурсы и управляющее воздействие, которое осуществляет управление работами и определяет порядок выполнения работ.

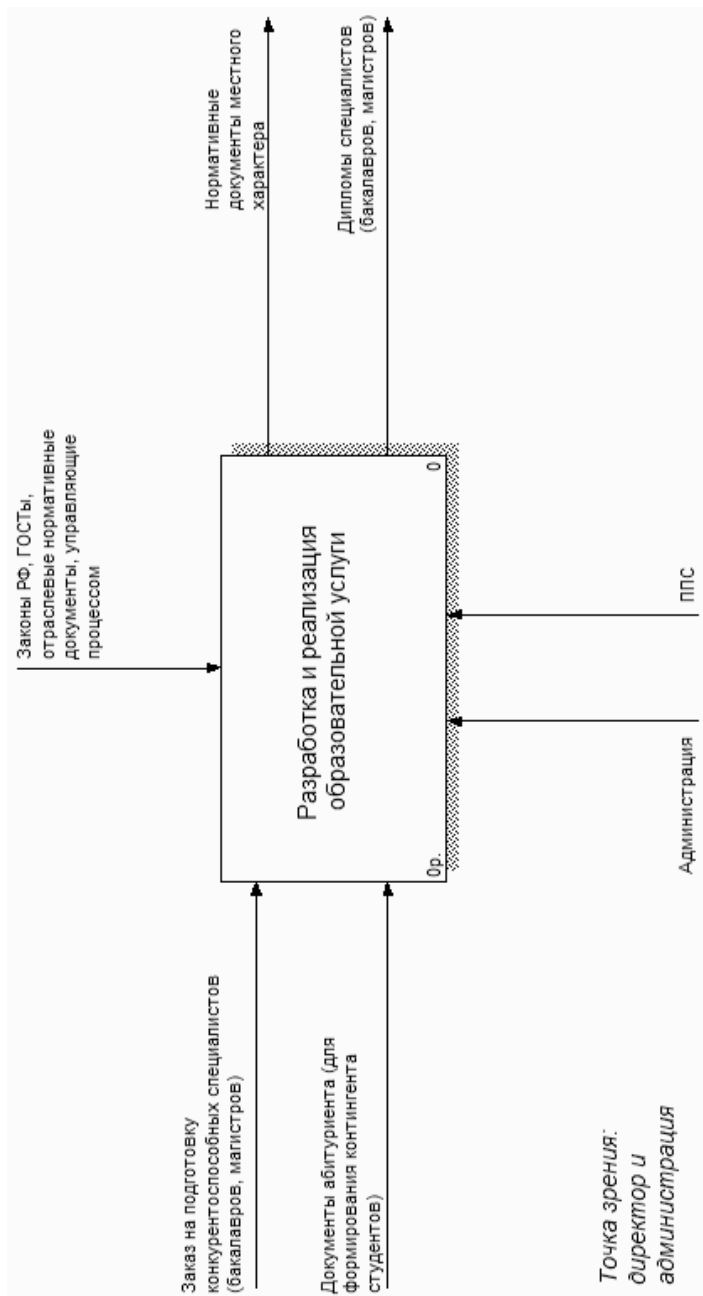


Рис. 3.16. Функциональная модель образовательной деятельности вуза (контекстная диаграмма)



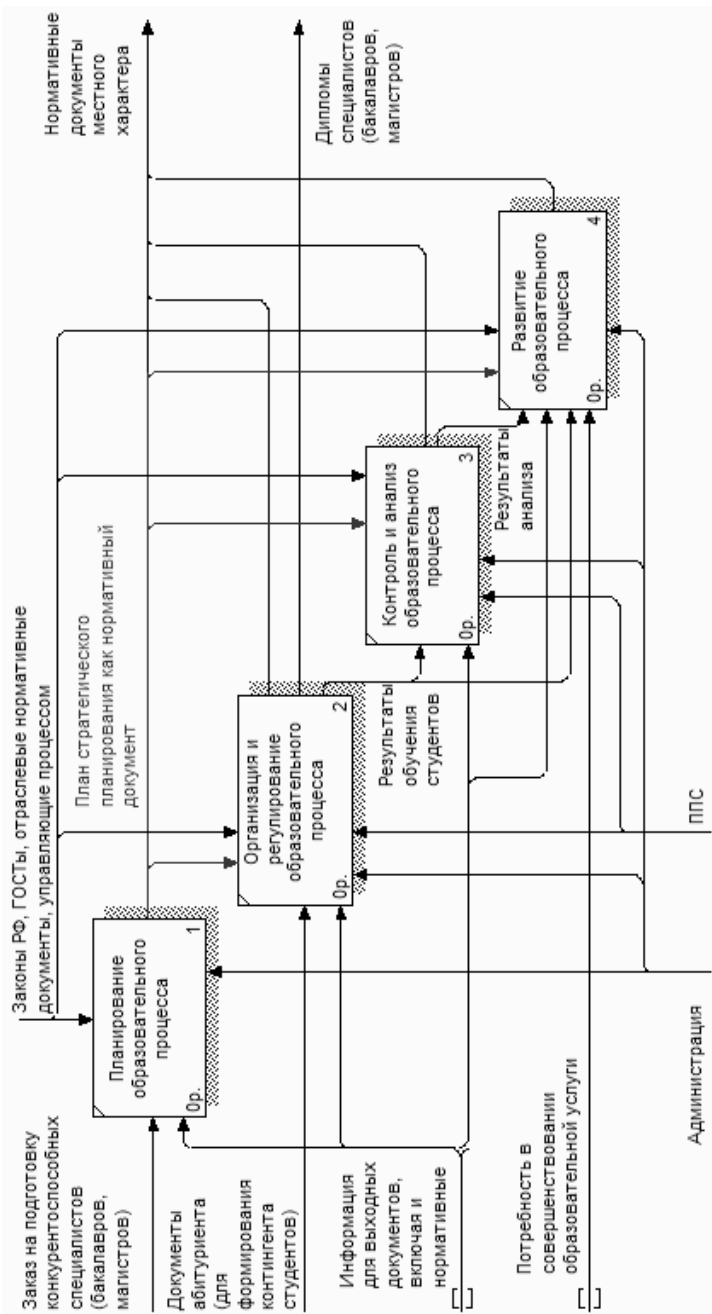


Рис. 3.17. Декомпозиция контекстной диаграммы

На диаграмме (рис. 3.16) представлен бизнес-процесс «Разработка и реализация образовательной услуги», точка зрения: директор и администрация вуза. Каждый процесс рассмотрим по схеме:

- 1) наименование процесса;
- 2) входные данные;
- 3) выходные данные;
- 4) алгоритм функционирования подпроцессов, из которых состоит текущий процесс.

На рис. 3.17 приведена декомпозиция первого уровня, где образовательная деятельность представлена как совокупность следующих функций: планирование, организация и регулирование, контроль и анализ, развитие образовательного процесса.

Для функционирования выделенных на диаграмме процессов необходим заказ общества на подготовку конкурентоспособных специалистов, являющийся основой организации образовательного процесса, а также контроля и развития образовательной услуги. Необходимо заметить, что выходные данные какой-либо функции могут выступать в качестве входных потоков для последующих функций или рассматриваться в качестве управления. В модели используется обратная связь по входу (выход нижестоящей работы направляется на вход вышестоящей) для описания цикла.

**Процесс:**  $A_1$  – планирование образовательного процесса.

**Входные данные:** заказ общества на подготовку специалистов (бакалавров, магистров); документы абитуриента для поступления.

**Выходные данные:** план стратегического планирования.

**Алгоритм:** предусматривает разработку плана стратегического развития учебного заведения, предполагающего подробное описание дальнейшего развития образовательной услуги и влияющего на последующие процессы в качестве управляющего фактора. Администрация вуза должна строить свою деятельность согласно локальному норматив-

ному документу (плану стратегического развития) и предусмотреть на каждом этапе соответствующие документы для функционирования образовательного учреждения.

**Процесс:**  $A_2$  – *организация и регулирование образовательного процесса.*

**Входные данные:** документы абитуриентов (для формирования контингента студентов); информация для выходных нормативных документов локального характера. В качестве управления рассматривается также план стратегического развития, влияющий на принятие решений на всех этапах разработки и реализации образовательной услуги.

**Выходные данные:** нормативные документы локального характера; дипломы студентов (бакалавров, магистров); результаты обучения студентов после каждой сессии.

**Алгоритм:** предполагает со стороны администрации непосредственную организацию образовательного процесса, участниками которого являются профессорско-педагогический состав и студенты. В качестве входных данных выступают документы абитуриентов, которые после проведения вступительных испытаний меняют свой статус абитуриента и становятся студентами. Результаты обучения студентов являются входными данными для процесса контроля и анализа образовательного процесса, что необходимо для принятия решений по совершенствованию процесса обучения и принятию мер по устранению основных замечаний образовательного процесса.

**Процесс:**  $A_3$  – *контроль и анализ образовательного процесса.*

**Входные данные:** результаты обучения студентов (результаты сессии); нормативные документы локального характера; дипломы студентов (бакалавров, магистров).

**Выходные данные:** результаты анализа в виде документа-отчета; нормативные документы локального характера.

**Алгоритм:** предполагает работу со студентами по вопросам управления учебным процессом, контингентом

студентов и общежитием, а также учета посещаемости обучающихся.

**Процесс:**  $A_4$  – развитие образовательного процесса.

**Входные данные:** результат обучения студентов; результаты анализа в виде документа-отчета; потребность в совершенствовании образовательной услуги; информация для выходных документов, включая и нормативные.

**Выходные данные:** нормативные документы локального характера.

**Алгоритм:** предполагает исследование потенциального спроса на образовательные услуги и товары, определение влияния внешней среды и требований потребителей, а также формирование перспективного перечня образовательных услуг.

Согласно представленной диаграмме (рис. 3.17) входные данные, отмеченные квадратными скобками, конкретизируются на текущем уровне. Предыдущий уровень рассматривает общие подходы и общие входные данные для главного процесса, а при декомпозиции они детализируются, чтобы понять особенности процессов, на которые декомпозировался основной процесс.

В данной модели разработки и реализации образовательного процесса можно было предусмотреть дополнительные процессы, входные и выходные данные (например, финансовую составляющую обучения), а также акцентировать внимание на некоторых нормативных документах, которые являются основополагающими для функционирования данного вида образовательной услуги. При более подробном рассмотрении можно также сделать акцент на различных подразделениях вуза, участвующих в организации учебного процесса. В связи с этим можно подробно и точно представить документооборот между данными отделами высшего учебного заведения по обслуживанию образовательного процесса.

На основе вышесказанного можно заключить, что дальнейшие декомпозиции рассматриваемых процессов позволят детально описать различные бизнес-процессы образовательного учреждения.

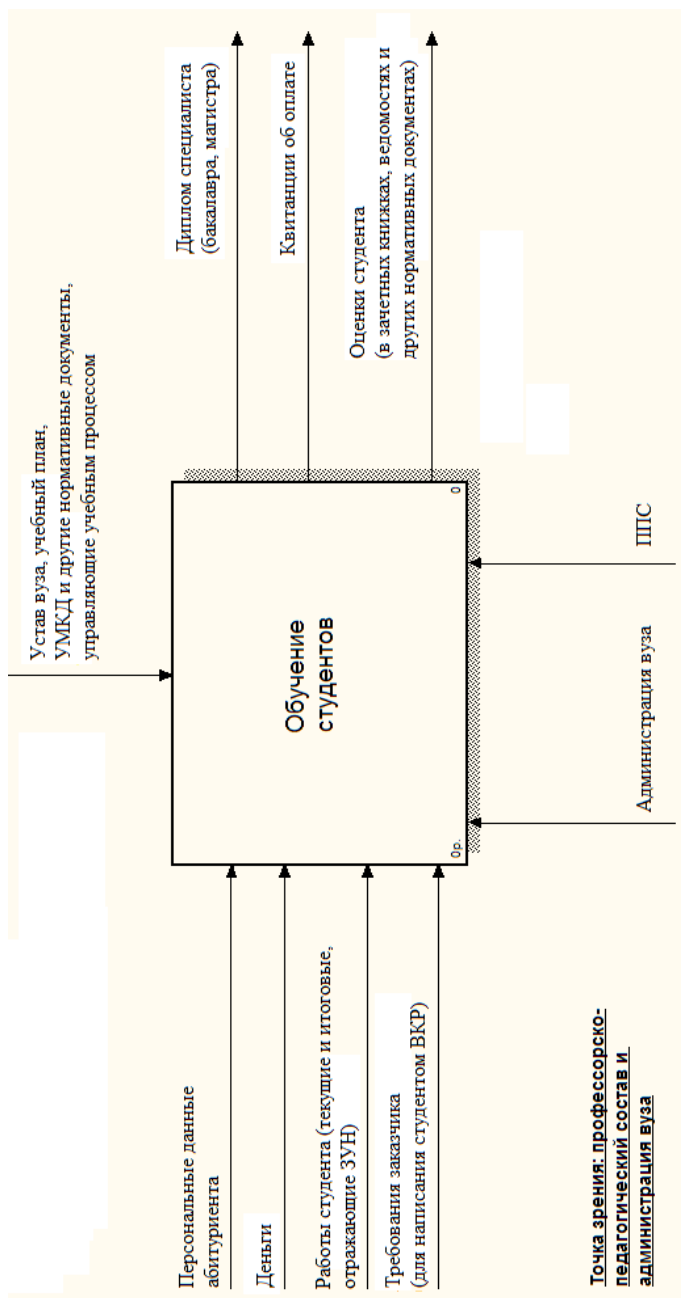


Рис. 3.18. Функциональная модель образовательной деятельности вуза в рамках бизнес-процесса «Обучение студентов»

Рассмотреть процесс обучения студентов можно отдельно от предлагаемой выше схемы, для того чтобы детально ознакомиться с особенностями данного процесса (рис. 3.18).

**Процесс:**  $A_0$  – обучение студентов.

**Входные данные:** персональные данные абитуриентов; деньги; отчеты студентов по лабораторным и практическим работам, а также контрольные работы и тесты; требования заказчика, необходимые для написания выпускной квалификационной работы.

**Выходные данные:** диплом специалиста, бакалавра или магистра; квитанция об оплате; оценки студентов по текущему и итоговому контролю, которые оформляются в приложении к диплому.

**Алгоритм:** данный процесс сопровождается следующими подпроцессами:

1) организация работы приемной комиссии для приема абитуриентов в вуз, осуществляемая администрацией образовательного учреждения на основе комплекса нормативных документов, включая устав вуза, учебный план специальности или направления, ГОС и другие документы;

2) непосредственное обучение студентов дисциплинам конкретного семестра, производимое профессорско-педагогическим составом; кроме того, в процесс обучения входит работа со студентами работников деканата или администрации вуза; активизация данной работы (модуля) происходит согласно приказу о зачислении абитуриента в вуз;

3) консультирование выпускной квалификационной работы студента, часы на руководство которой прописаны в индивидуальном плане преподавателя.

На рис. 3.19 приведена декомпозиция нулевого уровня, где образовательная деятельность представлена как совокупность функций, описанных выше. На данной схеме приказы о зачислении и допуске к ВКР являются нормативными документами для управления функциями  $A_2$  и  $A_3$ . Входными данными для модулей выступают документы, являющиеся исходными данными для активизации процессов.

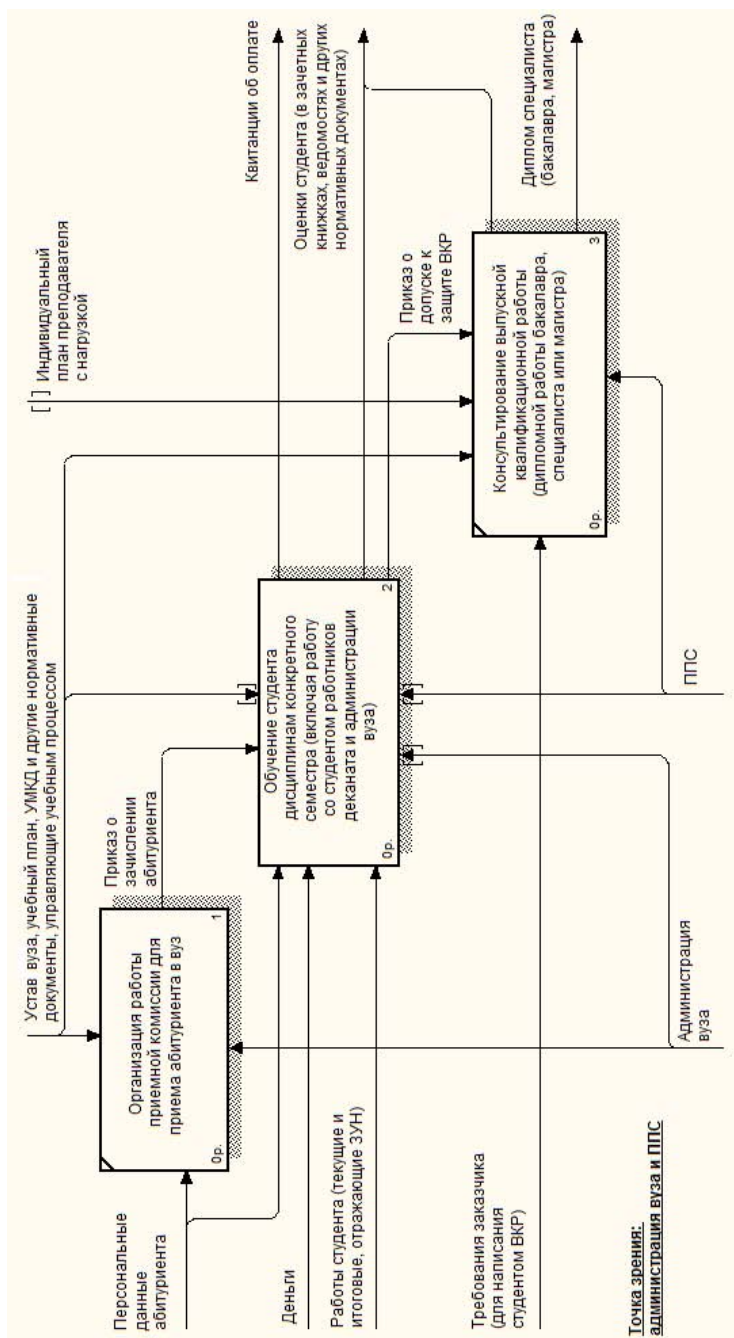


Рис. 3.19. Декомпозиция нулевого уровня A<sub>0</sub> «Обучение студентов»

**Процесс:**  $A_1$  – организация работы приемной комиссии для приема абитуриента в вуз.

**Входные данные:** персональные данные абитуриента.

**Выходные данные:** приказ о зачислении абитуриента, который является нормативным документом, разрешающим студенту быть вовлеченным в образовательную деятельность вуза.

**Алгоритм:** данный бизнес-процесс можно представить следующими подпроцессами:

- 1) составление и утверждение приказа о начале работы приемной комиссии вуза;
- 2) разработка (актуализация) документов по приему абитуриентов;
- 3) организация работы комиссии и консультирование её членов;
- 4) контроль за работой членов комиссии;
- 5) оформление личных дел студентов;
- 6) составление и утверждение приказа о зачислении абитуриента в вуз.

**Процесс:**  $A_2$  – обучение студентов дисциплинам конкретного семестра.

**Входные данные:** персональные данные абитуриента; деньги для оплаты обучения; работы студентов (отчеты, рефераты, контрольные работы и т. д.).

**Выходные данные:** квитанции об оплате; оценки студентов, выставляемые в ведомостях и других нормативных документах; приказ о допуске к защите ВКР по результатам экзаменационных сессий и предварительной защиты работы.

**Алгоритм:** бизнес-процесс представляется такими подпроцессами:

- 1) обучение в первом семестре;
- 2) обучение во втором семестре;
- 3) обучение в последующих семестрах;
- 4) обучение в последнем (N) семестре.

Обучение строится из курсов, в ходе которых студенту передается определенное количество знаний. Для прохождения курса необходимо наличие начальной подго-



товки, обеспечивающей понимание излагаемого материала. Курс заканчивается испытанием (тестом, экзаменом, курсовой или дипломной работой), выявляющим соответствие объема и качества полученных студентом знаний требуемому уровню (рис. 3.20).



Рис. 3.20. Блок-схема этапов обучения студентов

Так как процесс обучения предполагает последовательное выполнение выделенных этапов несколько раз по соответствующим семестрам и изучаемым курсам, значит, он организован циклически (рис. 3.21).

Декомпозиция процесса «Обучение студентов дисциплинам конкретного семестра» представлена на рис. 3.22.

После нечетного семестра предполагается, что студент продолжает учиться в следующем семестре (статус «студент» позволяет заключить, что студент удачно сдал сессию и допущен к учебе в четном семестре), а после окончания четного семестра он переводится на следующий курс. Для продолжения обучения студента необходим приказ о переводе на следующий курс, данный нормативный документ становится управляющим фактором для дальнейшей учебы студента.

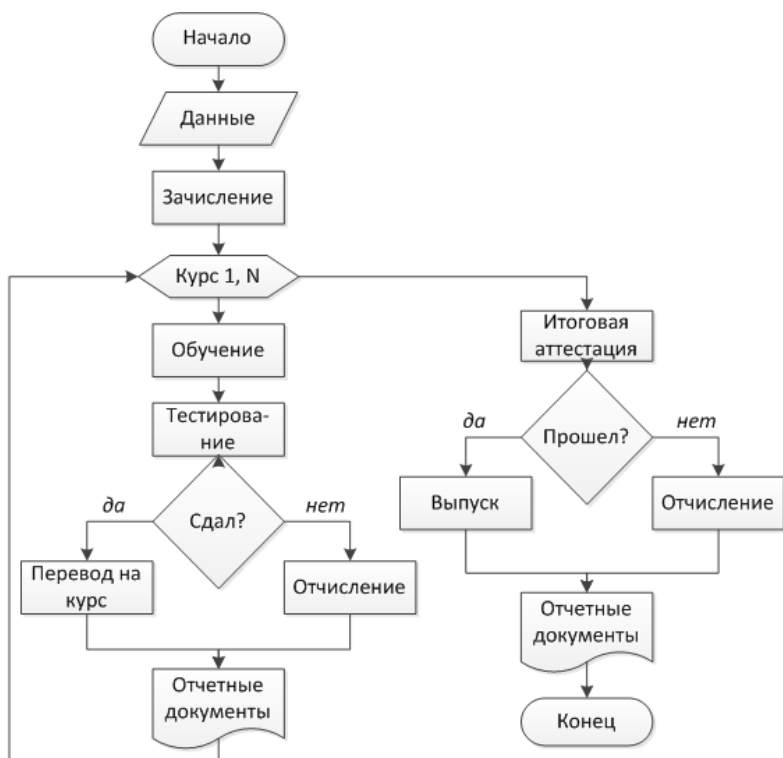


Рис. 3.21. Блок-схема маршрута подготовки студентов

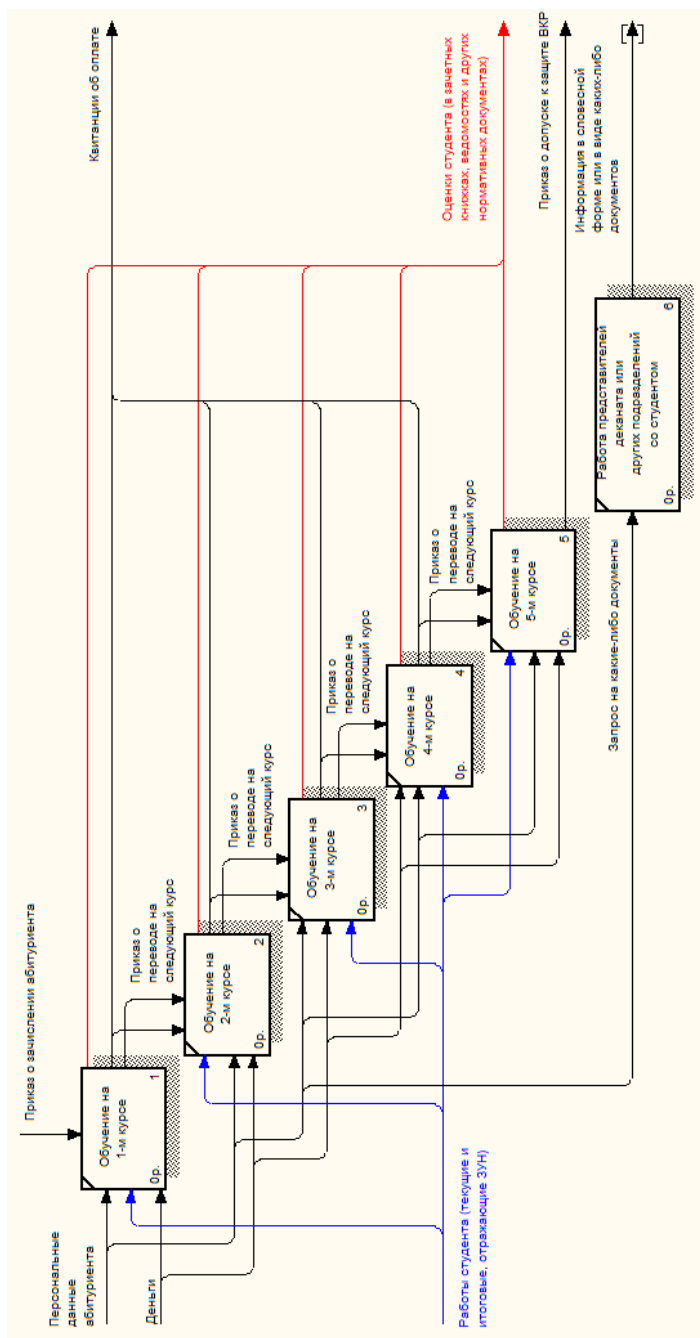


Рис. 3.22. Функциональная модель процесса обучения студентов дисциплинам конкретного семестра

Процесс включает работу с представителями деканата и администрации, связанную с оплатой обучения, консультированием студентов по вопросам учебы, общественной жизни и досуга.

Дальнейшая декомпозиция  $A_2$  рассматривается без некоторых стрелок управления и ресурсов; это делается для уменьшения нагрузки компонентов диаграммы на последующий уровень, так как данные стрелки участвуют в каждом процессе следующего уровня.

**Процесс:**  $A_3$  – консультирование выпускной квалификационной работы.

**Входные данные:** требования заказчика. Для управления процессом используется индивидуальный план преподавателя.

**Выходные данные:** диплом специалиста (бакалавра, магистра).

**Алгоритм:** данный процесс предполагает такие подпроцессы:

- 1) выдача студенту задания на выпускную квалификационную работу (ВКР) научным руководителем;
- 2) организация консультаций по ВКР;
- 3) защита ВКР;
- 4) защита ВКР.

Процесс включает работу не только со студентами, но и с представителями различных предприятий (организаций или учреждений). Поэтому можно предусмотреть и работу с работодателями.

Декомпозиция процесса  $A_2$  предполагает подробное описание бизнес-процессов, связанных с обучением студента на конкретном курсе согласно учебному плану конкретной специальности (направления).

**Процесс:**  $A_1$ – $A_5$  – обучение на  $N$  курсе.

**Входные данные:** персональные данные абитуриента (студента); деньги; работы студента (отчеты, программы и другие отчетные документы).

**Выходные данные:** оценки студента (в зачетных книжках, ведомостях и других нормативных документах); квитанции об оплате; приказ о допуске к защите ВКР (для процесса  $A_5$ ).

**Алгоритм:** предполагается, что абитуриент переходит в статус студента после принятия его в вуз; для перехода на следующий курс необходим приказ о переводе, который рассматривается как управленческий элемент для дальнейшего обучения студента.

**Процесс:**  $A_6$  – работа со студентом представителей деканата или других подразделений.

**Входные данные:** запрос (студента) на какие-либо документы.

**Выходные данные:** информация в словесной форме или в виде каких-либо документов.

**Алгоритм:** предполагается, что студенту могут понадобиться различные виды документов (справка с места учебы и т. п.) или информация о возможных мероприятиях, проводимых в учебном заведении, для этого необходимо сформировать различные виды отчетов.

Функции первого уровня не имеют явных отличий, их цель совпадает с исходной целью модели нулевого уровня. Поэтому рациональнее всего продолжить декомпозицию функции процесса обучения. На втором уровне декомпозиции (рис. 3.22) приведены следующие блоки, составляющие основу процесса обучения: посеместровое обучение студентов и работа с деканатом или другими структурными подразделениями. Результат образовательной деятельности и используемые для его достижения ресурсы напрямую зависят от применяемых технологий обучения.

Таким образом, в основе модели образовательной деятельности вуза с учетом ГОСТ Р ИСО 9001:2001 лежит процессная модель обучения на операционном уровне с временной привязкой ресурсов в соответствии с технологиями обучения, определенными в учебно-методической документации, и расписанием занятий.

Построение образовательной деятельности, как видно, зависит от процессов, которые положены аналитиком в основу создаваемой образовательной модели. Для реализации образовательной модели необходимо рассмотреть процессы, связанные с обучением студентов; при этом акцент ставится на учебный процесс, в котором участвуют профессорско-преподавательский состав, студенты и ад-

министрация вуза. Управленческая деятельность образовательного учреждения начинается с его открытия, поэтому необходимо акцентировать внимание на процессах, связанных с созданием учебного заведения и организацией первоочередных процессов начала функционирования вуза, которые рассматриваются с точки зрения ректора вуза как руководителя.

На диаграммах 3.23–3.24 показаны основные процессы открытия учебного заведения, демонстрирующие отличительные особенности реализации образовательных моделей. На рис. 3.23 представлена контекстная диаграмма организации образовательной деятельности учебного заведения.

Рассматриваемая система по организации образовательной деятельности строится согласно основным функциям, которые выполняют администрация вуза и ППС. Схема отражает основные процессы, которые положены в основу моделируемой образовательной системы, и демонстрирует упрощенный вариант образовательной модели, показывающей общий взгляд на процесс открытия вуза, включая планирование учебного процесса, разработку учебной и учебно-методической документации, лицензирование образовательных программ, организацию хоздоговорной деятельности, организацию процесса обучения и контроля качества. Деятельность администрации вуза и ректора не ограничивается только данными направлениями, необходимо также обратить внимание на то, что связано с разработкой учебных планов, рабочих программ, методик обучения, с организацией тестовых испытаний, формированием студенческих групп и особенностями реализации образовательного процесса.

На рис. 3.24 представлена декомпозиция процесса «Организация образовательной деятельности», где образовательная деятельность представлена как совокупность следующих функций: планирование процесса образовательной деятельности, разработка учебной и учебно-методической документации, лицензирование образовательных программ, организация хоздоговорной деятельности учреждения, организация процессов обучения и контроля за качеством обучения.

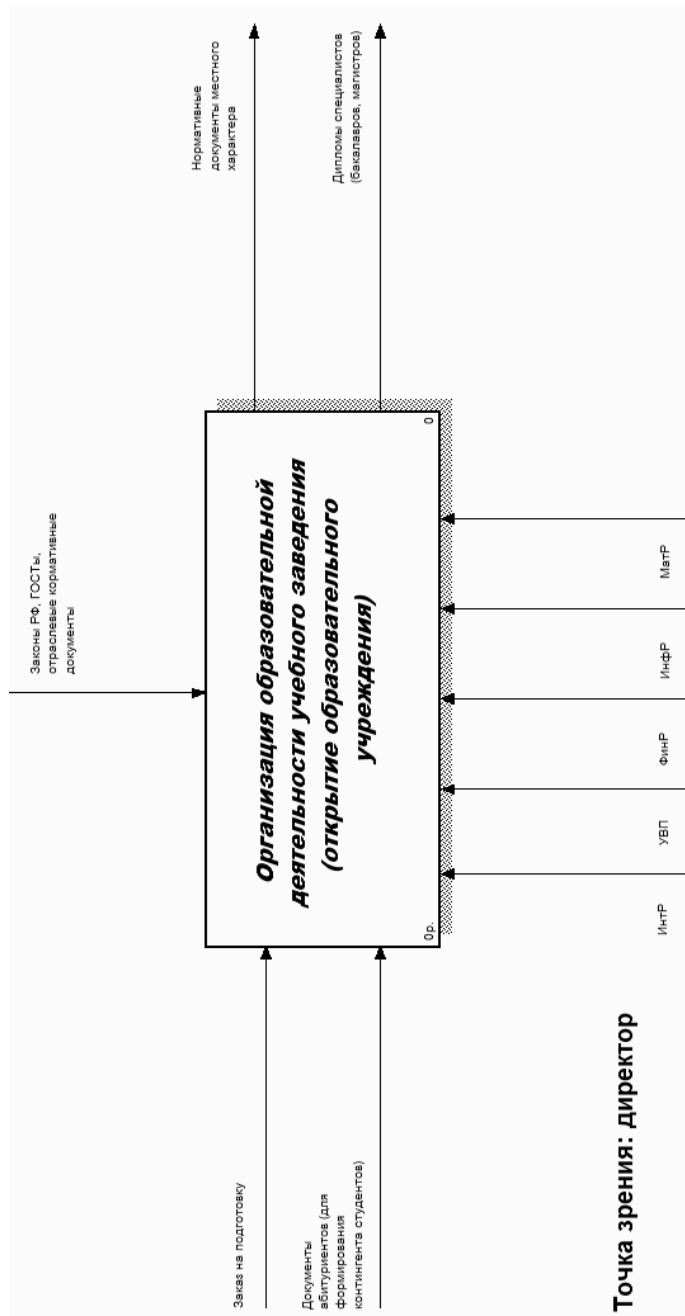


Рис. 3.23. Контекстная диаграмма организации образовательной деятельности в аспекте открытия учебного заведения

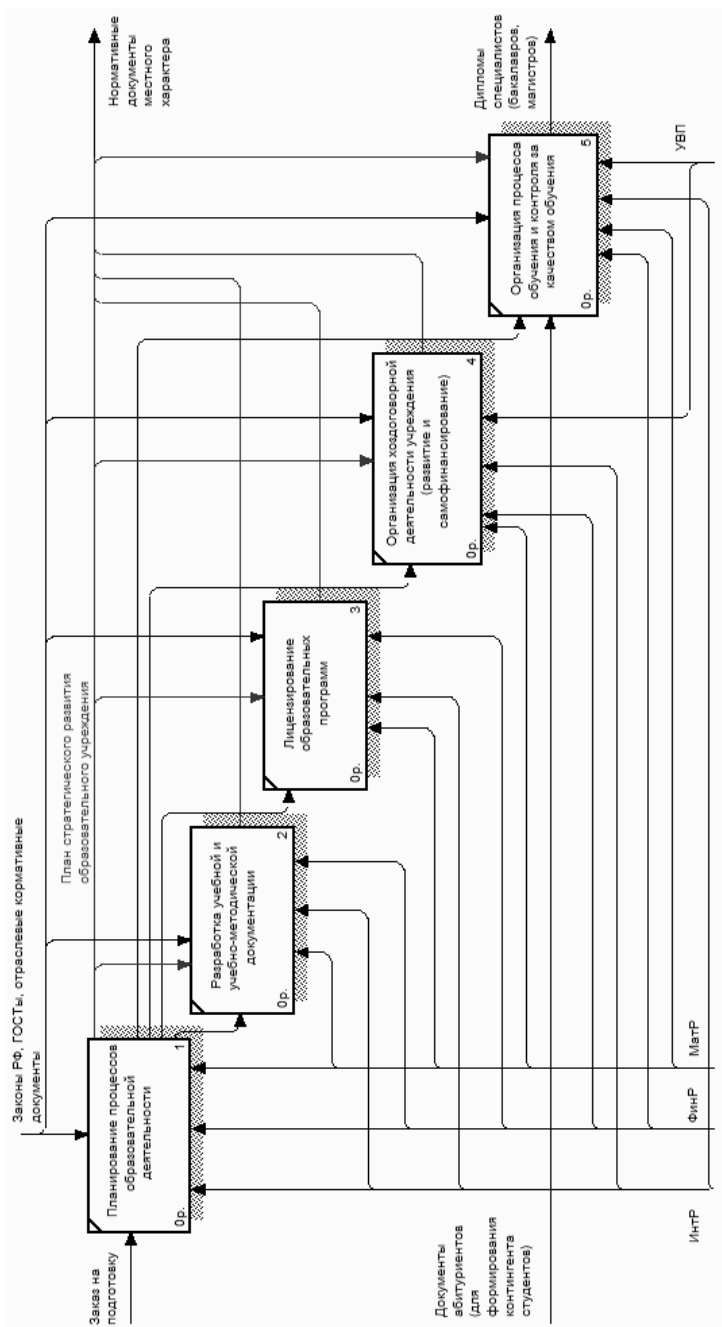


Рис. 3.24. Декомпозиция процесса «Организация образовательной деятельности»



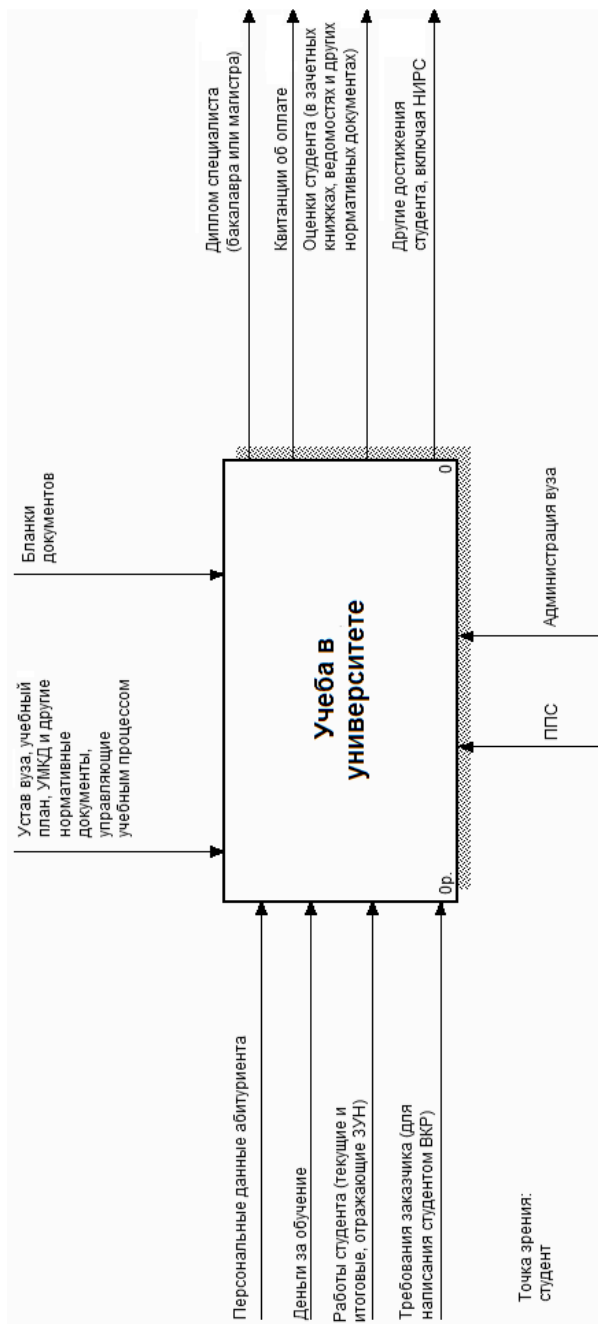


Рис. 3.25. Контекстная диаграмма «Учеба в университете»

Согласно методологии структурного анализа и проектирования моделей с точки зрения административного, управляющего аппарата учебного заведения были рассмотрены процессы «Разработка и реализация образовательной услуги» и «Организация образовательной деятельности учебного заведения», которые составляют основные аспекты системы управления образовательным процессом. Существенным является то, что по методологии структурного анализа и проектирования данные процессы могут рассматриваться с различных точек зрения, что необходимо для более точного описания предметной области образовательной сферы.

Рассматривая процесс обучения с точки зрения студента, необходимо обратить внимание на некоторые его специфические особенности. Для студента основными функциями деятельности во время обучения в университете будут поступление в университет, изучение всех дисциплин по учебному плану, участие в общественной жизни университета, написание и защита ВКР и получение документа о высшем образовании.

На рис. 3.25–3.26 представлены контекстная диаграмма «Учеба студента в университете» и ее декомпозиция.

На диаграммах видно, что персональные данные абитуриента являются входными данными для процесса «Поступление в университет», и после обработки информации на выходе формируется приказ о зачислении абитуриента в вуз.

Абитуриент становится студентом, в связи с чем ему доступны такие процессы, как изучение дисциплин согласно учебному плану, участие в общественной жизни университета, написание ВКР и получение диплома. Справка о статусе студента, обозначенная тремя звездочками, представляется управляющим фактором для разрешения обучающемуся участвовать в общественной жизни университета.

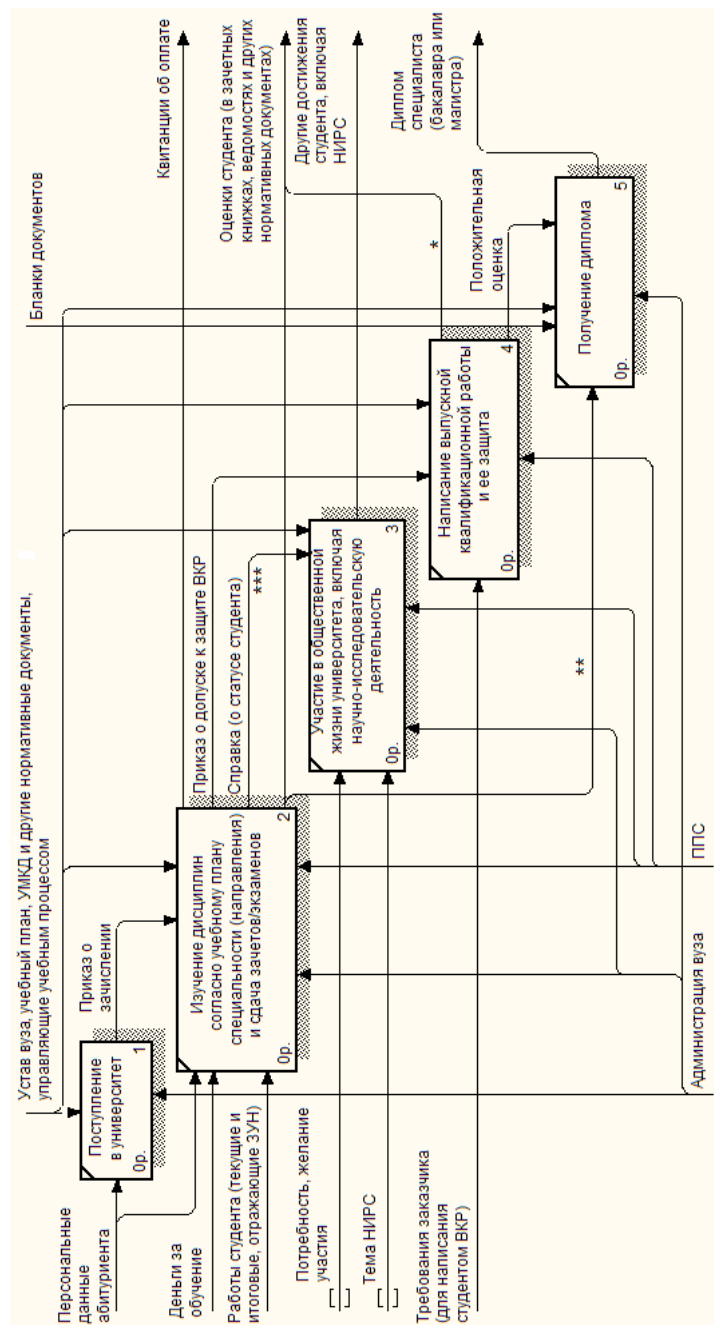


Рис. 3.26. Декомпозиция процесса обучения с точки зрения студента

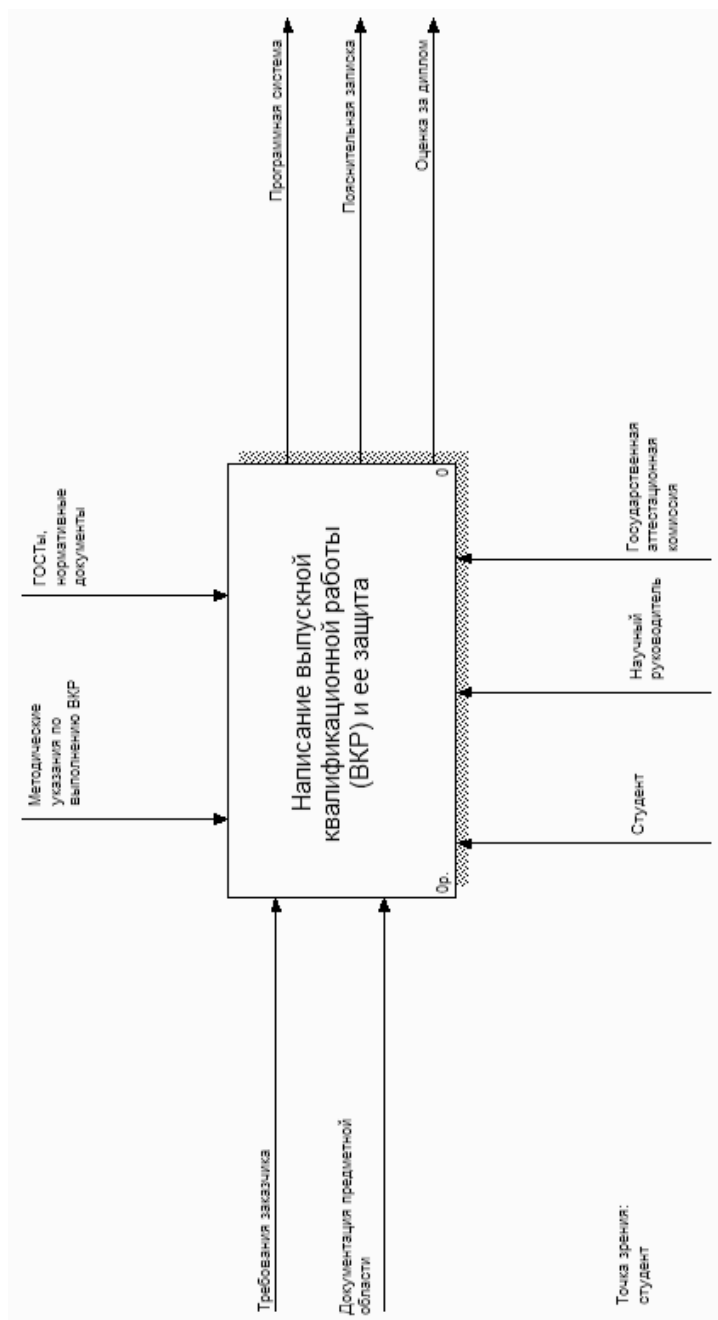


Рис. 3.27. Контекстная диаграмма «Написание ВКР и ее защита»

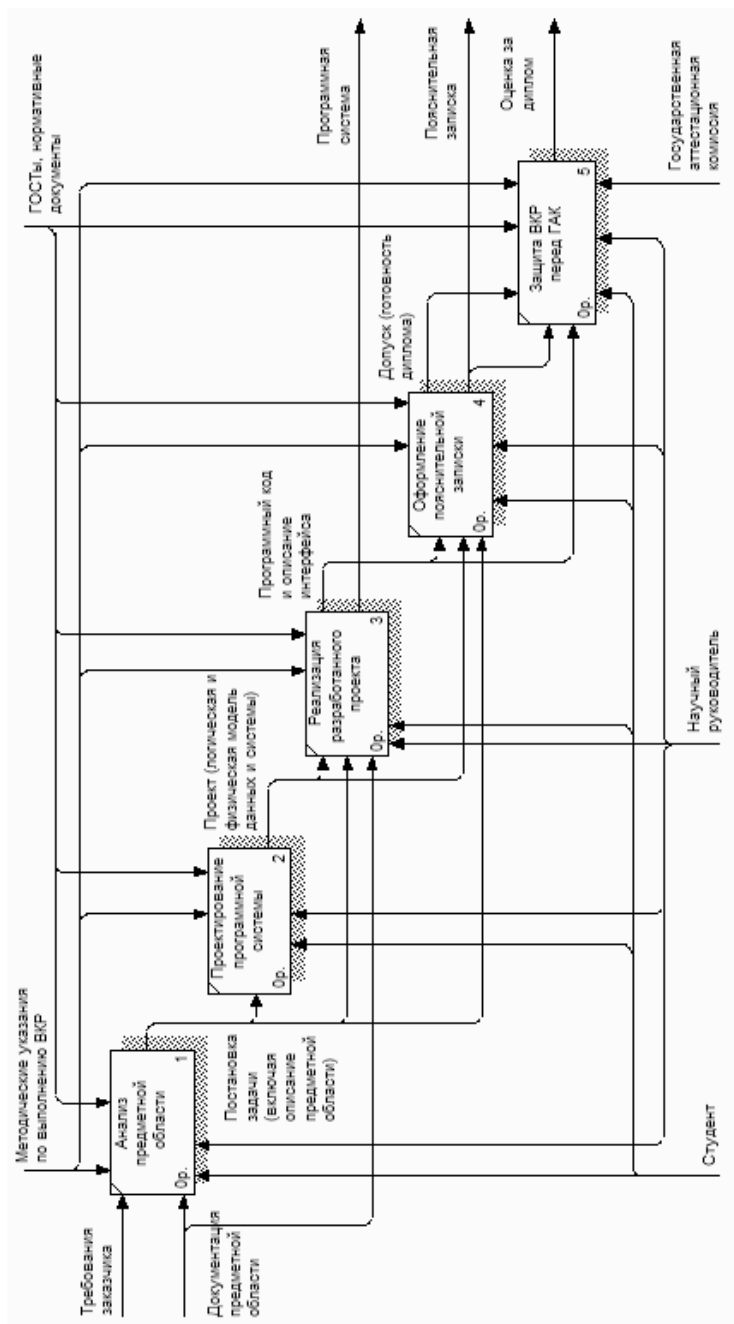


Рис. 3.28. Декомпозиция процесса «Написание выпускной квалификационной работы и ее защита»

Стрелка с двумя звездочками (рис. 3.26) для процесса «Получение диплома» передает последнему данные о том, что все оценки студента положительны и являются основанием для получения выходного документа – диплома. Стрелка, обозначенная «\*», поясняет, что студент получает оценку за ВКР, которая оформляется в ведомости.

Ключевым моментом для студента является написание выпускной квалификационной работы и защита ее. На рис. 3.27–3.28 представлены контекстная диаграмма «Написание ВКР и ее защита» и ее декомпозиция.

На рис. 3.28 представлена декомпозиция процесса «Написание выпускной квалификационной работы и ее защита» – более детальное рассмотрение бизнес-процесса в виде последовательности выполнения следующих функций: анализ предметной области, проектирование программной системы, реализация разработанного проекта, оформление пояснительной записки и защита ВКР перед ГАК.

**Процесс:**  $A_1$  – *анализ предметной области.*

**Входные данные:** требования заказчика и документация предприятия, анализ деятельности которого осуществляется. Для управления процессом используются методические рекомендации и различные нормативные документы предприятия.

**Выходные данные:** постановка задачи, которая предполагает описание предметной области.

**Алгоритм:** процесс предполагает такие подпроцессы:

1) выдача студенту задания на выпускную квалификационную работу (ВКР) научным руководителем;

2) знакомство с нормативными документами и структурной организацией предприятия;

3) построение модели бизнес-процессов «Как есть» с целью определения слабых мест автоматизации на предприятии;

4) построение модели бизнес-процессов «Как должно быть», учитывающей возможность ликвидации слабых мест структурной организации предприятия.

Процесс включает работу студента не только с преподавателем, но и с представителями предприятия.

**Процесс:**  $A_2$  – проектирование программной системы.

**Входные данные:** постановка задачи, которая предполагает описание предметной области. Для управления процессом используются методические рекомендации и различные нормативные документы предприятия.

**Выходные данные:** проект (логическая и физическая модели данных и системы).

**Алгоритм:** процесс предполагает такие подпроцессы:

- 1) построение концептуальной модели данных;
- 2) разработка логической модели;
- 3) определение системы управления базами данных;
- 4) разработка физической модели данных.

**Процесс:**  $A_3$  – реализация разработанного проекта.

**Входные данные:** документация предприятия, анализ деятельности которого осуществляется; постановка задачи, которая предполагает описание предметной области; проект (логическая и физическая модели данных и системы). Для управления процессом используются методические рекомендации и различные нормативные документы предприятия.

**Выходные данные:** программный код и описание интерфейса; программная система.

**Алгоритм:** процесс предполагает такие подпроцессы:

- 1) реализация разработанных моделей программными средствами, выбор которых был обоснован;
- 2) разработка интерфейса системы;
- 3) организация взаимодействия между структурными элементами системы;
- 4) тестирование системы.

**Процесс:**  $A_4$  – оформление пояснительной записки.

**Входные данные:** постановка задачи, которая предполагает описание предметной области; проект (логическая и физическая модели данных и системы); программный код и описание интерфейса. Для управления процессом используются методические рекомендации и различные нормативные документы предприятия.

**Выходные данные:** оформленная пояснительная записка.

- Алгоритм:** процесс предполагает такие подпроцессы:
- 1) разработка структурного содержания пояснительной записки;
  - 2) наполнение выделенных структурных элементов;
  - 3) оформление пояснительной записки согласно требованиям.

Процесс включает периодическую консультацию с преподавателем, поэтому можно добавить данный процесс.

**Процесс:**  $A_5$  – защита ВКР.

**Входные данные:** оформленная пояснительная записка. Для управления процессом используются методические рекомендации и различные нормативные документы предприятия, а также допуск к защите.

**Выходные данные:** оценка.

- Алгоритм:** процесс предполагает такие подпроцессы:
- 1) проверка оформленной записки;
  - 2) демонстрация работы разработанной информационной системы руководителю;
  - 3) прохождение предварительной предзащиты ВКР;
  - 4) непосредственная защита с ответами на поставленные дополнительные вопросы.

Разработанные функциональные модели образовательных процессов в информационной среде, ориентированные на определение качества обучения, еще раз показали, что система управления образовательным процессом в рамках образовательного учреждения может быть рассмотрена с разных точек зрения, что позволяет определить наиболее критические ситуации, требующие изменения, исключения или поиска альтернативных решений.

### **3.6. Структурный анализ и проектирование двухуровневой системы высшего образования**

Образование в высших учебных заведениях осуществляется в рамках государственных образовательных стандартов, которые привязаны к классификации направлений подготовки выпускников высших учебных заведений. Основная задача вуза – обучение специалистов



по некоторому набору лицензированных для вуза направлений подготовки в соответствии с учебной программой, удовлетворяющей требованиям государственного образовательного стандарта. Подготавливаемые специалисты должны удовлетворять государственным аттестационным требованиям в рамках своих направлений подготовки.

Рассмотрим концептуальную модель основных положений федерального государственного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), для этого введем некоторые понятия:

– **основная образовательная программа** – совокупность учебно-методической документации, регламентирующей цели, ожидаемые результаты, содержание и реализацию образовательного процесса по данному направлению подготовки (специальности) высшего профессионального образования;

– **направление подготовки** – совокупность образовательных программ для бакалавров, магистров, специалистов различных профилей, интегрируемых на основании общности фундаментальной подготовки;

– **модуль** – часть образовательной программы или часть учебной дисциплины, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения;

– **компетенция** – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;

– **зачетная единица (кредит)** – мера трудоемкости образовательной программы;

– **учебный цикл** – совокупность дисциплин (модулей) основной образовательной программы, обеспечивающих усвоение знаний, умений и формирование компетенций в соответствующей сфере научной и (или) профессиональной деятельности.

ФГОС ВПО предлагает двухуровневую модель высшего профессионального образования с итоговыми квалификациями для каждого направления подготовки – **бакалавр, магистр**, при этом используются следующие формы обучения: **очная, очно-заочная (вечерняя), заочная**.

Для каждого направления подготовки ФГОС ВПО определяет общие характеристики, а также базовые количественные ограничения общей трудоемкости образовательных программ, а именно:

- нормативные сроки обучения в зависимости от направления подготовки и уровня образования;
- общую трудоемкость образовательной программы в зависимости от формы обучения;
- объем аудиторных занятий в неделю в зависимости от направления подготовки и формы обучения;
- объем каникулярного времени.

ФГОС ВПО указывает требования к базовому содержанию и структуре основных образовательных программ обучения, где основная образовательная программа представлена в виде совокупности учебных циклов. Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную), устанавливаемую вузом. Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения или углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин, позволяет студенту продолжить образование на следующем уровне высшего профессионального образования (магистратура). Учебный цикл для некоторого направления, определяемый ФГОС ВПО:

- набор дисциплин, на основании которых строятся базовые программы курсов в рамках данного цикла;
- рекомендуемая трудоемкость в зачетных единицах для данного цикла;
- отношение трудоемкости вариативной части учебного цикла к базовой части;
- перечень результирующих компетенций, которыми должен овладеть слушатель курсов в рамках данного учебного цикла.

Следует отметить, что ФГОС ВПО вводит так называемый компетентностный подход, при котором содержание учебных курсов выражается в классифицированном наборе компетенций, предоставляемых данным курсом, где для каждой компетенции вузом и государством к слуша-

телям определяются промежуточные и итоговые аттестационные требования. Требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ определяются высшим учебным заведением в соответствии с действующим положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений.

Основываясь на кратко изложенной концептуальной модели ФГОС ВПО, перейдем к декомпозиции предметной области высших учебных заведений с целью построения информационной модели с использованием средства моделирования IDEF0.

Процесс моделирования в IDEF0 начинается с определения контекста, то есть наиболее абстрактного уровня описания системы в целом. В контекст входят определение субъекта моделирования, цели и точки зрения на модель.

В качестве исходных данных для IDEF-модели содержательной части двухуровневой системы высшего образования взят государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

На представленной контекстной диаграмме (рис. 3.29) **IDEF-модель двухуровневой системы высшего образования** реализована с помощью нотации IDEF0 и рассматривается как произвольное подмножество образовательного процесса в целом. В качестве исходных данных для контекстной модели выбраны следующие параметры:

- вход (взаимодействие системы с окружающим миром – студент, поступающий на данную специальность);
- выход (результат деятельности системы – кадры, которые она выпускает, т. е. бакалавры и магистры);
- управление (стратегии и процедуры, под управлением которых производится работа, т. е. методы, формы и способы передачи знаний и формирования умений, ограничения и законодательные и ведомственные акты);
- механизм (ресурсы, необходимые для проведения работы, т. е. учебно-лабораторная база, информационно-коммуникационные технологии и профессорско-преподавательский состав – педагогические условия реализации государственных требований).

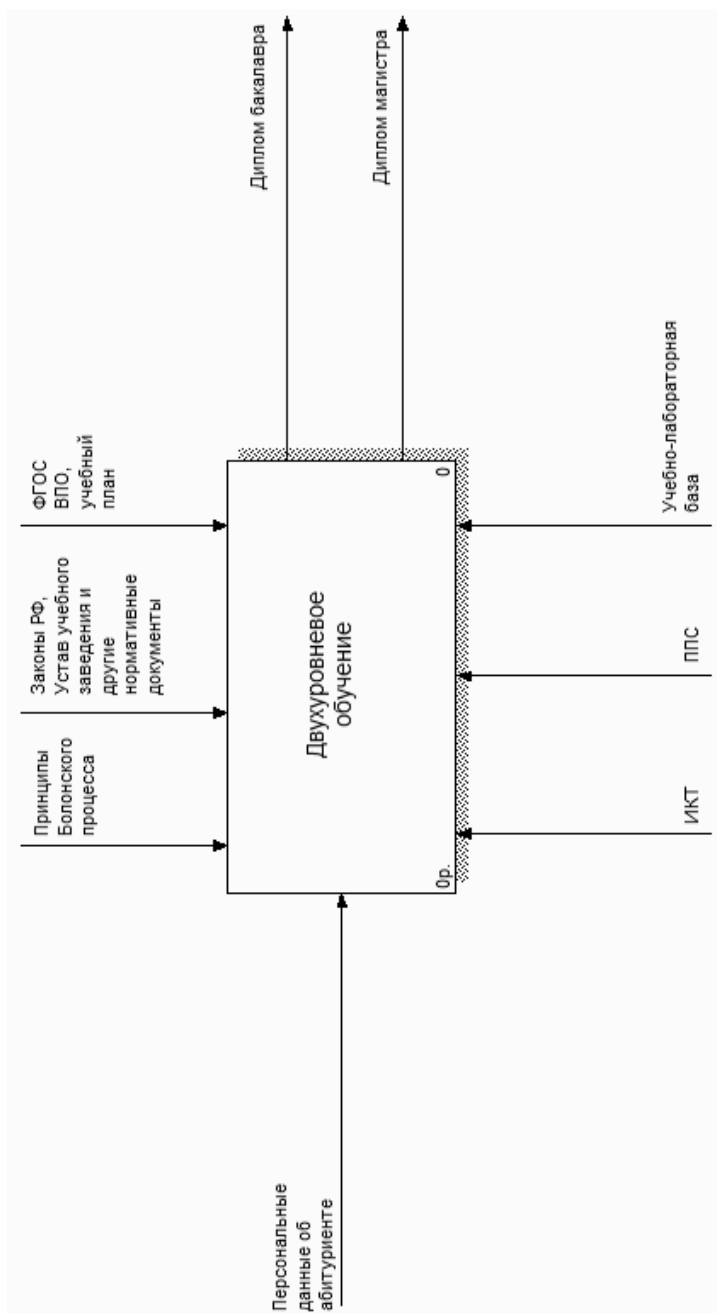


Рис. 3.29. Модель двухуровневой системы высшего образования

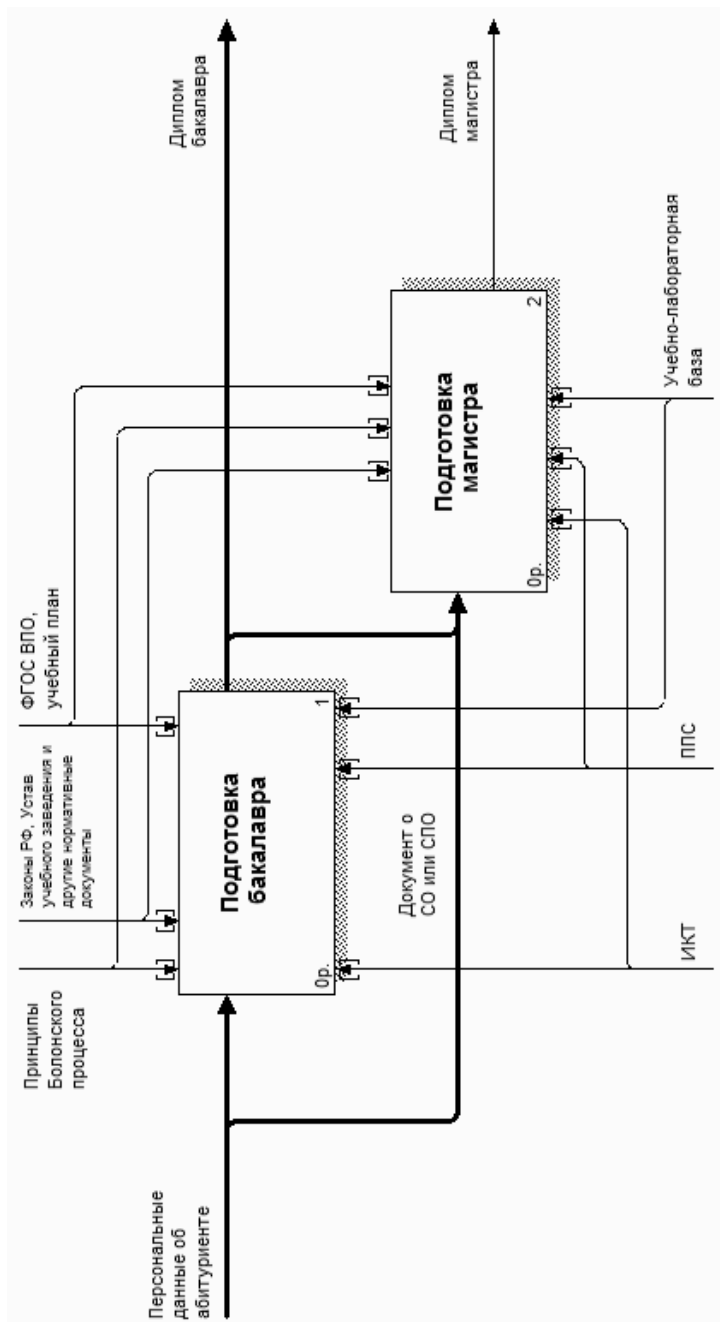


Рис. 3.30. Декомпозиция процесса «Двухуровневое обучение»

После описания системы в целом проводится разбиение ее на крупные фрагменты. Этот процесс называется функциональной декомпозицией, а диаграммы, которые описывают каждый фрагмент и взаимодействие фрагментов, называются диаграммами декомпозиций. При описании двухуровневой системы подготовки в ходе декомпозиции получается две диаграммы, которые отображают две ступени непрерывного высшего образования: подготовка бакалавра и подготовка магистра.

На рис. 3.30 представлена декомпозиция процесса «Двухуровневое обучение», после которой необходимо провести декомпозицию каждого большого фрагмента системы на более мелкие и так далее до достижения нужного уровня подробности описания (рис. 3.31, 3.32). После каждого сеанса декомпозиции проводится анализ на несоответствие реальных процессов созданным диаграммам. Полученные диаграммы могут быть основой для содержательных компонент требований ФГОС ВПО.

Процесс «Подготовка бакалавра» (рис. 3.31) предполагает изучение дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла; изучение дисциплин математического и естественно-научного цикла; изучение дисциплин профессионального цикла; закрепление полученных знаний путем сдачи зачетов и экзаменов; выполнение и защиту выпускной квалификационной работы бакалавра.

Процесс «Подготовка магистра» (рис. 3.32) предполагает изучение дисциплин общенаучного цикла; изучение дисциплин профессионального цикла; закрепление полученных знаний путем сдачи зачетов и экзаменов; выполнение научно-исследовательской работы; выполнение и защиту выпускной квалификационной работы магистра.

Для практического решения стратегической задачи повышения эффективности управления в сфере образования, в частности для перехода к двухуровневой системе ВПО, можно использовать разработанные модели.

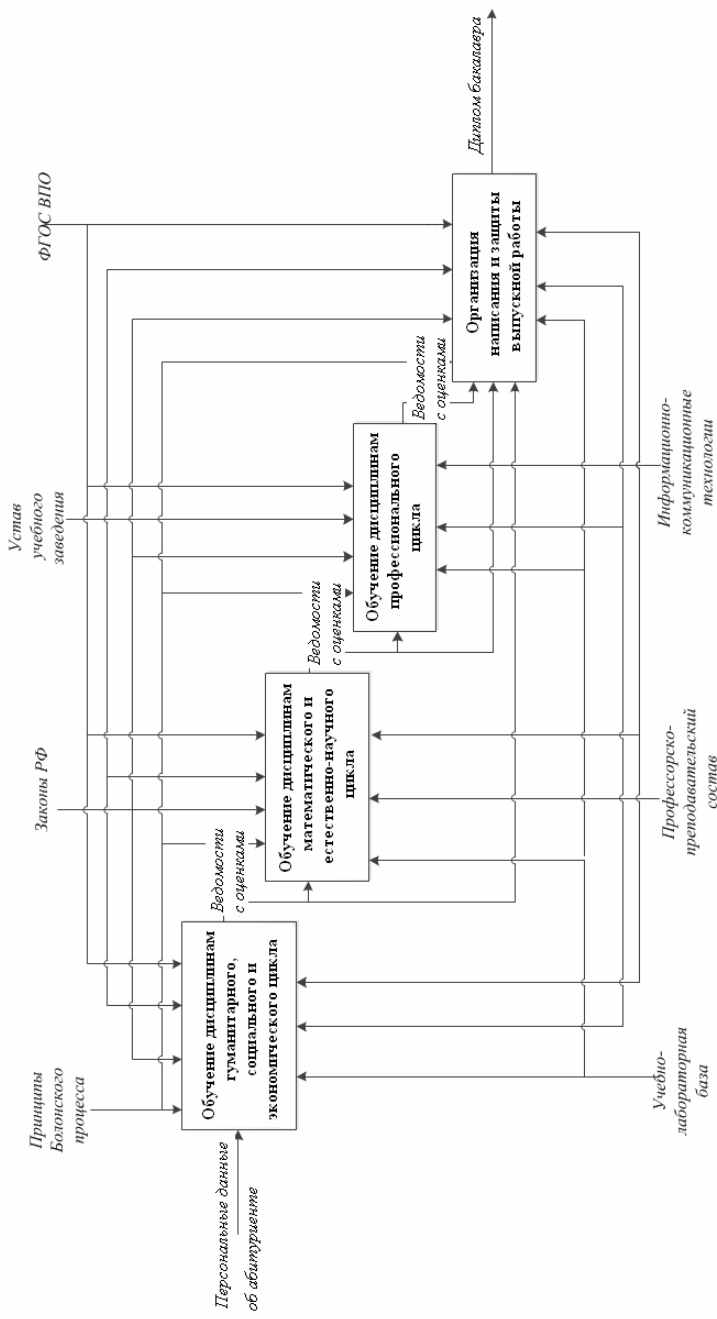


Рис. 3.31. Декомпозиция блока «Подготовка бакалавров»

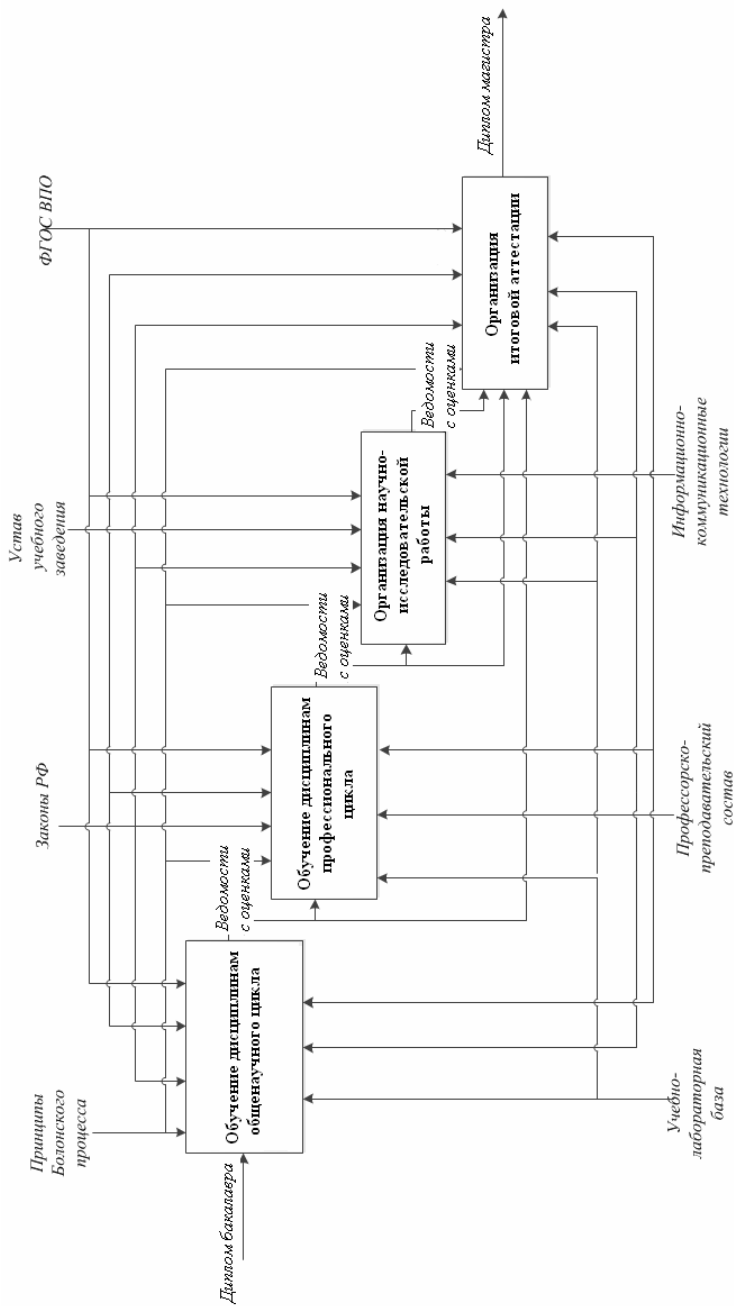


Рис. 3.32. Декомпозиция блока «Подготовка магистров»



Таким образом, использование IDEF0 для проектирования системы управления образовательным процессом, моделирования образовательной области и последующей ее модернизации позволяет создать унифицированный передаточный формат для анализа, рецензий, согласования и заключения экспертов на стадиях работы над новыми образовательными стандартами для двухуровневой системы ВПО.

Основополагающим элементом двухуровневой системы образования является определение направлений подготовки специальностей, востребованных на рынке труда. В связи с этим необходимо рассмотреть процесс лицензирования направления подготовки, который и для бакалавриата, и для магистратуры имеет схожее описание.

На рис. 3.33–3.34 представлены контекстная диаграмма лицензирования направления подготовки и ее декомпозиция.

Декомпозиция процесса «Лицензирование направления подготовки» предполагает более детальное рассмотрение бизнес-процесса в виде последовательности выполнения следующих функций: мониторинг направлений и анализ соответствия вуза на предмет получения лицензии; разработка учебного плана и оформление необходимых документов, включая рабочие программы; подача документов в лицензирующий орган; организация и контроль за подготовкой профессорско-преподавательского состава и администрации к приему абитуриентов.

Подпроцесс «Разработка учебного плана и оформление необходимых документов, включая рабочие программы», выделенный на диаграмме рис. 3.34, включает разработку учебного плана на основании ФГОС; учебно-методического комплекса специальности; учебно-методического комплекса дисциплины.

На рис. 3.35 представлена контекстная диаграмма «Разработка УМКД». На рис. 3.36–3.38 описаны декомпозиции первого и второго уровней контекстной диаграммы.

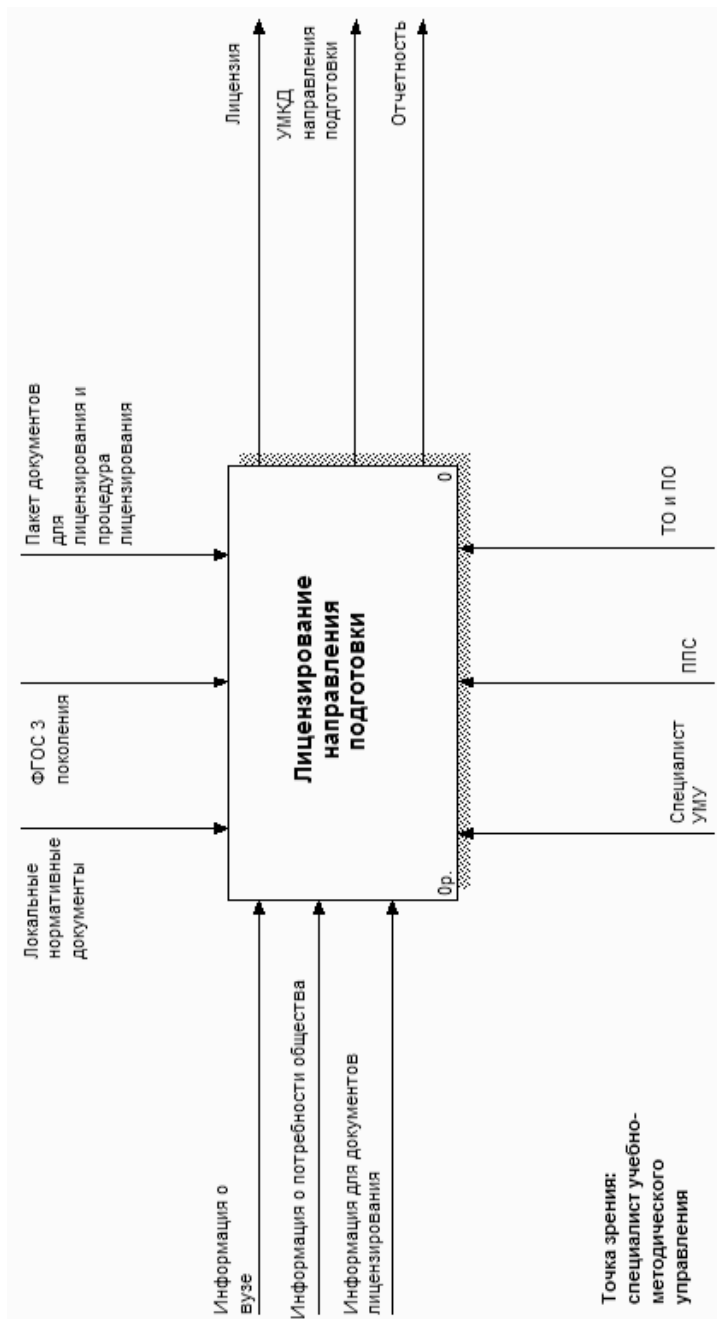


Рис. 3.33. Контекстная диаграмма «Лицензирование направления подготовки»

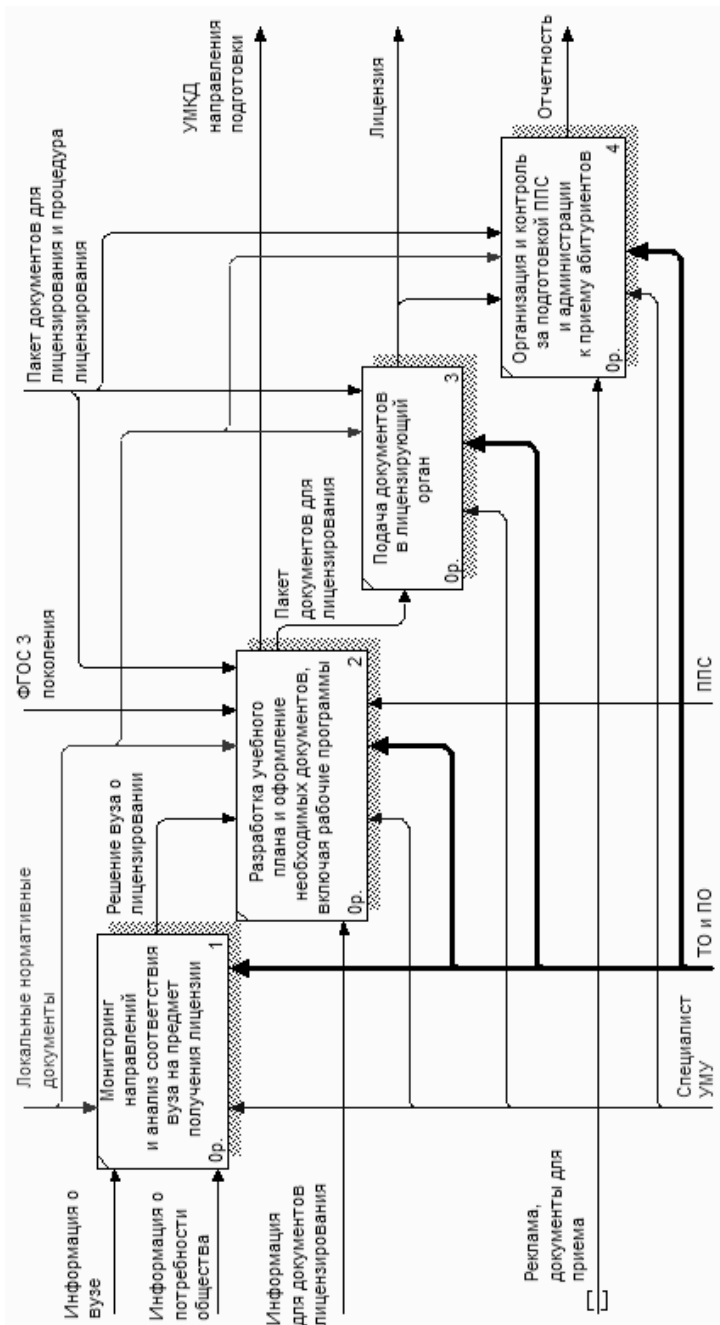


Рис. 3.34. Декомпозиция блока «Лицензирование направления подготовки»

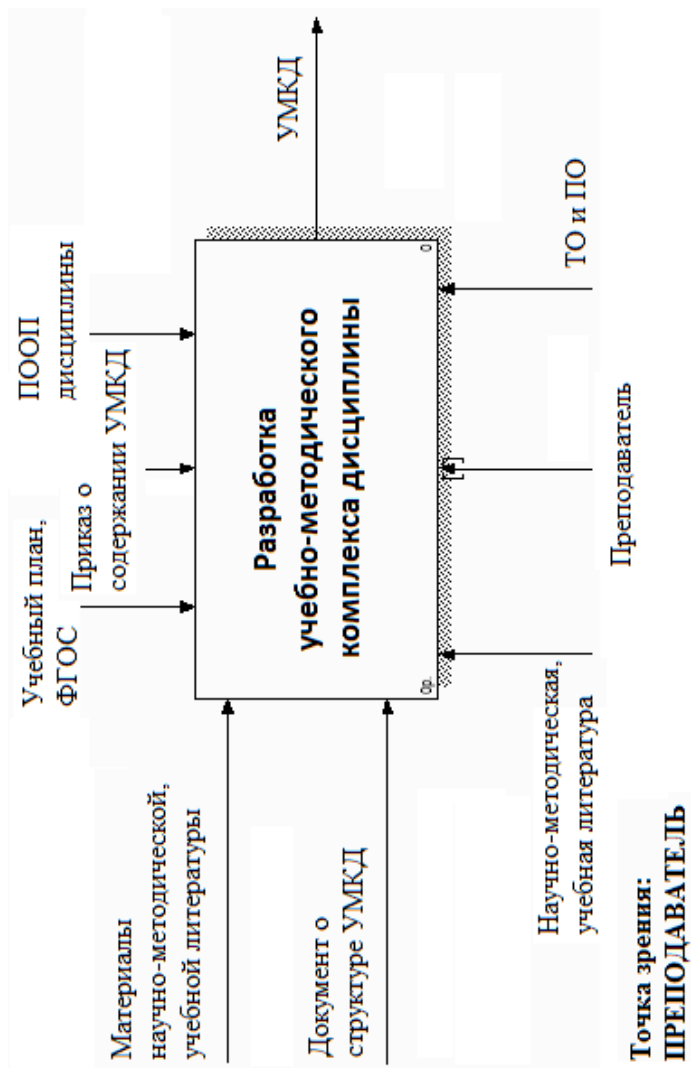


Рис. 3.35. Контекстная диаграмма «Разработка УМКД»

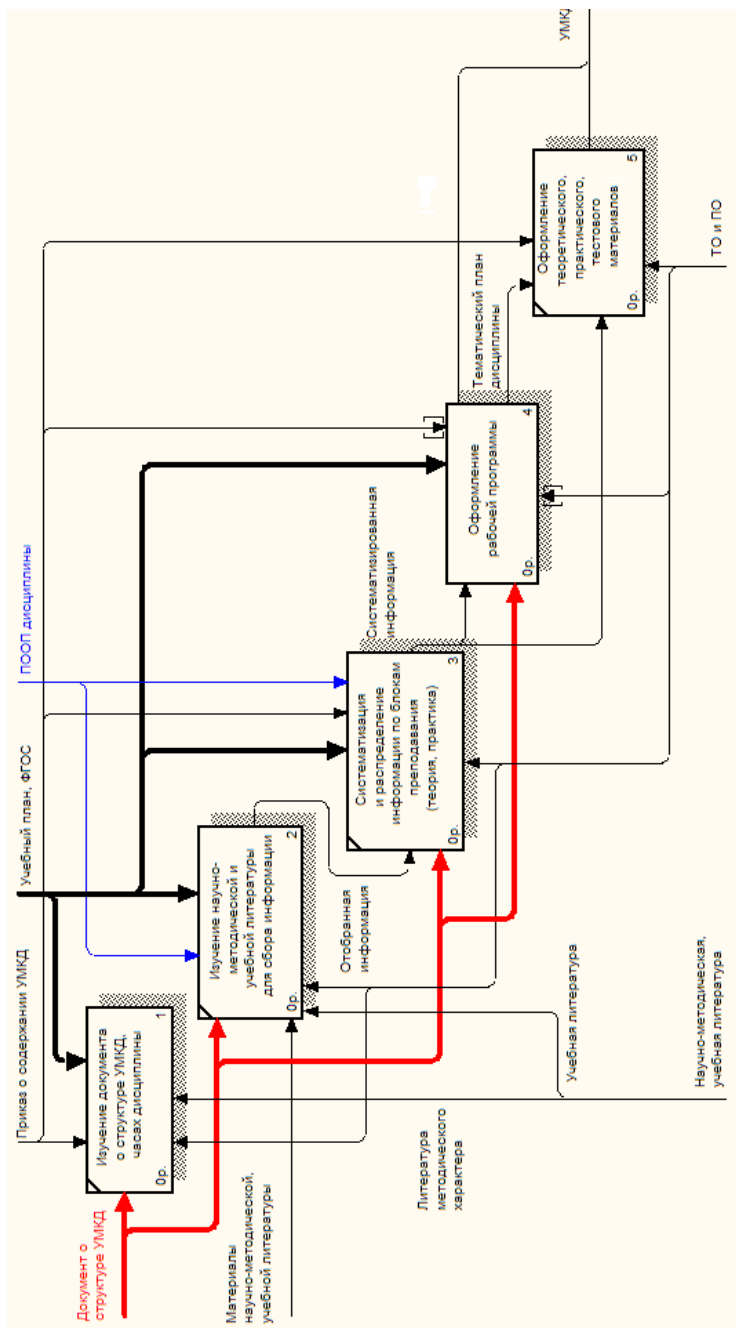


Рис. 3.36. Декомпозиция блока «Разработка учебно-методического комплекса дисциплины»

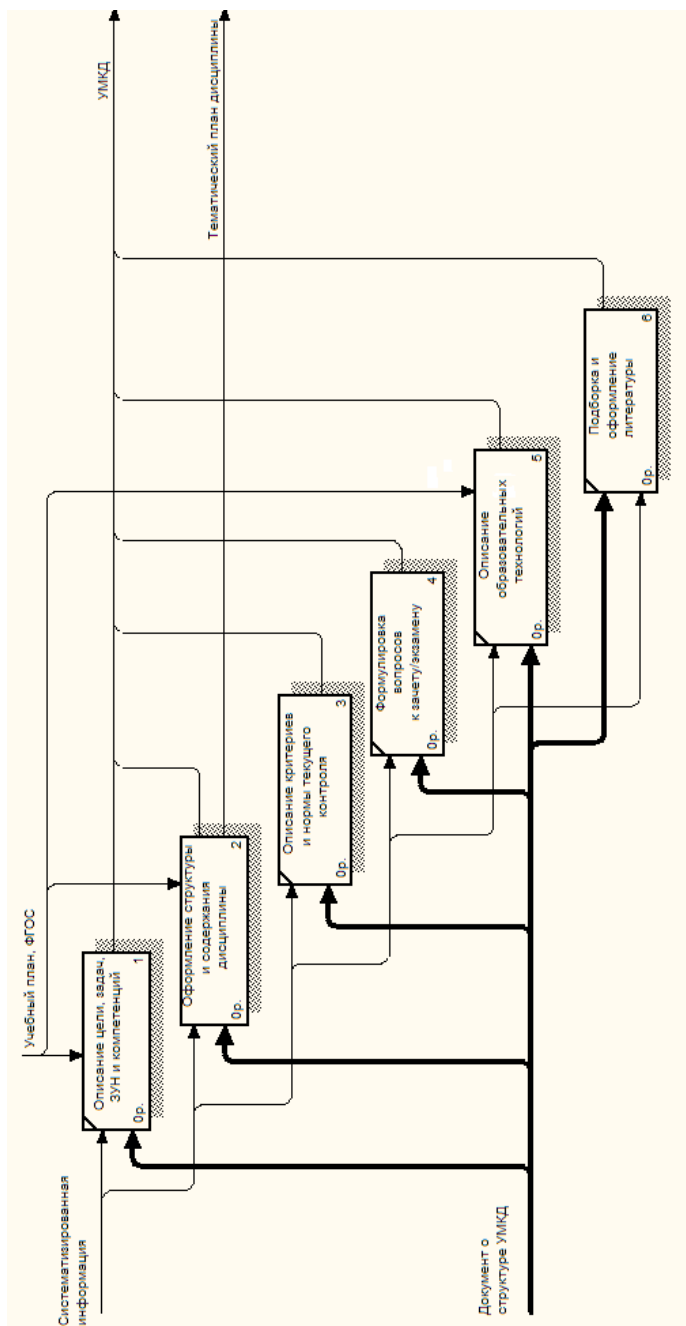


Рис. 3.37. Декомпозиция блока «Оформление рабочей программы»

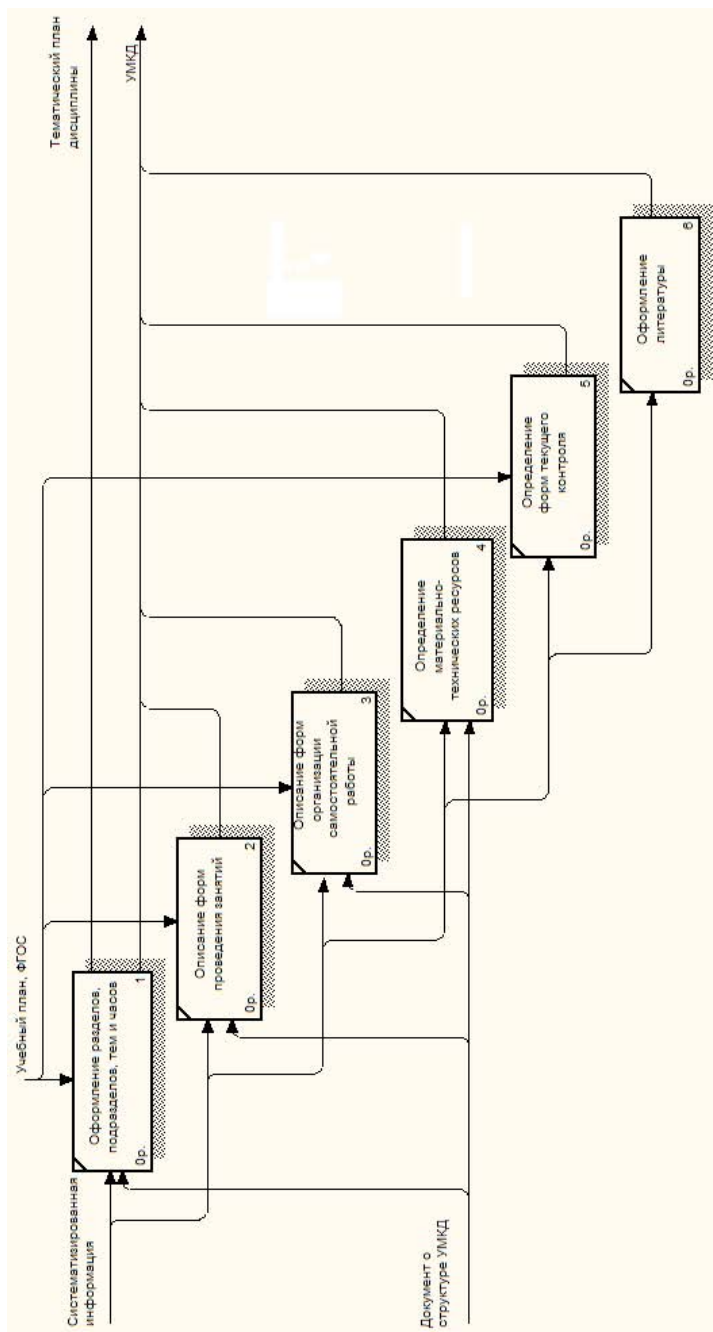


Рис. 3.38. Декомпозиция блока «Оформление теоретического, практического, тестового материалов»

Рассмотренные модели позволяют продемонстрировать функциональные возможности структурного анализа и проектирования системы управления образовательным процессом как одного из возможных механизмов организации взаимодействия для образовательных учреждений и совершенствования информационного обмена, распространения эффективных решений, внедрения моделей общественно-государственного управления в образовательных учреждениях, способствующих развитию институтов общественного участия в образовательной деятельности как важного условия открытости и инвестиционной привлекательности сферы образования.

### **3.7. Проектирование системы управления образовательным процессом с применением технологий IDEF0 и DFD**

При разработке систем управления образовательным процессом применяются методики анализа и моделирования процессов. Наиболее распространенная методика IDEF0 позволяет с помощью функциональной декомпозиции построить адекватную модель происходящих процессов на любом уровне детализации, а для описания обработки информации используются диаграммы потоков данных DFD. Поток данных определяет информацию (материальный объект), передаваемую через некоторое соединение от источника к приемнику. Каждый поток данных имеет имя, отражающее его содержание. Направление стрелки показывает направление потока данных. Иногда информация может двигаться в одном направлении, обрабатываться и возвращаться назад в ее источник. Такая ситуация может моделироваться либо двумя различными потоками, либо одним – двунаправленным.

Использование технологий IDEF0 и DFD для анализа учебного процесса хорошо просматривается на примере описания бизнес-процессов заочного обучения. Контекстная диаграмма верхнего уровня представлена на рис. 3.39.



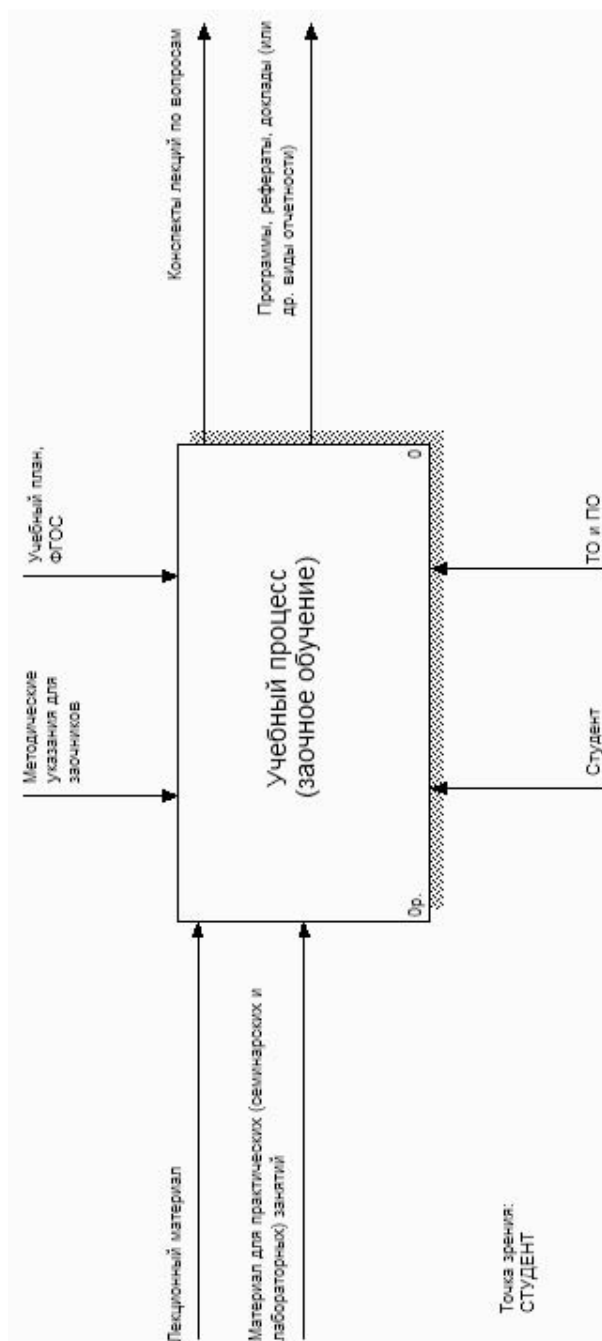


Рис. 3.39. Контекстная диаграмма «Учебный процесс»

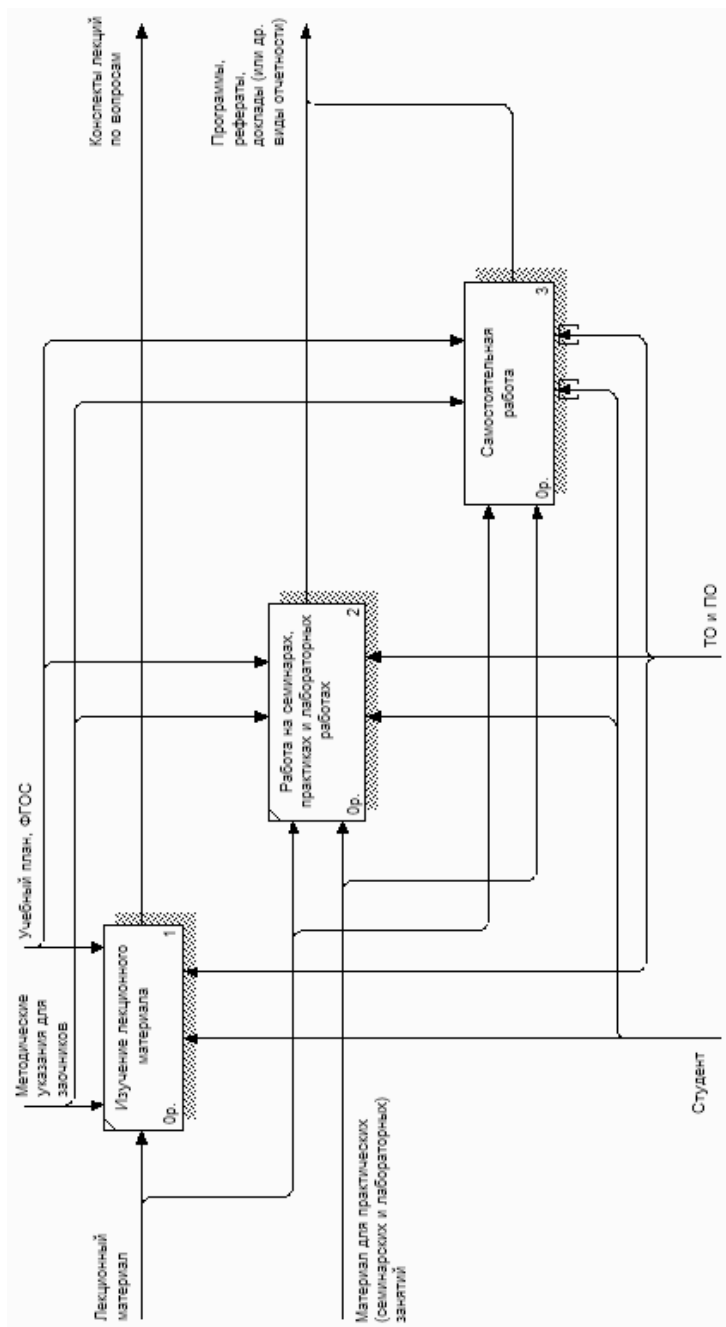


Рис. 3.40. Декомпозиция контекстной диаграммы учебного процесса

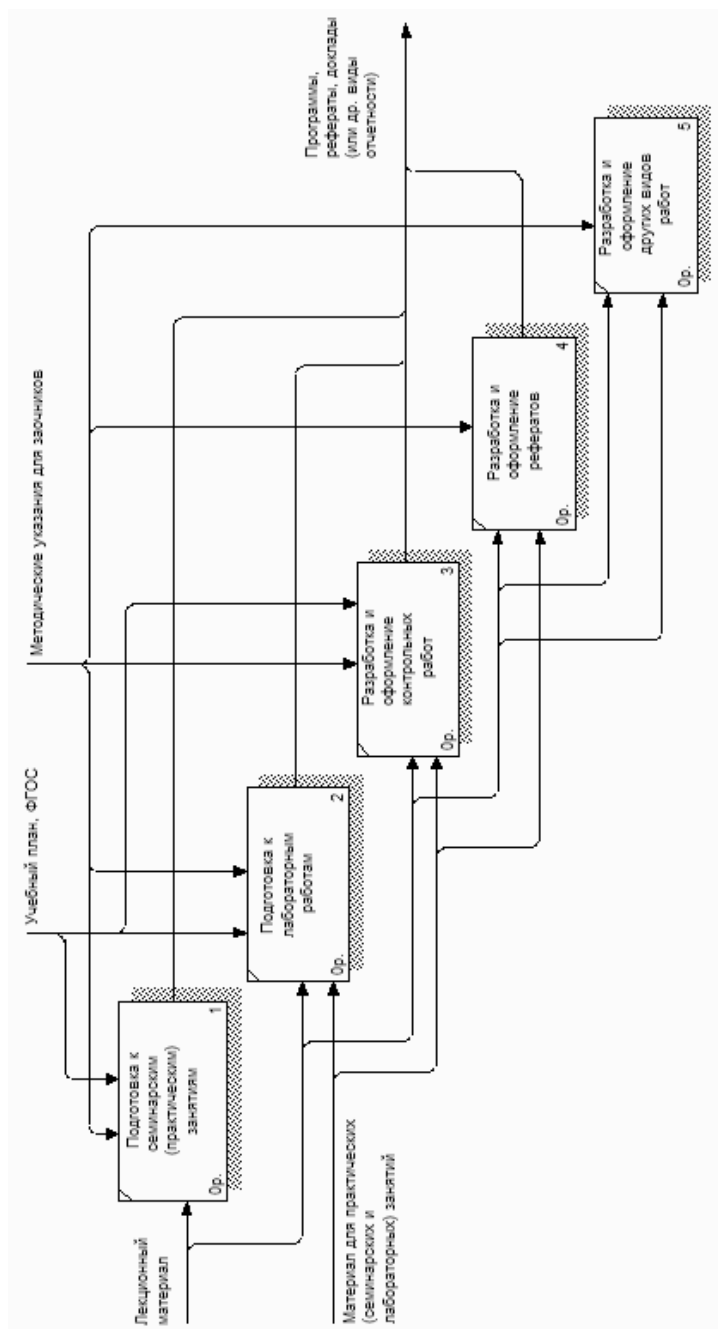


Рис. 3.41. Декомпозиция блока «Работа на семинарах; практических и лабораторных занятиях»

Декомпозиция учебного процесса предполагает выделение следующих основных блоков (рис. 3.40): изучение лекционного материала; работа на семинарах, практических и лабораторных занятиях; а также выполнение самостоятельной работы.

Дальнейшая декомпозиция (второго уровня) учебного процесса позволяет представить обучение как совокупность различных форм занятий (рис. 3.41).

Уже на этом уровне детализации видны ограничения модели IDEF0: она не позволяет отобразить потоки данных, используемых на разных этапах процесса обучения.

Для наглядного отображения описания потоков данных можно рассмотреть работу деканата как основного структурного элемента учебного заведения, обеспечивающего функциональное управление за деятельностью студентов.

На рис. 3.42–3.43 представлены контекстная диаграмма «Работа деканата» и ее декомпозиция, выполненные в нотации IDEF0.

В данном контексте описана работа автоматизированной системы «Деканат», основными функциональными элементами которой являются ввод данных о студенте в базу данных; ввод оценок студентов в автоматизированную систему управления; обработка выполненного запроса и редактирование данных.

На диаграммах нельзя проследить движение потоков данных, что не позволяет точно провести основные функции управления – мониторинг данных и принятие управленческого решения на основании статистических данных. Поэтому есть необходимость рассмотреть процесс «Работа в деканате» в контексте движения потоков данных, выполненных в нотации DFD.

На рис. 3.44–3.45 представлены контекстная диаграмма «Работа деканата» и ее декомпозиция.

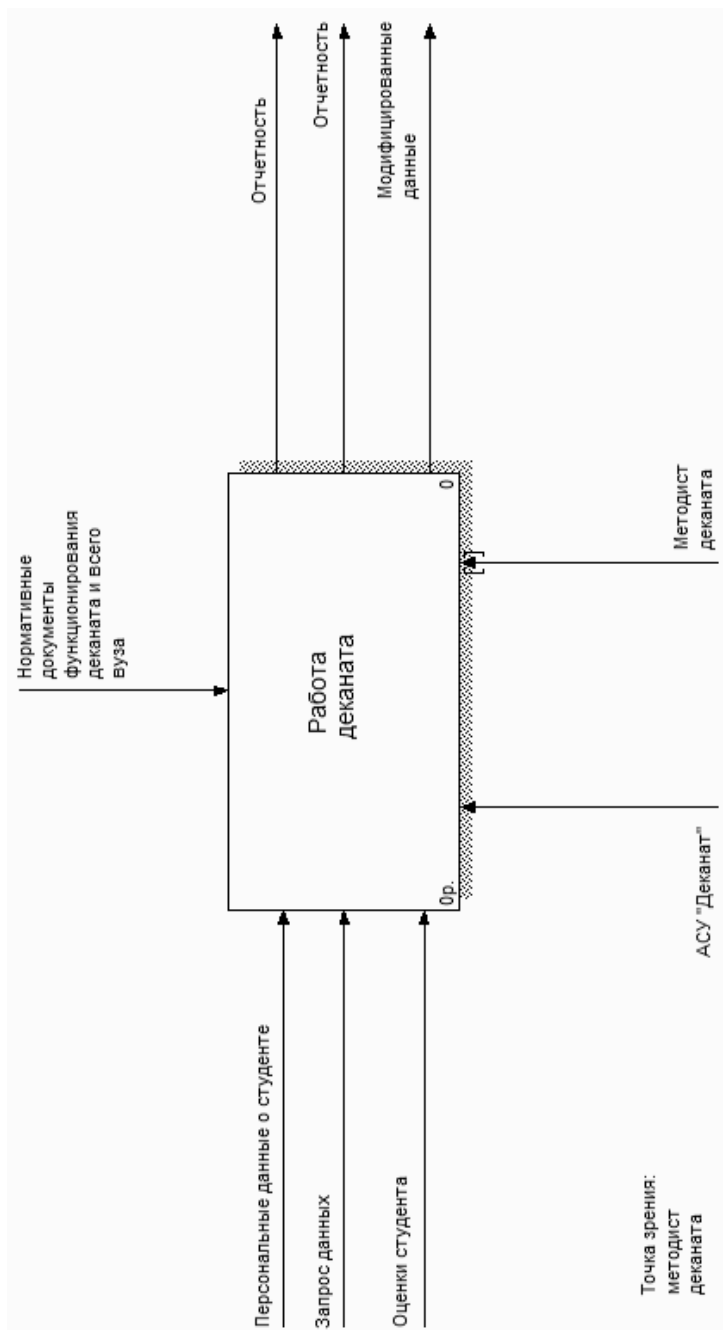


Рис. 3.42. Контекстная диаграмма «Работа деканата»

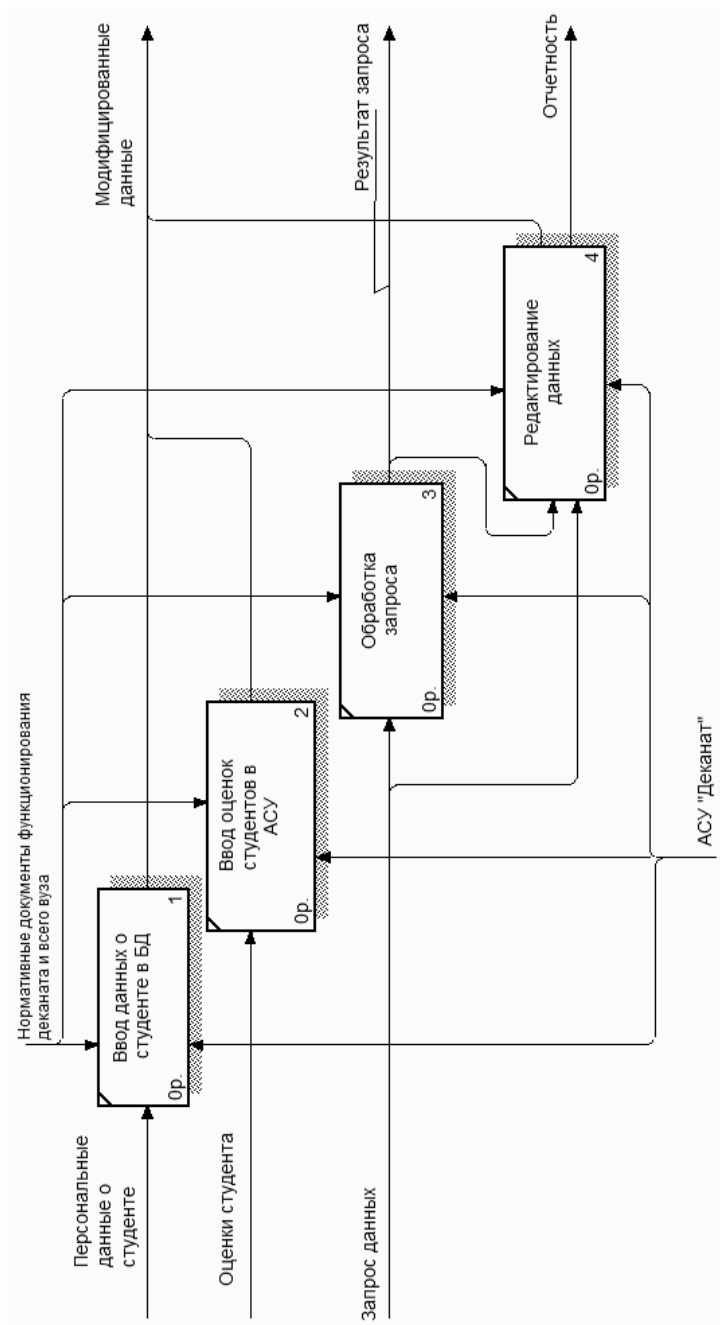


Рис. 3.43. Декомпозиция блока «Работа деканата»

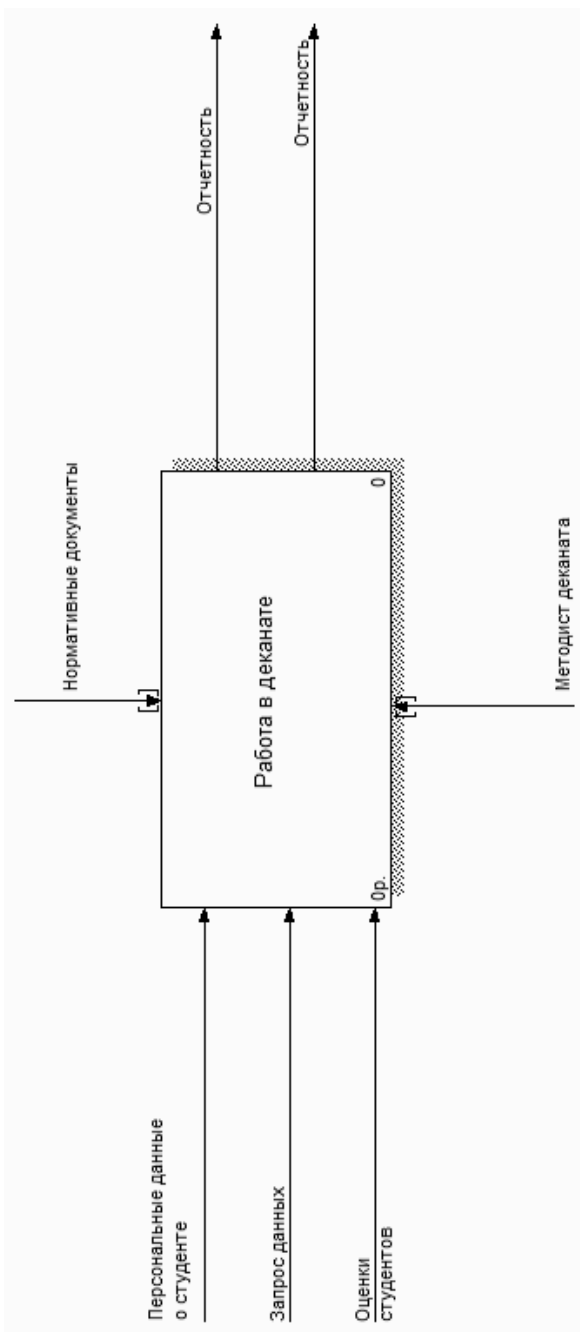


Рис. 3.44. Контекстная диаграмма «Работа в деканате»

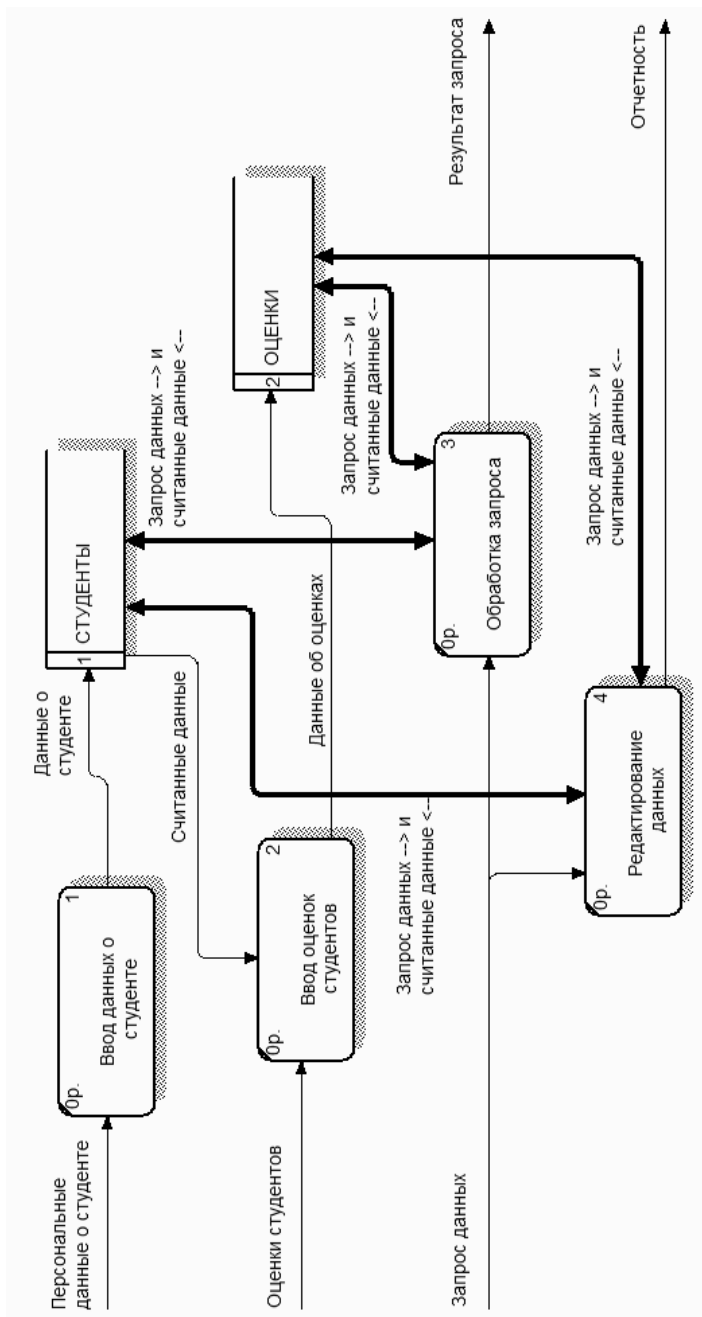


Рис. 3.45. Декомпозиция блока «Работа в деканате»



Процесс работы деканата со студентами связан с огромным количеством различного рода информации. Во время обучения студенты изучают теоретический материал и сдают практические задания, а также различного рода тестирования. Во время сессии студенты сдают экзамены и зачеты. Для анализа успеваемости студента необходимо хранить информацию о всей проделанной им работе. На последнем курсе студенту необходимо подготовить ВКР и защитить ее. Только после этого студент получает диплом о высшем образовании. Для получения диплома необходимо проанализировать успеваемость студента за полный цикл обучения.

Декомпозиция процесса «Работа деканата», выполненная с позиции DFD, позволяет описать процессы с применением хранилищ данных: Студенты и Оценки. Взаимодействие всех процессов (Ввод данных о студенте в базу данных; Ввод оценок студентов в автоматизированную систему управления; Обработка выполненного запроса и Редактирование данных) осуществляется через информацию, охраняющуюся в базе данных СТУДЕНТЫ. Кроме того, формируется хранилище ОЦЕНКИ, информация которого может быть доступна всем процессам и является основанием для формирования отчетных документов, на основании которых принимаются управленческие решения: о начислении стипендии студентам, переводе студента на следующий курс и т. д.

Управление образовательным процессом предусматривает работу с образовательным порталом университета, который с точки зрения студента позволяет ему не только ознакомиться с расписанием учебных занятий, но и воспользоваться учебным материалом для подготовки к тестирующим занятиям, проводимым в режиме on-line.

На рис. 3.46 представлена контекстная диаграмма «Работа с образовательным порталом университета».

На контекстной диаграмме выделены внешние сущности: СТУДЕНТ, МЕТОДИСТ, которые представляют собой материальные объекты вне контекста системы, являющиеся источником или приемником данных.

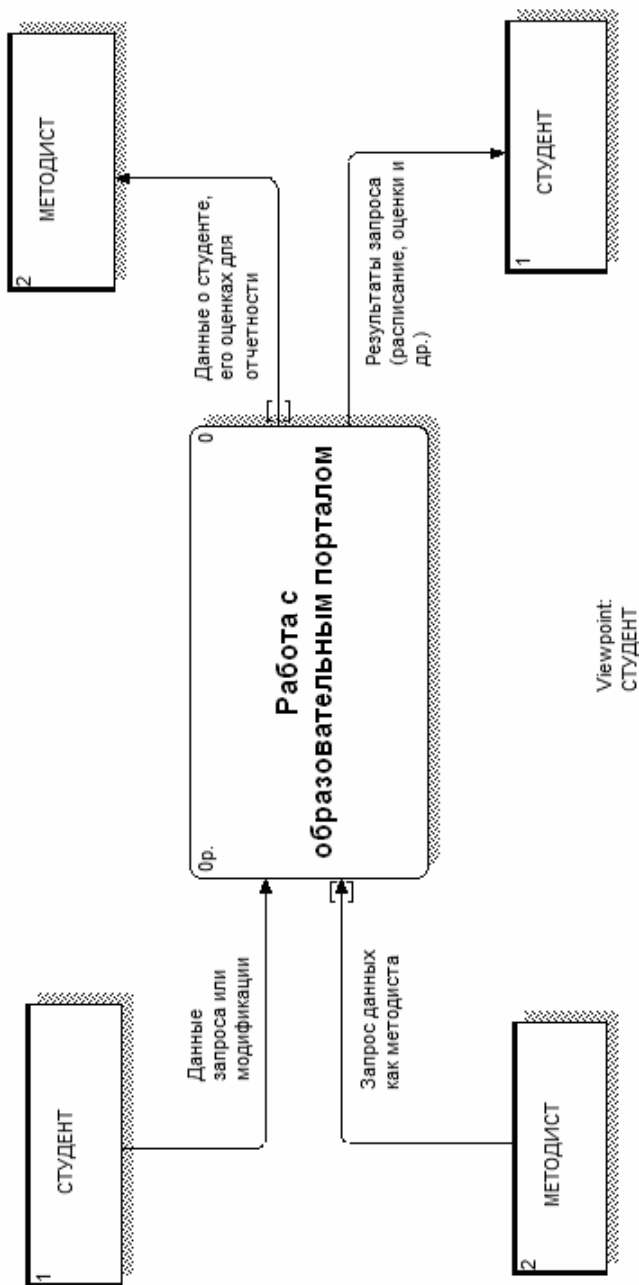


Рис. 3.46. Контекстная диаграмма «Работа с образовательным порталом»

Работа с образовательным порталом университета предполагает выполнение следующих подпроцессов:

- 1) просмотр актуальной информации сайта;
- 2) регистрацию или авторизацию пользователя;
- 3) подготовку к занятиям и дистанционное обучение;
- 4) текущий и итоговый контроль в форме тестирования.

Декомпозиция контекстной диаграммы осуществлена с использованием диаграмм DFD и предполагает использование хранилищ РАСПИСАНИЕ, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ и ТЕСТЫ. На диаграмме (рис. 3.47) отображено движение потоков данных между процессами с использованием базы данных (БД).

На рис. 3.48–3.49 представлена декомпозиция второго уровня, позволяющая детально рассмотреть дальнейшее разбиение процессов на подпроцессы и движение информации между ними. Процесс «Подготовка к занятиям» предусматривает выполнение подпроцессов, таких как знакомство с графиком работы; прохождение теоретического курса (с использованием электронных учебных пособий); выполнение практических упражнений (для закрепления изученного материала) и выполнение заданий самостоятельной работы; использование хранилищ данных ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, ГРАФИК РАБОТЫ СТУДЕНТА и УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ.

Процесс «Текущий и итоговый контроль» предусматривает выполнение следующих подпроцессов: подготовка к вопросам самоконтроля; выполнение заданий для самостоятельной работы; подготовка к заданиям практических и лабораторных работ; подготовка контрольных работ и подготовка к сдаче зачетов или экзаменов; использование хранилищ данных ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ и ТЕСТЫ.

Данные диаграммы демонстрируют возможности технологии DFD, которая позволяет показать движение потоков данных между основными процессами.

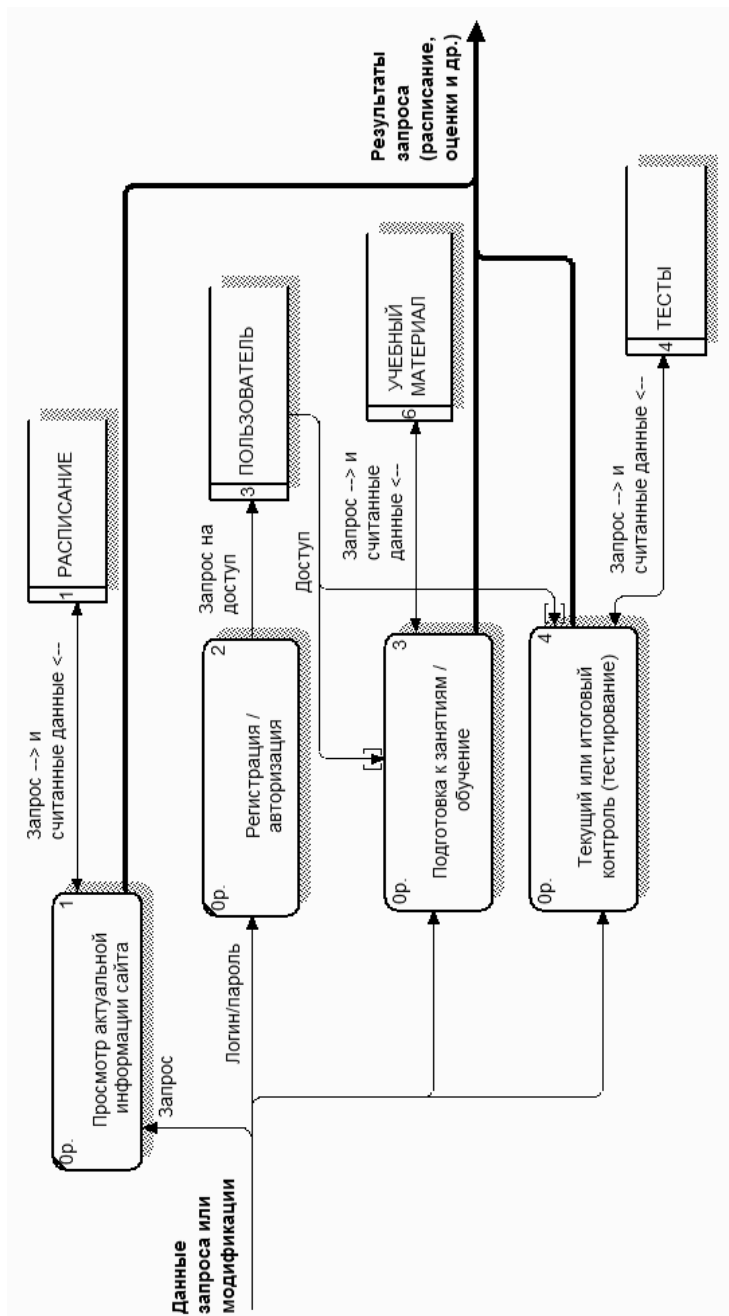


Рис. 3.47. Декомпозиция блока «Работа с образовательным порталом»



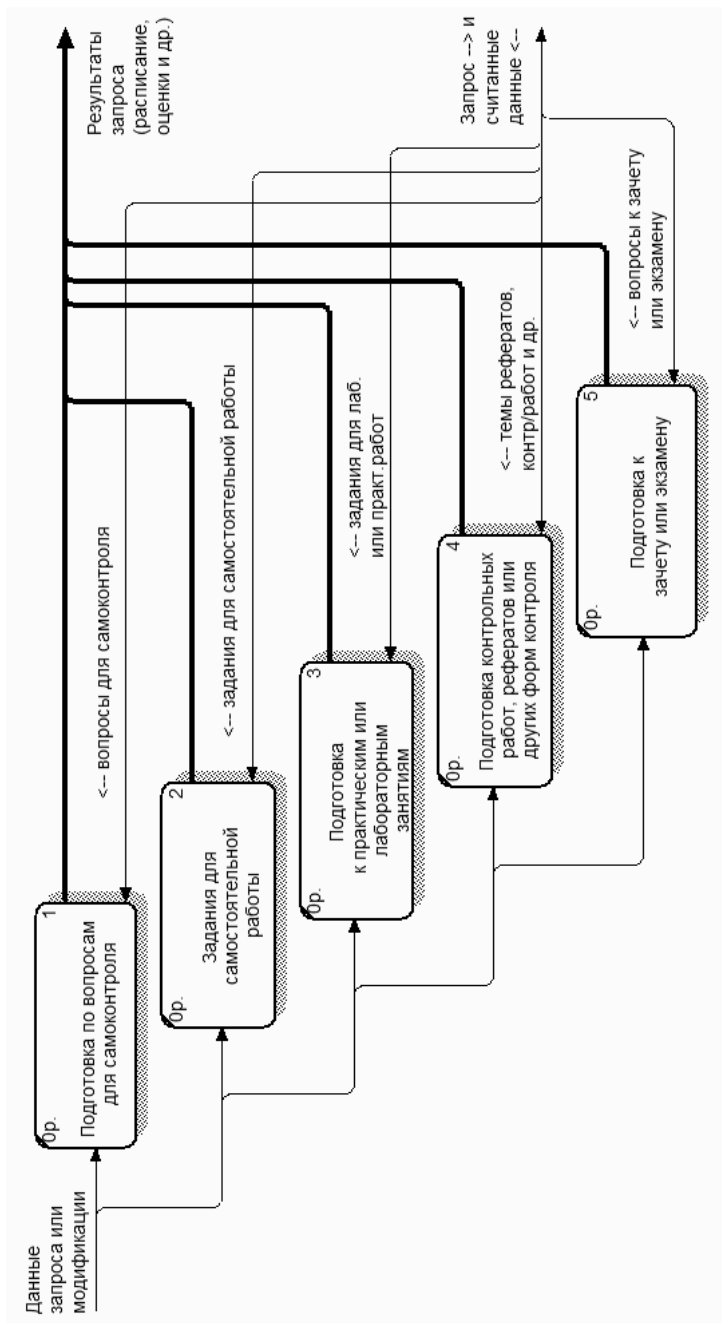


Рис. 3.49. Декомпозиция блока «Текущий и итоговый контроль»

Рассматривая систему управления процессом обучения в целом, можно определить следующие основные структурные элементы, положенные в его основу и описанные в виде основных моделируемых функций:

- 1) организовать набор студентов, сформировать группы;
- 2) обеспечить студентов методическими пособиями;
- 3) проводить зачетные мероприятия;
- 4) организовать подготовку и защиту дипломов;
- 5) подготовить отчеты и т. п.

Для систематизации процессов, протекающих в учебном учреждении в данный момент, а также используемых информационных объектов описывается модель «AS-IS» существующего состояния управления образовательным процессом.

С точки зрения руководителя осуществляются следующие действия:

- для первой моделируемой функции директору необходимо издать приказ об объявлении набора студентов на учебный год с указанием направлений подготовки и количества мест, издать приказ о зачислении студентов;
- второй – все функции возлагаются на других сотрудников учебного учреждения;
- третьей – необходимо проконтролировать проведение зачетных мероприятий;
- четвертой – издать приказ о допуске к защите ВКР;
- пятой – проанализировать отчеты структурных подразделений и сформировать окончательный отчет.

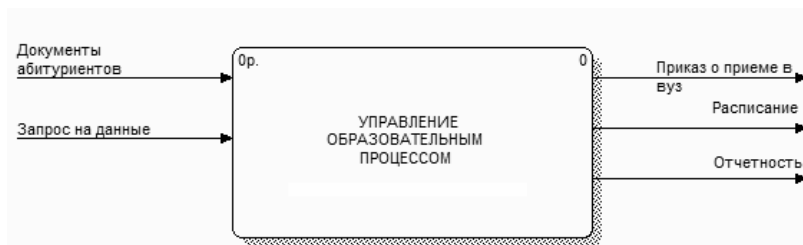


Рис. 3.50. Контекстная диаграмма «Управление образовательным процессом»

На рис. 3.50 представлена контекстная диаграмма «Управление образовательным процессом». Уже на данном этапе моделирования определены основные виды входных и выходных данных.

На рис. 3.51 показана декомпозиция контекстной диаграммы. Согласно представленной схеме управление образовательным процессом предполагает выполнение следующих функций:

- 1) прием абитуриентов в университет;
- 2) подготовка к организации учебного процесса;
- 3) собственно организация учебного процесса;
- 4) контроль учебного процесса;
- 5) организация и проведение итоговых испытаний.

Согласно методологии DFD для отображения потоков данных на диаграммах отображены хранилища: СТУДЕНТ, РАСПИСАНИЕ и СЕССИЯ, которые предназначены для моделирования данных, сохраняющихся в памяти между процессами.

Декомпозиция второго уровня (рис. 3.52) описывает процесс «Подготовка к организации учебного процесса» и включает следующие подпроцессы:

- 1) распределение по группам;
- 2) контроль выдачи литературы;
- 3) составление расписания;
- 4) выдачу студенческого билета и зачетной книжки;
- 5) назначение куратора групп.

Выделенные на предыдущем уровне декомпозиции хранилища данных позволяют показать движение информации на следующем уровне декомпозиции.

Процесс подготовки специалиста, протекающий в течение нескольких лет, проходит на фоне непрерывных изменений в учебных планах, структуре, преподавательском составе и других составляющих, поэтому проектирование системы управления образовательным процессом для автоматизации учебной деятельности на основе результатов анализа, проведенного по методикам SADT, возможно только в рамках периодически повторяющихся процессов.



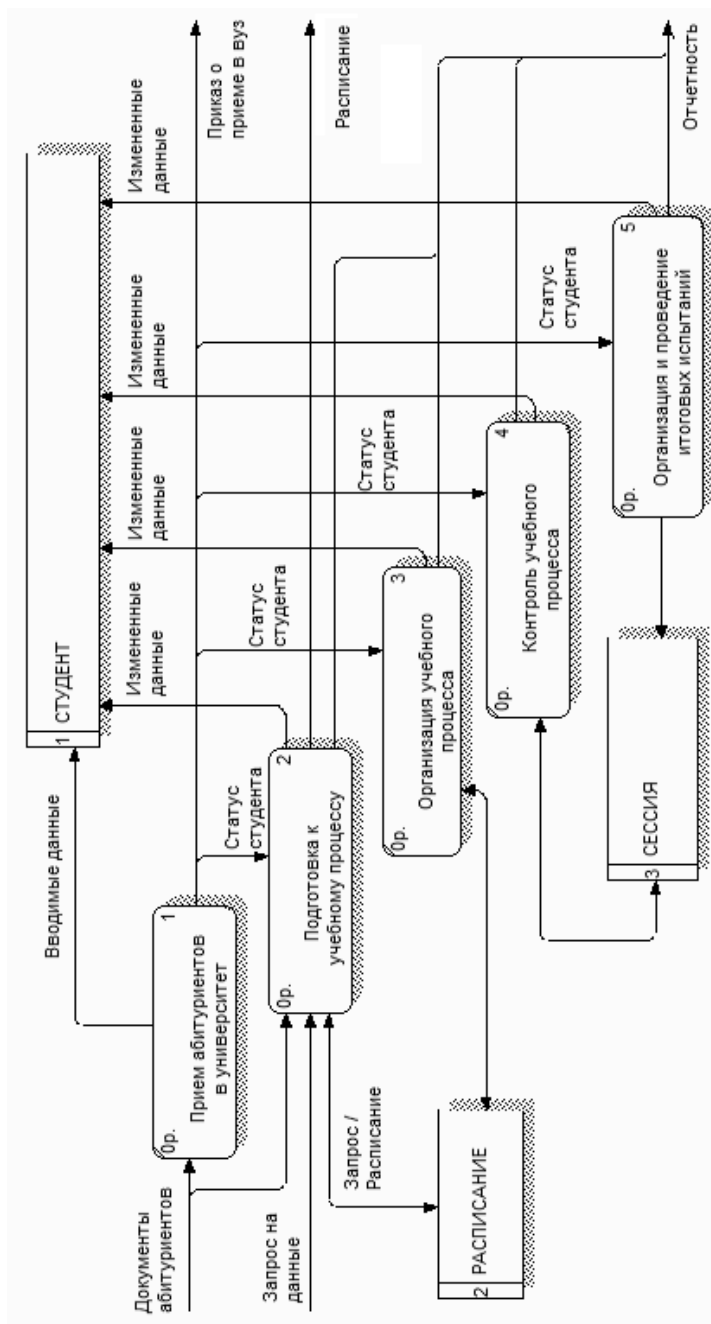


Рис. 3.51. Декомпозиция контекстной диаграммы

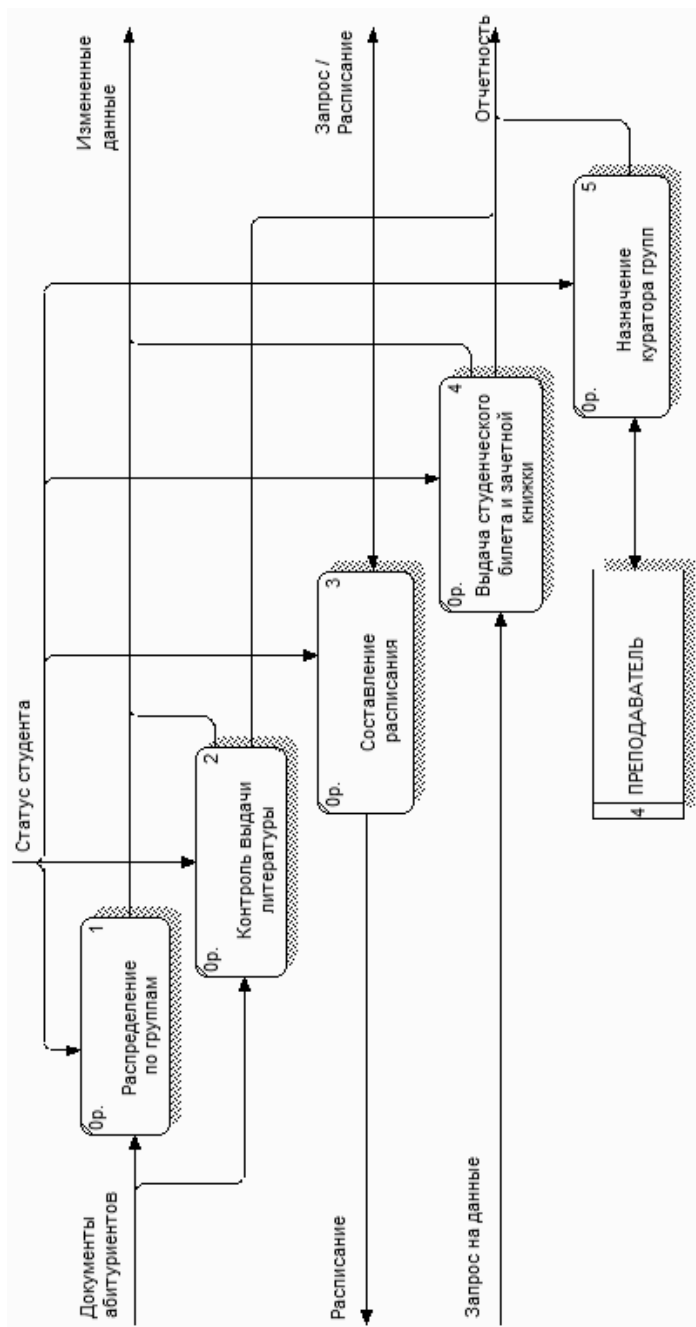


Рис. 3.52. Декомпозиция процесса «Подготовка к учебному процессу»

Открытыми остаются следующие вопросы: выполнение разовых работ большого объема и поддержание актуальности информационных ресурсов в условиях постоянных изменений.

Перечень наиболее важных работ, выявленных на начальном этапе анализа учебного процесса:

- 1) вступительное тестирование;
- 2) зачисление;
- 3) проведение лекций;
- 4) проведение семинаров;
- 5) организация самостоятельной работы;
- 6) проведение лабораторных работ;
- 7) ввод методических и тестовых материалов;
- 8) контроль и редактирование методических и тестовых материалов;
- 9) оценка качества используемого методического материала;
- 10) контроль знаний и т. п.

Перечень работ показывает только часть основных процессов, составляющих основу системы управления образовательным процессом. Часть работ достаточно конкретно определены и фактически являются функциями автоматизированной образовательной системы, однако есть работы, которые в дальнейшем нуждаются в декомпозиции, например, следующие.

#### 1. «Зачисление»:

- обработка результатов вступительных экзаменов (конкурс);
- генерация учетной информации о студенте;
- регистрация зачетной книжки/студенческого билета;
- регистрация читательского билета;
- подготовка типового набора документов для бухгалтерии, военкоматов и других организаций;
- регистрация в компьютерном классе;
- выделение личных информационных ресурсов (дискковое пространство, электронный почтовый ящик, веб-страница).

2. «Подготовка к сдаче экзаменов» (последовательная декомпозиция отдельных процессов приведена на рис. 3.53–3.56).

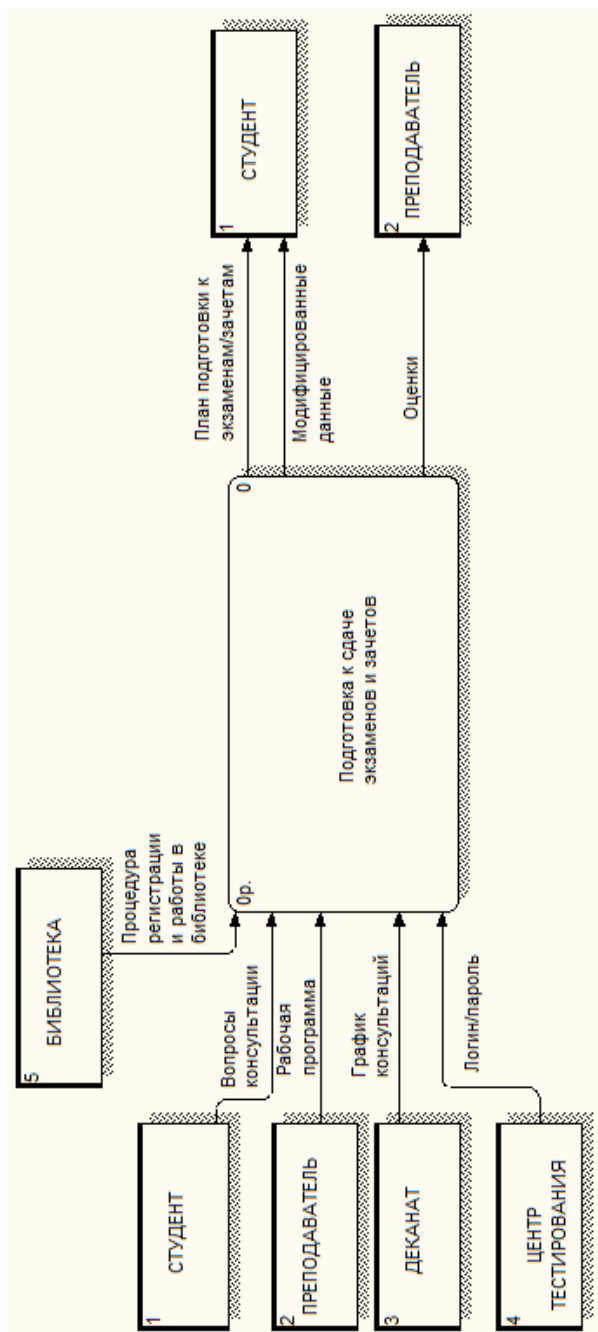


Рис. 3.53. Контекстная диаграмма процесса «Подготовка к сдаче экзаменов»

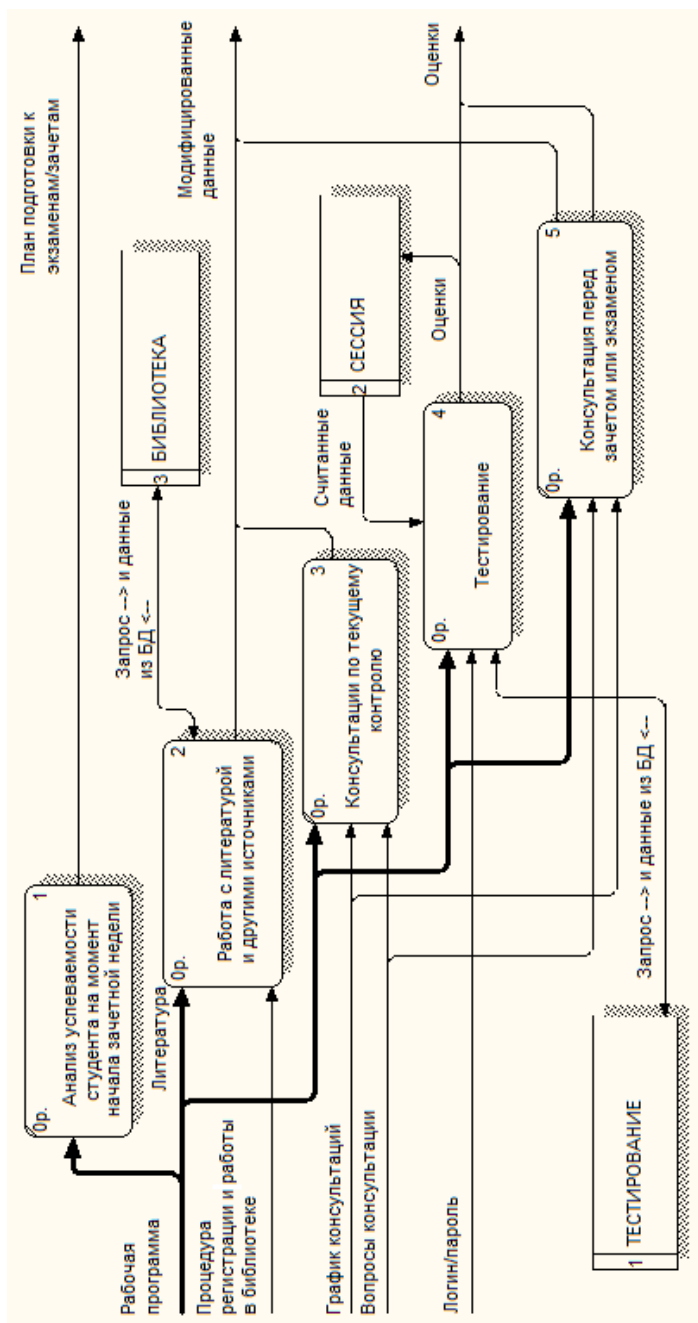


Рис. 3.54. Декомпозиция процесса «Сдача экзаменов и зачетов»

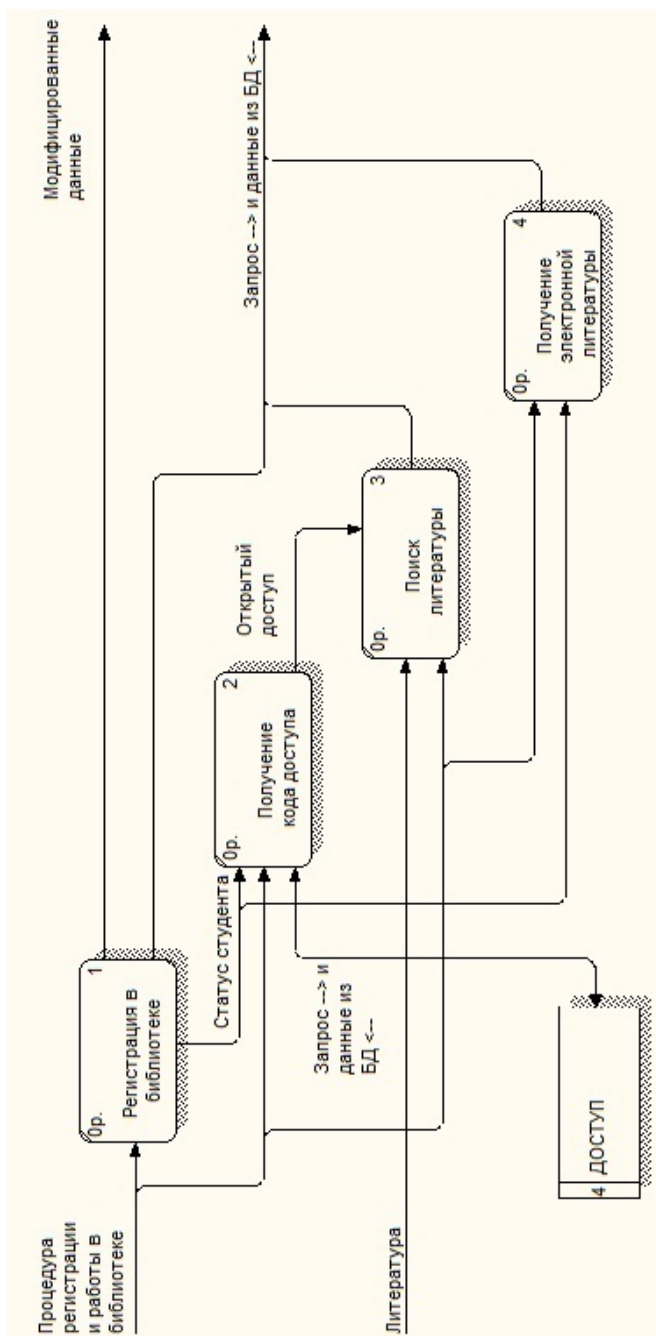


Рис. 3.55. Декомпозиция процесса «Работа с литературой и другими источниками»

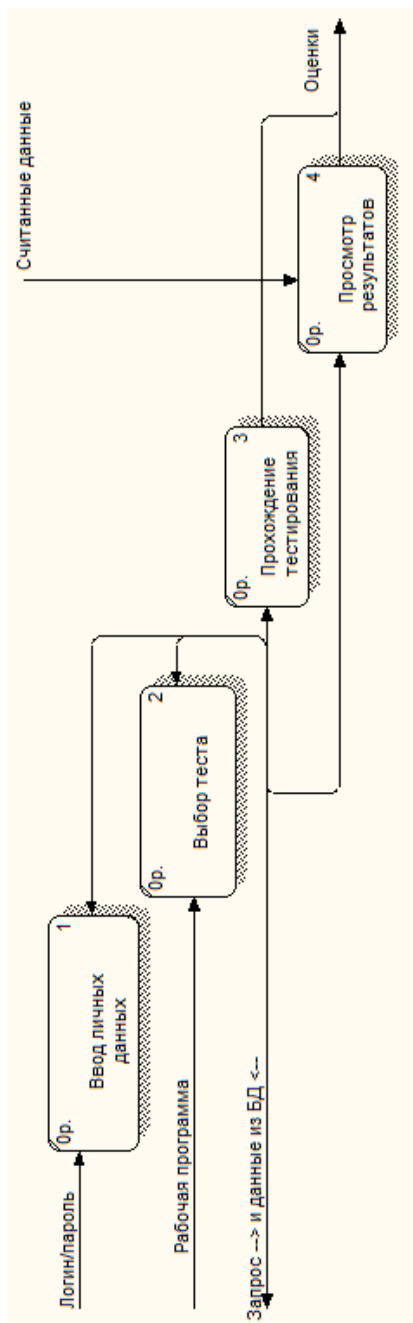


Рис. 3.56. Декомпозиция процесса «Тестирование»

Контекстная диаграмма процесса «Подготовка к сдаче экзаменов» – это модель, представляющая систему как набор иерархических действий, где каждое действие преобразует набор объектов: СТУДЕНТ, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ.

Согласно DFD источники информации (внешние сущности) порождают информационные потоки (потоки данных), переносящие информацию к подсистемам или процессам. Те, в свою очередь, преобразуют информацию и порождают новые потоки, которые переносят информацию к другим процессам или подсистемам, накопителям данных или внешним сущностям – потребителям информации.

3. Сдача выпускных экзаменов и защита выпускной квалификационной работы (последовательная декомпозиция отдельных процессов приведена на рис. 3.57–3.60).

Для полноты анализа функционального аспекта процесса «Итоговая аттестация» необходимо выполнить декомпозицию контекстной схемы, построив диаграммы для каждого события, поставив ему в соответствие процесс и описав входные и выходные потоки, накопители данных, внешние сущности и ссылки на другие процессы для описания связей между этим процессом и его окружением.

Декомпозицию контекстной диаграммы можно представить как взаимодействие следующих процессов:

- 1) организация итогового междисциплинарного экзамена;
- 2) проведение итогового междисциплинарного экзамена;
- 3) организация выпускной квалификационной работы;
- 4) защита выпускной квалификационной работы.

Выделенные подпроцессы могут быть декомпоziрованы (рис. 3.59–3.60) на более мелкие для полного понимания связей между процессами и отображения движения информационных потоков между ними.

Применение технологий структурного анализа и проектирования системы управления образовательным процессом позволяет точно определить основные процессы, составляющие ее основу, а также найти проблемные места, которые нуждаются в доработке и совершенствовании, что должно обеспечивать подготовку специалистов, конкурентоспособных на рынке труда.



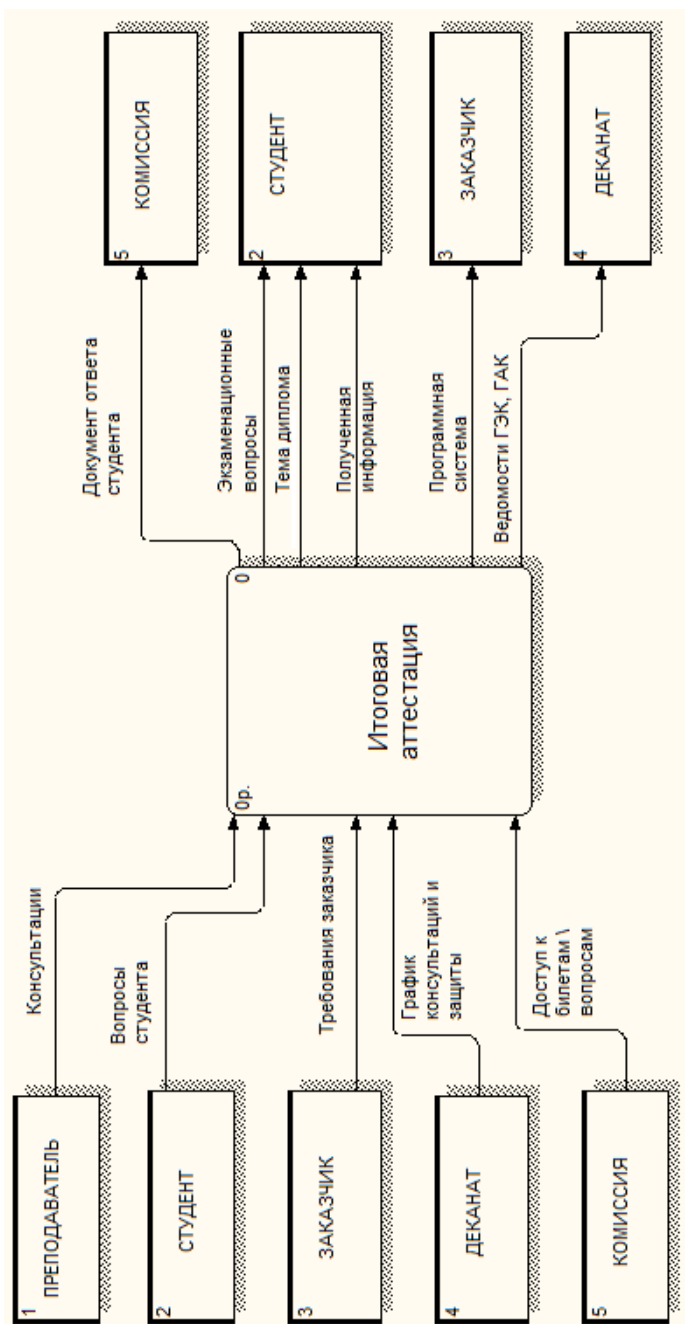


Рис. 3.57. Контекстная диаграмма процесса «Итоговая аттестация»

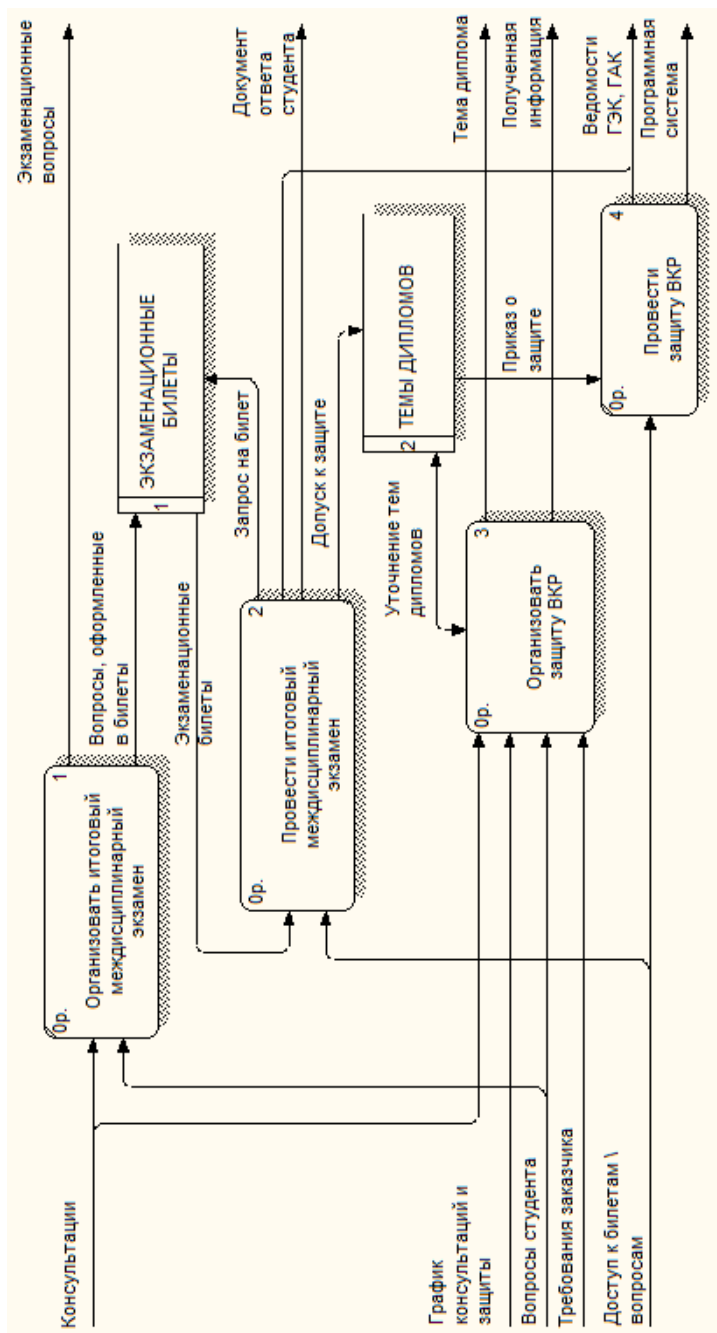


Рис. 3.58. Декомпозиция процесса «Итоговая аттестация»

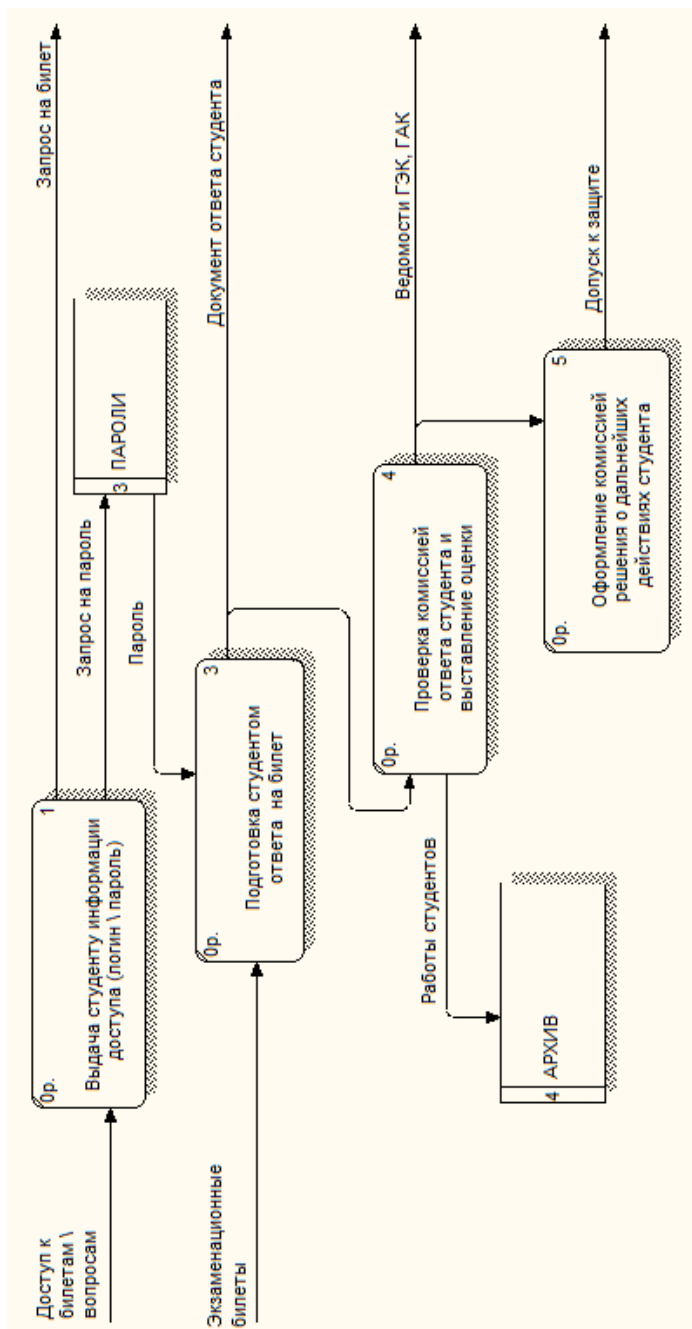


Рис. 3.59. Декомпозиция процесса «Провести итоговый междисциплинарный экзамен»

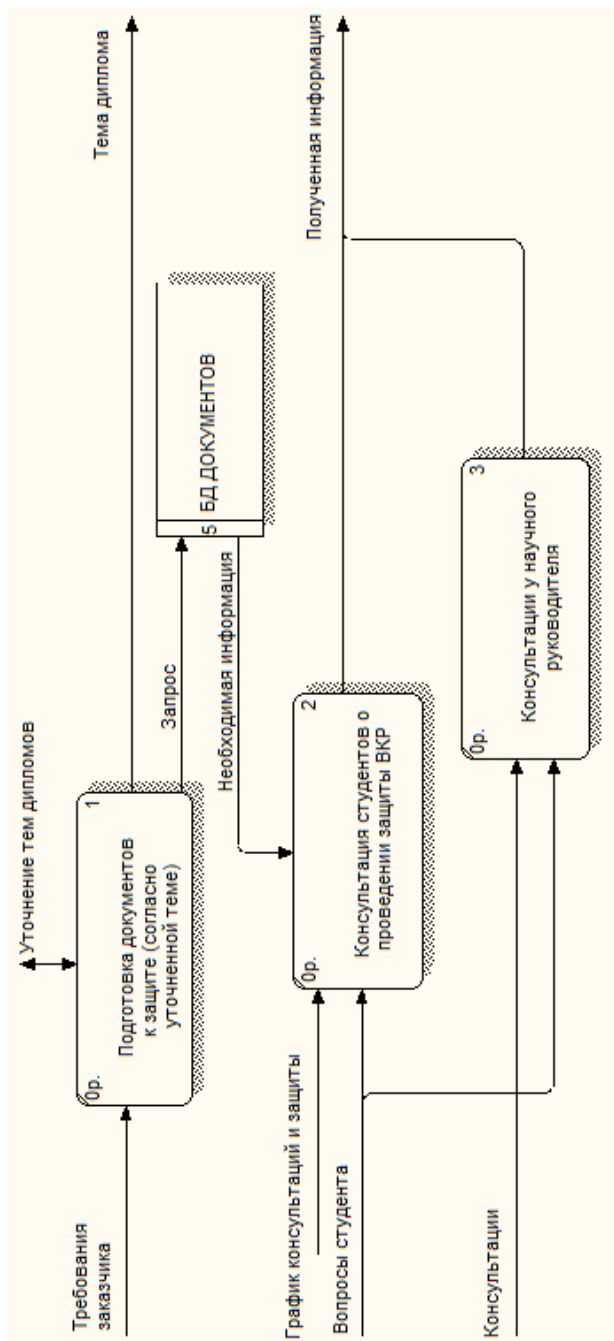


Рис. 3.60. Декомпозиция процесса «Организовать защиту ВКР»

## Контрольные вопросы

1. В чем сущность методологии проектирования систем управления образовательным процессом?
2. Какие типы моделей используются в конструктивной методологии проектирования систем управления?
3. Что представляет собой концептуальная модель?
4. Что понимают под парадигмой (образцом) предметной области?
5. Что представляет собой система управления образовательным процессом?
6. Каковы основные структурные элементы системы управления образовательным процессом?
7. Как можно представить модель организации работ по проектированию системы управления? Какие этапы включает организация работ по проектированию? В чем их сущность?
8. Что представляет собой управление образовательной системой?
9. Каково назначение образовательной среды в системе подготовки студентов?

## Практическое задание

*Цель* – приобрести навыки моделирования бизнес-процессов конкретной предметной области для использования их в дальнейшей разработке информационных систем.

*Рассматриваемая предметная область* – системы управления образовательным учреждением. Предлагается ситуация – организация работы образовательного учреждения (государственного и негосударственного) в различных вариантах с учетом филиалов и без, на разных этапах его жизненного цикла.

*Используемые методологии и подходы:* структурный анализ потоков данных (DFD) и функциональное моделирование бизнес-процессов (IDEF0).

*Характеристика задания.* Практическое задание является комплексным и направлено:

- на разработку концепции автоматизации образовательного учреждения (будущей информационной системы), исходя из его текущих задач и возможностей;
- составление технического задания на разработку информационной системы, включая проектирование информационного обеспечения и функциональной части АИС.

### *Этапы выполнения*

#### *1. Анализ предметной области.*

1.1. Привести общую характеристику функциональных задач (перечень функций учреждения в произвольном виде), связанных с конкретным видом деятельности, или конкретного подразделения данного учреждения.

1.2. Построить функциональную модель «AS-IS» («как есть») деятельности учреждения согласно варианту задания, включающую контекстную и декомпозиционные диаграммы по правилам методологий IDEF0 и DFD (уровень 0, уровень 1, уровень 2 – для детального описания подфункций будущей системы на усмотрение разработчика).

1.3. Проанализировать построенную модель на предмет «слабых мест» и привести обоснование необходимости автоматизации тех или иных процессов.

#### *2. Проектирование функциональной модели будущей системы управления.*

2.1. Построить функциональные модели процессов «TO-BE» («как должно быть»), включающие контекстную и декомпозиционные диаграммы по правилам методологий IDEF0 и DFD (уровень 0, уровень 1, уровень 2 – для детального описания подфункций будущей системы).

2.2. Сформулировать функциональные требования к разрабатываемой программной системе.

2.3. Проанализировать уже существующие на рынке программного обеспечения информационные системы по критериям, основанным на функциональности программы.

### *3. Разработка технического задания к системе.*

Согласно ГОСТ 34.02–89 разработать разделы технического задания: полное наименование, краткое наименование, сроки разработки, термины и определения, пользователи АИС, требования к системе в целом (перечень подсистем и их назначение; требования к особенностям взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами, способам связи компонентов между собой, режимам функционирования будущей системы), требования к функциям системы, к видам обеспечения (программному, математическому, информационному, техническому, организационному, методическому).

*4. Разработка информационного обеспечения и структуры будущей системы.*

4.1. Спроектировать с учетом функциональных моделей «как должно быть» базу данных (внутримашинное информационное обеспечение).

4.2. Спроектировать структуру будущей системы, ориентируясь на функционал, представленный в техническом задании.

*5. Разработка должностной инструкции пользователя.*

## **Вариант 1**

**Содержание задания.** Организация работы регионального филиала государственного вуза. Цикл: «прием – обучение – вручение дипломов».

### ***Основные моделируемые функции системы***

1. Организовать набор абитуриентов, сформировать группы студентов.
2. Обеспечить студентов методическими пособиями, полученными из головного вуза.
3. Организовать процесс обучения студентов.
4. Провести зачетные мероприятия.
5. Организовать подготовку и защиту дипломов.
6. Подготовить отчеты для головного вуза и пр.

***Точка зрения*** – директор филиала.

**Комментарий:** необходимо предусмотреть переписку между головным вузом и региональным филиалом по вопросам, связанным с организацией процесса обучения.

### **Вариант 2**

**Содержание задания.** Организация процесса обучения в региональном филиале государственного вуза. Цикл: «поступление – обучение – подготовка и защита дипломов».

#### **Основные моделируемые функции системы**

1. Поступление в вуз.
2. Обучение.
3. Прохождение зачетных мероприятий.
4. Подготовка дипломной работы.
5. Защита дипломной работы.

**Точка зрения** – студент.

**Комментарий:** необходимо предусмотреть посещение студентом других мероприятий, проводимых вузом.

### **Вариант 3**

**Содержание задания.** Организация процесса приема в государственный вуз.

#### **Основные моделируемые функции системы**

1. Организация рекламной кампании.
2. Организация процесса тестирования абитуриентов.
3. Организация процесса приема вступительных экзаменов (письменных и устных).
4. Организация процесса зачисления абитуриентов.

**Точка зрения** – ректорат вуза.

**Комментарий:** необходимо предусмотреть поступление абитуриентов после успешного прохождения тестирования, а также возможность апелляции.

### **Вариант 4**

**Содержание задания.** Организация процесса поступления в государственный вуз.



### ***Основные моделируемые функции системы***

1. Поиск подходящего вуза.
2. Организация подготовки в вуз (репетиторство, курсы и пр.).
3. Предварительное тестирование.
4. Сдача вступительных экзаменов, включая возможность прохождения собеседования.

***Точка зрения*** – студент.

***Комментарий:*** необходимо предусмотреть поступление абитуриентов после успешного прохождения тестирования, а также возможность апелляции.

### ***Вариант 5***

***Содержание задания.*** Организация процесса обучения в вузе.

### ***Основные моделируемые функции системы***

1. Обучение (учебная работа).
2. Выполнение практических заданий с использованием современных информационных ресурсов.
3. Прохождение контрольных мероприятий.
4. Подготовка и защита дипломов.

***Точка зрения*** – студент.

***Комментарий:*** необходимо учесть особенности выполнения заданий и тестирования через Интернет, а также общение с преподавателями через глобальную сеть.

### ***Вариант 6***

***Содержание задания.*** Организация процесса обучения в вузе.

### ***Основные моделируемые функции системы***

1. Обучение (учебная работа).
2. Контроль выдачи и приема заданий.
3. Прохождение контрольных мероприятий.
4. Подготовка и защита дипломной работы (дипломного проекта).

**Точка зрения** – декан.

**Комментарий:** необходимо предусмотреть возможность пересдачи студентами экзаменов и зачетов, а также отчисление студентов.

### **Вариант 7**

**Содержание задания.** Организация подготовки студента к государственному экзамену.

**Основные моделируемые функции системы**

1. Спланировать подготовку (разработать план подготовки).
2. Обеспечить наличие учебно-методических материалов.
3. Спланировать консультации с преподавателями.
4. Пройти предварительное тестирование.
5. Сдать экзамен.

**Точка зрения** – студент.

**Комментарий:** необходимо предусмотреть возможность дополнительного изучения теоретического и практического материала после неудачного прохождения теста, а также переэкзаменовку.

### **Вариант 8**

**Содержание задания.** Организация подготовки студента к экзамену.

**Основные моделируемые функции системы**

1. Спланировать подготовку по дисциплине (учебному курсу).
2. Подготовить экзаменационные вопросы и упражнения.
3. Обеспечить консультации со студентами.
4. Провести предварительное тестирование.
5. Подготовиться и принять экзамен.

**Точка зрения** – лектор (ведущий преподаватель).

**Комментарий:** необходимо предусмотреть возможность дополнительного изучения теоретического и прак-

тического материала после неудачного прохождения теста, а также переэкзаменовку.

### **Вариант 9**

**Содержание задания.** Организация подготовки студента к зачету/экзамену.

#### **Основные моделируемые функции системы**

1. Спланировать подготовку по дисциплине (учебному курсу).
2. Обеспечить студентов учебно-методическими материалами.
3. Спланировать индивидуальные консультации преподавателей.
4. Спланировать предварительное тестирование знаний.
5. Разработать график сдачи экзаменов и зачетов.

**Точка зрения** – деканат.

**Комментарий:** необходимо предусмотреть возможность дополнительного изучения теоретического и практического материала после неудачного прохождения теста, а также переэкзаменовку.

### **Вариант 10**

**Содержание задания.** Организация подготовки студента к зачету/экзамену.

#### **Основные моделируемые функции системы**

1. Спланировать подготовку студента к экзамену.
2. Обеспечить студенту питание.
3. Обеспечить студента денежными средствами для покупки учебной литературы.
4. Найти и оплатить репетиторов по дисциплине.

**Точка зрения** – родители.

**Комментарий:** необходимо предусмотреть другие мероприятия со стороны родителей, способствующие подготовке к успешной сдаче зачета/экзамена.

## **Вариант 11**

**Содержание задания.** Организация дистанционного образования на базе регионального представительства.

### **Основные моделируемые функции системы**

1. Обеспечить представительство различными видами помощи, включая помощь в рекламной кампании, приеме вступительных экзаменов и формировании групп.
2. Предоставить филиалу учебно-методическую литературу.
3. Обеспечить помощь в контроле процесса обучения.
4. Обеспечить прием оплаты за обучение.

**Точка зрения** – ректорат головного вуза.

**Комментарий:** необходимо предусмотреть диалог между головным вузом и представительством, а также контроль за уровнем обучения студентов.

## **Вариант 12**

**Содержание задания.** Организация дистанционного образования на базе регионального представительства.

### **Основные моделируемые функции системы**

1. Обеспечить организацию рекламной кампании, приема вступительных экзаменов, а также формирование групп.
2. Обеспечить студентов всеми видами учебно-методической литературы и контроля процесса обучения.
3. Обеспечить прием оплаты за обучение.
4. Обеспечить финансовую отчетность.

**Точка зрения** – ответственный региональный представитель.

**Комментарий:** необходимо предусмотреть диалог между головным вузом и представительством, а также контроль за уровнем обучения студентов.

### **Вариант 13**

**Содержание задания.** Подготовка выступления на студенческой конференции «Неделя науки».

#### **Основные моделируемые функции системы**

1. Планирование выступления.
2. Обсуждение с преподавателем темы выступления.
3. Работа с научной и учебно-методической литературой.
4. Оформление доклада или статьи.
5. Выступление.

**Точка зрения** – студент.

**Комментарий:** необходимо предусмотреть консультации с научным руководителем по написанию доклада или статьи.

### **Вариант 14**

**Содержание задания.** Организация дистанционного образования на базе регионального представительства.

#### **Основные моделируемые функции системы**

1. Спланировать процесс поступления в вуз.
2. Подать документы и сдать вступительные экзамены (тестирование).
3. Оплатить обучение через банк.
4. Пройти курс обучения, сдать зачеты/экзамены и получить право защитить диплом.
5. Защитить дипломную работу и получить диплом.

**Точка зрения** – студент.

**Комментарий:** необходимо предусмотреть возможность переэкзаменовки студентов.

## **Вариант 15**

**Содержание задания.** Организация работы регионального филиала государственного вуза.

### **Основные моделируемые функции системы**

1. Обеспечить представительство различными видами помощи, включая помощь в рекламной кампании, приеме вступительных экзаменов и формировании групп.
2. Предоставить филиалу учебно-методическую литературу.
3. Обеспечить финансовую поддержку деятельности филиала (оплату труда работников филиала, стипендию студентов).

**Точка зрения** – ректорат головного вуза.

**Комментарий:** необходимо предусмотреть переписку между головным вузом и региональным филиалом по вопросам, связанным с организацией деятельности филиала.

## ТЕСТЫ

### *1. Система управления образовательным процессом*

1. Образовательный процесс – это ...

- а) развивающееся взаимодействие педагогов и обучаемых, направленное на достижение заданной цели и приводящее к заранее намеченному изменению состояния, преобразованию свойств и качеств воспитуемых
- б) взаимодействие учащихся и информационных технологий, в ходе которого обучающиеся усваивают необходимый материал
- в) система, с нечетким выделением составных компонентов, направленная на определение роли компонентов в процессе взаимодействия

2. Образовательный процесс характеризует ...

- а) цели, задачи, содержание, методы, формы взаимодействия педагогов и обучаемых, достигаемые при этом результаты
- б) цели, участников и достигнутые результаты
- в) методы и формы взаимодействия между участниками

3. Основными этапами образовательного процесса являются ...

- а) начальный, средний, конечный
- б) первый, средний, последний
- в) подготовительный, основной, заключительный
- г) начальный, основной, заключительный

4. Для чего необходим подготовительный этап образовательного процесса?

- а) на данном этапе решаются следующие важные задачи: целеполагание, проектирование и планирование развития процесса
- б) на данном этапе решаются следующие важные задачи: целеполагание, диагностика условий, прогнозирование достижений, проектирование и планирование развития процесса

в) на данном этапе решаются следующие важные задачи: целеполагание, диагностика условий, прогнозирование достижений

**5.** Для чего необходим основной этап образовательного процесса?

а) на данном этапе решаются следующие важные задачи: постановка и разъяснение целей и задач предстоящей деятельности; взаимодействие педагогов и обучаемых, использование намеченных методов, средств и форм образовательного процесса; создание благоприятных условий; осуществление разнообразных мер стимулирования деятельности обучающихся; обеспечение связи образовательного процесса с другими процессами

б) на данном этапе решаются следующие важные задачи: взаимодействие педагогов и обучаемых, использование намеченных методов, средств и форм образовательного процесса; создание благоприятных условий; обеспечение связи образовательного процесса с другими процессами

в) на данном этапе решаются следующие важные задачи: постановка и разъяснение целей и задач предстоящей деятельности; обеспечение связи образовательного процесса с другими процессами

**6.** Для чего необходим заключительный этап образовательного процесса?

а) на данном этапе решаются следующие важные задачи: анализ и самоанализ достигнутых результатов

б) на данном этапе решаются следующие важные задачи: выявление отклонений результатов от поставленных задач

в) на данном этапе решаются следующие важные задачи: анализ и самоанализ достигнутых результатов; выявление отклонений результатов от поставленных задач; проектирование мер по устранению этих причин

**7.** Какими фазами определяется завершенность цикла образовательного процесса?

а) проектирования, технологической, рефлексивной



- б) общей, технической, информационной
- в) технической, технологической, информационной
- г) технологической, информационной, проектирования

**8.** Какова схема непрерывного управленческого процесса?

- а) цель – результат – новая цель
- б) цель – действие – результат – новая цель
- в) цель – действие – новая цель

**9.** К функциям образовательного процесса относятся ...

- а) планирование, руководство, контроль
- б) организация, руководство, контроль
- в) планирование, организация, руководство, контроль
- г) планирование, организация, руководство

**10.** Что представляют собой принципы управления?

- а) это требования, которые преподаватель предъявляет в процессе управления образовательным процессом студентов
- б) это нормы, которым обучающийся должен следовать в образовательном процессе
- в) это основополагающие регулятивные нормы, которым преподаватель должен следовать в процессе управления образовательным процессом студентов

**11.** Каковы приоритетные принципы эффективного управления?

- а) технологичности, цикличности, разноуровневости, интенсивности, диагностичности, экономичности, результативности
- б) техничности, цикличности, информативности, интенсивности, диагностичности, экономичности, результативности
- в) техничности, цикличности, информированности, адаптивности, экономичности, результативности

**12.** Какие основные компоненты включает система управления образовательным процессом?

- а) задачи управления, формы и методы управления, субъекты управления

- б) цель управления, средства управления, формы и методы управления
- в) цель управления, средства управления, субъекты управления

**13.** Какие подходы выделяются в теории управления образовательным процессом?

- а) целевой, функциональный, процессный и структурный
- б) функциональный, процессный и структурный
- в) целевой, функциональный (процессный) и структурный
- г) целевой и структурный

**14.** Что предполагает структурный подход относительно образовательного процесса?

- а) подразумевает уровень упорядоченности образовательного процесса, пределы его управляемости, присутствие элементов непредсказуемости, спонтанности
- б) образовательный процесс выступает в контексте реализации общей цели и отдельных целей
- в) понимание управления как распределения функций внутри образовательного процесса в вузе, адекватного использования кадрового потенциала, взаимодействия между субъектами управления

## **2. Технология структурного анализа и проектирования системы управления**

**15.** Каковы основные этапы ЖЦ системы управления образовательным процессом?

- а) проектирование, отладка, эксплуатация
- б) анализ требований, проектирование, кодирование, тестирование и отладка, эксплуатация и сопровождение
- в) анализ требований, планирование, проектирование, тестирование и отладка

**16.** Каковы основные типы моделей ЖЦ системы управления образовательным процессом?

- а) каскадная и спиральная
- б) каскадная, поэтапная с промежуточным контролем, спиральная

- в) каскадная и поэтапная с промежуточным контролем
- г) поэтапная с промежуточным контролем и спиральная

**17.** Что предполагает каскадная модель ЖЦ системы управления образовательным процессом?

- а) переход на следующий этап после полного окончания работ по предыдущему этапу
- б) осуществление итерационных циклов обратной связи между этапами
- в) упор на начальные этапы ЖЦ: анализ требований, проектирование спецификаций, предварительное и детальное проектирование

**18.** Что предполагает поэтапная модель ЖЦ системы управления образовательным процессом?

- а) переход на следующий этап после полного окончания работ по предыдущему этапу
- б) осуществление итерационных циклов обратной связи между этапами
- в) упор на начальные этапы ЖЦ: анализ требований, проектирование спецификаций, предварительное и детальное проектирование

**19.** Что предполагает спиральная модель ЖЦ системы управления образовательным процессом?

- а) осуществление итерационных циклов обратной связи между этапами
- б) переход на следующий этап после полного окончания работ по предыдущему этапу
- в) упор на начальные этапы ЖЦ: анализ требований, проектирование спецификаций, предварительное и детальное проектирование

**20.** Каково назначение этапа «Анализ требований» разработки системы управления образовательным процессом?

- а) на нем происходит описание будущей системы с позиции пользователя
- б) уточняются, формализуются и документируются основные требования к системе

в) определяются условия, при которых предполагается эксплуатировать будущую систему

**21.** Каково назначение этапа «Проектирование» разработки системы управления образовательным процессом?

- а) предназначен для исследования структуры системы и логических взаимосвязей ее элементов
- б) предназначен для получения концептуальной модели системы
- в) предназначен для получения физической модели системы

**22.** Какой метод называется структурным анализом?

- а) метод исследования системы с помощью текстового описания, которое начинается с целеполагания и завершается прогнозированием будущих результатов
- б) метод исследования системы с помощью ее графического представления, которое позволяет определить ее основные функциональные элементы
- в) метод исследования системы с помощью ее графического модельного представления, которое начинается с ее общего обзора и затем детализируется, приобретая иерархическую структуру с большим числом уровней

**23.** К основным показателям исследуемых структур относятся ...

- а) число уровней управления, структурная устойчивость, экономические затраты на поддержание требуемых структурных характеристик
- б) множество выделенных элементов, отношений и связей; характеристики элементов и связей; обобщенные показатели структур, характеризующие их влияние на эффективность системы управления
- в) показатели структур, характеризующие их влияние на эффективность системы управления

**24.** Общая процедура структурного анализа включает следующие основные этапы:

- а) декомпозиция системы управления на подсистемы и элементы, формирование структур и их описание; оп-

- ределение качественных и количественных характеристик выделенных структур; формирование критериев и оценка эффективности выделенных структур; принятие решения о необходимости совершенствования структурных характеристик системы управления
- б) декомпозиция системы управления на подсистемы и элементы, формирование структур и их описание; принятие решения о необходимости совершенствования структурных характеристик системы управления
  - в) определение качественных и количественных характеристик структур; принятие решения о необходимости совершенствования структурных характеристик системы управления

**25.** Что показывает логическая модель DFD?

- а) внешние по отношению к системе источники и стоки (адресаты) данных, идентифицирует логические функции (процессы) и группы элементов данных, связывающие одну функцию с другой (потоки)
- б) взаимодействие в хранилище данных, к которым осуществляется доступ
- в) описание основных процессов системы и их взаимодействие

**26.** В чем заключается основополагающая концепция проектирования системы управления образовательным процессом?

- а) в построении концептуальной модели предметной области для описания основных элементов системы
- б) моделировании структуры системы, которая позволила бы определить ее основное назначение
- в) построении совокупности логических моделей предметной области при помощи графических методов структурного анализа, которые дали бы возможность получить ясную общую картину проекта, а также обеспечили бы естественный переход к логической модели будущей системы

**27.** Что представляет собой проектирование?

- а) процесс описания документации для создания будущего проекта
- б) процесс разработки проекта, т. е. комплекса документации, предназначенной для создания определенного объекта (системы управления образовательным процессом), а также для проверки или воспроизведения промежуточных и конечных решений, на основе которых был разработан данный объект
- в) процесс планирования промежуточных и конечных решений проекта, на основе которых он был разработан

**28.** Ответ на какой вопрос предполагает процесс решения задачи проектирования?

- а) «Как это делать?»
- б) «Что надо делать?»
- в) «Зачем надо делать?»

**29.** Каковы основные стадии процесса проектирования?

- а) концептуальная, моделирование, конструирование, технологическая подготовка
- б) концептуальная, формулирование проблемы, выбор критериев, моделирование, исследование условий
- в) выявление противоречия, построение моделей, декомпозиция; конструирование, технологическая подготовка, эксплуатация

**30.** Каковы основные этапы концептуальной стадии проектирования?

- а) выявление противоречия, формулирование проблемы, определение цели, выбор критериев
- б) построение моделей, оптимизация моделей, выбор модели (принятие решения)
- в) декомпозиция, агрегирование, исследование условий, построение программы

**31.** Каковы основные этапы стадии моделирования?

- а) выявление противоречия, формулирование проблемы, определение цели, выбор критериев

- б) построение моделей, оптимизация моделей, выбор модели (принятие решения)
- в) декомпозиция, агрегирование, исследование условий, построение программы

**32.** Каковы основные этапы стадии конструирования системы?

- а) выявление противоречия, формулирование проблемы, определение цели, выбор критериев
- б) построение моделей, оптимизация моделей, выбор модели (принятие решения)
- в) декомпозиция, агрегирование, исследование условий, построение программы

**33.** Что представляет собой процесс декомпозиции?

- а) это процесс разделения общей цели проектируемой системы на отдельные подцели-задачи в соответствии с выбранной моделью
- б) процесс объединения частных целей в главную, стоящую перед разработчиком
- в) процесс выделения структурных компонентов существующей системы с целью усовершенствования ее функционирования

**34.** Какой метод называется методом структурного анализа и проектирования?

- а) метод DFD
- б) метод IDEF3
- в) метод SADT
- г) метод IDEF0

**35.** Методология SADT служит ...

- а) для планирования, разработки и управления в области модернизации образовательных систем
- б) реализации информационной системы
- в) информатизации общества
- г) проектирования образовательных процессов

**36.** Для чего используется методология SADT?

- а) для определения функций информационной системы
- б) моделирования структуры информационной системы

в) описания бизнес-процессов, при помощи которого строится модель, дающая полное, точное и адекватное описание системы

**37.** Что представляет собой концептуальная модель данных?

- а) средство для конструктивной деятельности
- б) средство для проектирования системы
- в) средство для описания основных компонентов системы

**38.** Какие состояния описывает концептуальная модель?

- а) существующее и будущее
- б) возможное и невозможное
- в) сущее и должное
- г) прошлое и настоящее

**39.** Какое состояние является сущим?

- а) текущее, существующее состояние дел
- б) которое должно быть по замыслу проектанта построено
- в) вымышленное состояние, не имеющее никакого описания

**40.** Какое состояние является должным?

- а) которое должно быть по замыслу проектанта построено
- б) текущее, существующее состояние дел
- в) вымышленное состояние, не имеющее никакого описания

**41.** Каково назначение инструментальной модели?

- а) она является системой действий и преобразований по переходу от должного к сущему
- б) она является системой действий и преобразований по переходу от сущего к должному
- в) она позволяет разработать информационную систему

**42.** Как строится концептуальная модель?

- а) как логическое обоснование структурных элементов системы
- б) как описание объектов, взаимосвязанных по определенным принципам



в) как содержательное описание в виде понятий, определенным образом упорядоченных в проблемном поле, в сетке отношений, которая определяется целью преобразований

### ***3. Методология проектирования системы управления образовательным процессом***

**43.** Как можно представить методологию проектирования системы управления образовательным процессом?

- а) как конструирование структуры будущей системы и ее реализацию аппаратно-техническими средствами
- б) как последовательность основных этапов: формализация предметной области, обладающей поставленной проблемой, конструирование содержания и структуры будущей системы и реализации проекта с целью получения в будущем требуемых результатов через представленные виды деятельности
- в) как формализация модели образовательной системы, предполагающая изменение ее структуры

**44.** Что представляет собой система управления образовательным процессом?

- а) модель информационной системы, определяющей основные структурные компоненты образовательного процесса
- б) модель образовательной системы, направленной на сохранение существующей структуры образовательной деятельности
- в) модель образовательной системы, цель которой – развитие способностей и усвоение знаний для решения проблем от простых до сложных в определенной области деятельности

**45.** Что представляет собой управление образовательной системой?

- а) комплекс взаимосвязанных и непротиворечивых правил, охватывающих все стороны подготовки и диагностики на базе имеющихся ресурсов и позволяющих сформировать новую модель целенаправленного процесса подготовки

- б) система подготовки и диагностики образовательного процесса
- в) комплекс правил, обеспечивающих функционирование существующей модели целенаправленного процесса подготовки

**46.** Какой подход лежит в основе построения функциональной модели образовательной деятельности?

- а) комплексный
- б) каскадный
- в) процессный
- г) спиральный

**47.** Что такое процессный подход?

- а) это принцип назначения исполнителей на взаимосвязанные работы
- б) подход к построению организации и управлению ею на основе выделенных бизнес-процессов
- в) ориентация на выполнение некоторой деятельности, а не на результат соответствующей деятельности

**48.** Процессы управления ориентированы...

- а) на поддержку процессов принятия управленческих решений
- б) поддержку внешних клиентов
- в) обеспечение нормального функционирования основных бизнес-процессов

**49.** Бизнес-процесс – это...

- а) формализованный технологический порядок выполнения работ
- б) упорядоченная совокупность работ, действий во времени и пространстве с указанием начала и конца работ и точным определением входов и выходов
- в) совокупность действий, приносящих конкретный результат

**50.** У бизнес-процесса обязательно должны быть...

- а) потребитель и получатель
- б) исполнитель

в) входы-выходы

г) потребитель, исполнитель, владелец, входы-выходы

**51.** Какие аспекты моделируемой системы описываются при помощи стандарта IDEF0?

а) информационные элементы

б) функциональные элементы

в) бизнес-процессы в виде иерархической системы взаимосвязанных функций

г) потоки данных

**52.** Какие аспекты моделируемой системы описываются при помощи стандарта IDEF3?

а) информационные элементы

б) функциональные элементы

в) бизнес-процессы в виде иерархической системы взаимосвязанных функций

г) причинно-следственные связи между ситуациями и событиями

д) потоки данных

**53.** Как определяется «модель» в терминах SADT?

а) модель – это совокупность графических и текстовых описаний

б) модель – это рабочее представление или образ будущей системы

в) модель – это макет системы, реализующий визуализацию образовательных показателей

г) модель – это схема организации бизнес-процесса

**54.** Чем определяется степень точности моделирования в методологии SADT?

а) применяемыми ограничениями при построении модели

б) применяемыми допущениями при построении модели

в) совокупностью допущений и ограничений моделирования

г) качеством ответов на поставленные перед моделью вопросы

д) используемым для моделирования специальным программным обеспечением

- 55.** Что содержит графический язык SADT-модели?
- а) диаграммы и графики
  - б) диаграммы различных типов
  - в) рисунки
- 56.** Что представляет собой диаграмма SADT-модели?
- а) схему с изображением блоков и интерфейсных дуг
  - б) совокупность графического и соответствующего ему текстового описания
  - в) рисунок, содержащий графические объекты и текстовые надписи
  - г) графическую схему моделируемого объекта
- 57.** В каком виде организуется и представляется описание SADT-модели?
- а) в виде совокупности взаимосвязанных таблиц
  - б) в виде иерархии взаимосвязанных диаграмм
  - в) в произвольной форме
- 58.** На каком уровне структурной декомпозиции обеспечивается наибольшая детализация объекта моделирования?
- а) на первом
  - б) среднем
  - в) последнем
  - г) любом уровне по требованию заказчика
- 59.** На каком уровне структурной декомпозиции обеспечивается наибольшее обобщение объекта моделирования?
- а) на первом
  - б) среднем
  - в) последнем
  - г) любом уровне по требованию заказчика
- 60.** Что представляет собой стандарт IDEF0?
- а) методологию объектно ориентированного проектирования, описывающую структуру, поведение и реализацию системы в терминах класса объектов
  - б) методологию описания процессов, рассматривающих последовательность их выполнения

в) методологию функционального моделирования и описания бизнес-процессов

**61.** Что входит в состав функциональной модели бизнес-процесса?

- а) схемы, таблицы, рисунки
- б) набор взаимосвязанных диаграмм
- в) диаграммы, фрагменты текста и глоссарий, имеющие ссылки друг на друга
- г) текстовое описание бизнес-процесса

**62.** Какие основные конструктивные элементы графически представляют функциональную модель?

- а) функциональные блоки и интерфейсные дуги
- б) прямоугольники и направленные линии
- в) схемы функциональных взаимосвязей хранилища и потоки

**63.** Каковы нижние ограничения по числу блоков на одной диаграмме IDEF0?

- а) не менее 2
- б) 2–3
- в) 3–4
- г) не устанавливается
- д) устанавливается по усмотрению разработчика модели

**64.** Каковы верхние ограничения по числу блоков на одной диаграмме IDEF0?

- а) не более 6–7
- б) не более 10
- в) не устанавливается
- г) устанавливается по усмотрению разработчика модели

**65.** Какое назначение имеют стороны функционального блока диаграммы IDEF0?

- а) указание на вход, управление, выход, механизмы
- б) указание на запад, север, восток, юг
- в) указание налево, вверх, вправо, вниз
- г) не имеют специального назначения
- д) определяются по усмотрению разработчика модели

**66.** Какое правило применяется при нумерации диаграмм в стандарте IDEF0?

- а) номера назначаются последовательно по мере разработки модели
- б) нумерация определяется по усмотрению разработчика модели
- в) нумерация согласовывается между разработчиками в начале процесса моделирования
- г) номер получается путем добавления номеров родительских диаграмм к номерам дочерних блоков на их диаграммах декомпозиции

**67.** Стандарт IDEF3 предназначен...

- а) для функционального моделирования
- б) информационного моделирования
- в) моделирования процессов

**68.** Какие компоненты описания не входят в стандарт IDEF3?

- а) функциональные элементы
- б) связи
- в) перекрестки
- г) интерфейсные дуги

**69.** Что описывает функциональный элемент на диаграмме в стандарте IDEF3?

- а) основную функцию, выполняемую процессом
- б) функцию, событие, процедуру, операцию, стадию процесса или принятия решения либо иной элемент, связанный с целенаправленной деятельностью
- в) границы некоторого процесса
- г) функционально обособленный элемент процесса

**70.** Для чего используются элементы-связи на диаграммах в стандарте IDEF3?

- а) для отображения информационных потоков
- б) отображения потоков документооборота
- в) описания последовательности выполнения действия или связывания элементов

**71.** Что определяется на концептуальном уровне описания информационной модели организации?

- а) информационные технологии, которые планируется использовать для автоматизации бизнеса
- б) основные ограничения, которые должны быть учтены при разработке системы
- в) источники и потребители информации, а также принципы и подходы интеграции информационной модели в общую модель бизнеса
- г) принципы представления информации

**72.** Что определяется на логическом уровне описания информационной модели организации?

- а) принципы представления, передачи и накопления информации
- б) основные маршруты движения информации в организации
- в) принципы работы с данными и требования к запуску соответствующих процедур по их преобразованию

**73.** В какой последовательности должна создаваться информационная модель организации?

- а) ресурсы – потребности – программно-аппаратные средства
- б) планирование – проектирование – внедрение
- в) концепция – логика – воплощение
- г) по принципу «от простого – к сложному»
- д) по принципу «от общего – к частному»

**74.** Какая диаграмма разрабатывается самой первой при создании модели бизнес-процессов в стандарте IDEF0?

- а) диаграмма A-0
- б) диаграмма A0
- в) диаграмма самого нижнего уровня детализации

**75.** С чего начинается построение модели бизнес-процесса в стандарте IDEF0?

- а) с определения цели и точки зрения моделирования

- б) с определения потребителя, который будет пользоваться этой моделью
- в) со сбора материалов по моделируемому процессу

**76.** Сколько существует различных вариантов декомпозиции бизнес-процессов?

- а) только один
- б) количество вариантов определяется заказчиком
- в) несколько

**77.** Что такое декомпозиция?

- а) разделение исследуемого объекта на связанные содержательные части
- б) разделение исследуемого объекта на страты
- в) нет правильного ответа

**78.** Что представляют собой потоки данных?

- а) абстракции, использующиеся для моделирования передачи информации (или физических компонент) из одной части системы в другую
- б) работы для преобразования входных потоков данных в выходные
- в) данные, которые будут сохраняться в памяти между процессами
- г) материальный объект вне контекста системы, являющийся источником или приемником данных

**79.** Для преобразования входных потоков данных в выходные служат...

- а) потоки данных
- б) процессы
- в) хранилище
- г) внешняя сущность

**80.** Что представляет собой внешняя сущность?

- а) абстракции, использующиеся для моделирования передачи информации (или физических компонент) из одной части системы в другую
- б) накопитель данных, которые будут сохраняться в памяти между процессами



в) материальный объект вне контекста системы, являющийся источником или приемником данных

**81.** Для чего используется хранилище?

- а) для моделирования передачи информации из одной части системы в другую
- б) преобразования входных потоков данных в выходные
- в) моделирования данных, которые будут сохраняться в памяти между процессами

**82.** Каково назначение диаграмм DFD согласно расшифровке аббревиатуры методологии?

- а) функциональное моделирование бизнес-процессов
- б) диаграммы «сущность-связь»
- в) структурный анализ потоков данных
- г) диаграммы переходов состояний

**83.** Каков полный состав элементов (примитивов) классической диаграммы DFD?

- а) система/подсистема, накопитель данных, процесс, поток данных, исполнение
- б) накопитель данных, поток данных, стрелка-направление
- в) исполнение, поток данных, накопитель данных, система/подсистема
- г) процесс, поток данных, внешняя сущность, накопитель данных

**84.** Какой элемент диаграммы DFD может отражать данные, записанные на магнитном носителе?

- а) сущность
- б) система/подсистема
- в) накопитель данных
- г) процессы

**85.** Что передается от процесса к процессу на диаграмме DFD?

- а) подробное описание процесса
- б) поток данных
- в) сущность-объект
- г) сущность-связь

**86.** Что обозначает двунаправленная стрелка между элементами диаграммы DFD?

- а) команда-исполнение
- б) объект-процесс
- в) процесс-объект
- г) процесс-команда

**87.** Между какими элементами диаграммы ставится двунаправленная стрелка?

- а) между двумя действиями
- б) между действием и внешней сущностью
- в) между внешними сущностями
- г) все варианты верны

**88.** Какой элемент диаграммы DFD может отражать место, организацию или человека, которые участвуют в процессе обмена информацией с некой системой?

- а) внешняя сущность
- б) система/подсистема
- в) хранилище данных
- г) процессы

**89.** Какой элемент диаграммы DFD используется для моделирования передачи информации из одной части системы в другую?

- а) сущность
- б) система/подсистема
- в) хранилище данных
- г) потоки данных

**90.** На диаграмме DFD представлена некая последовательность процессов и потоков данных типа «процесс → поток данных → процесс». Какие названия элементов цепочки (или какой стиль) не могут быть использованы согласно методологии?

- а) Принять заявку → Заявление → Оформить заявку
- б) Принять заявку → Передача заявки → Оформить заявку
- в) Принятие заявки → Заявление → Оформление заявки

## Ключи к ответам на тесты

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1.	<b>а</b>	2.	<b>а</b>	3.	<b>в</b>
4.	<b>б</b>	5.	<b>а</b>	6.	<b>в</b>
7.	<b>а</b>	8.	<b>б</b>	9.	<b>в</b>
10.	<b>в</b>	11.	<b>а</b>	12.	<b>в</b>
13.	<b>в</b>	14.	<b>а</b>	15.	<b>б</b>
16.	<b>б</b>	17.	<b>а</b>	18.	<b>б</b>
19.	<b>в</b>	20.	<b>б</b>	21.	<b>а</b>
22.	<b>в</b>	23.	<b>б</b>	24.	<b>а</b>
25.	<b>а</b>	26.	<b>в</b>	27.	<b>б</b>
28.	<b>а</b>	29.	<b>а</b>	30.	<b>а</b>
31.	<b>б</b>	32.	<b>в</b>	33.	<b>а</b>
34.	<b>в</b>	35.	<b>а</b>	36.	<b>в</b>
37.	<b>а</b>	38.	<b>в</b>	39.	<b>а</b>
40.	<b>а</b>	41.	<b>б</b>	42.	<b>в</b>
43.	<b>б</b>	44.	<b>в</b>	45.	<b>а</b>
46.	<b>в</b>	47.	<b>б</b>	48.	<b>а</b>
49.	<b>б</b>	50.	<b>г</b>	51.	<b>в</b>
52.	<b>г</b>	53.	<b>б</b>	54.	<b>г</b>
55.	<b>б</b>	56.	<b>б</b>	57.	<b>б</b>
58.	<b>в</b>	59.	<b>а</b>	60.	<b>в</b>
61.	<b>в</b>	62.	<b>а</b>	63.	<b>а</b>
64.	<b>а</b>	65.	<b>а</b>	66.	<b>г</b>
67.	<b>в</b>	68.	<b>г</b>	69.	<b>б</b>
70.	<b>в</b>	71.	<b>в</b>	72.	<b>в</b>
73.	<b>в</b>	74.	<b>а</b>	75.	<b>а</b>
76.	<b>в</b>	77.	<b>а</b>	78.	<b>а</b>
79.	<b>б</b>	80.	<b>в</b>	81.	<b>в</b>
82.	<b>в</b>	83.	<b>г</b>	84.	<b>в</b>
85.	<b>б</b>	86.	<b>а</b>	87.	<b>г</b>
88.	<b>а</b>	89.	<b>г</b>	90.	<b>б</b>

## Библиографический список

1. Бочков, В.Е. Феноменологическая система классификации моделей организации учебного процесса как основание для разработки аккредитационных требований и лицензионных норм применения дистанционных образовательных технологий и построения систем управления качеством / В.Е. Бочков // Качество дистанционного образования : концепции, проблемы : сб. науч. тр. – М. : МИМ ЛИНК, 2003. – 109 с.
2. Васильев, В.Н. Модели управления вузом на основе информационных технологий / В.Н. Васильев. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2000. – 164 с.
3. Вендров, А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем / А.М. Вендров. – М. : Финансы и статистика, 1998. – 176 с.
4. Вендров, А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем : учеб. пособие / А.М. Вендров. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 192 с.
5. Вендров, А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем : учеб. / А.М. Вендров. – М. : Финансы и статистика, 2000. – 352 с.
6. Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем : учеб. пособие для вузов / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 508 с.
7. ГОСТ 34.602–89 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Введ. 1990–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1990. – 12 с. – (Основополагающие стандарты).
8. ГОСТ Р ИСО 9000 :2001 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2001–31–08. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 26 с. – (Основополагающие стандарты).
9. Грекул, В.И. Проектирование информационных систем : учеб. пособие / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко,

- Н.Л. Коровкина. – 2-е изд., испр. – М. : Интернет-ун-т информ. технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. – 299 с.
10. Дмитриева, О.В. Алгоритм эффективного управления социально-экономической сферой вуза в рыночных условиях / О.В. Дмитриева, В.Н. Фрянов // Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов : тез. докл. международной науч.-практ. конф. – Новокузнецк, 2005. – С. 16–18.
  11. Йодан, Э. Структурное проектирование и конструирование программ / Э. Йодан ; пер. с англ. В.В. Фролова, Л.А. Теплицкого ; под ред. Л.Н. Королева. – М. : Мир, 1979. – 415 с.
  12. Калашян, А.Н. Структурные модели бизнеса : DFD-технологии / А.Н. Калашян, Г.Н. Калянов / под ред. Г.Н. Калянова. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 256 с.
  13. Калянов, Г.Н. Case: структурный системный анализ (автоматизация и применение) / Г.Н. Калянов. – М. : Лори, 1996. – 242 с.
  14. Кельчевская, Н.Р. Качество подготовки специалистов – основа эффективной деятельности высшей школы в условиях новых экономических отношений / Н.Р. Кельчевская, М.А. Попова. – Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2001. – 77 с.
  15. Козлов, А.С. Проектирование и исследование бизнес-процессов : учеб. пособие / А.С. Козлов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Флинта : МПСИ, 2006. – 272 с.
  16. Кулагин, Н.М. Система управления качеством подготовки специалистов СибГИУ : современное состояние и основные направления развития / Н.М. Кулагин, Г.В. Галевский, Н.Н. Малушин // Основные вопросы функционирования регионального университетского центра в современных социально-экономических условиях : сб. научных трудов СибГИУ. – Новокузнецк, 2002. – 296 с.
  17. Лазарев, В.С. Системное развитие школы / В.С. Лазарев. – М. : Педагогическое общество России, 2002. – 304 с.

18. Маклаков, С.В. Моделирование бизнес-процессов с AllFusion Process Modeler (BPwin 4.1) / С.В. Маклаков. – М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. – 240 с.
19. Маклаков, С.В. Создание информационных систем с AllFusion Modeling Suite / С.В. Маклаков. – М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2005. – 432 с.
20. Монахов, В.М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса / В.М. Монахов. – Волгоград, 1995. – 220 с.
21. Новиков, Д.А. Как управлять организацией / Д.А. Новиков, В.Н. Бурков. – М. : Синтег, 2004. – 404 с.
22. Новиков, А.М. Образовательный проект (методология образовательной деятельности) / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М. : Эгвес, 2004. – 120 с.
23. Репин, В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елифеев. – М. : Стандарты и качество, 2004. – 408 с.
24. Федоров, Н.В. Проектирование информационных систем на основе современных CASE-технологий : учеб. пособие / Н.В. Федоров // 2-е изд., стер. – М. : МГИУ, 2008. – 278 с.
25. Черемных, С.В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии : практикум / С.В. Черемных, И.О. Семенов, В.С. Ручкин. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 192 с.
26. Черемных, С.В. Структурный анализ систем : IDEF-технологии / С.В. Черемных, И.О. Семенов, В.С. Ручкин. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 208 с.

## ГЛОССАРИЙ

### **Внешняя среда:**

– категория системного анализа, который рассматривает образовательный процесс как сложную систему;

– совокупность всех объектов/субъектов, которые влияют на изучаемую систему или изменяются в результате поведения системы.

**Инструментальная модель** – совокупность разнообразных средств, ориентированных на достижение искомой цели.

**Интенсивный метод** – система приемов активного взаимодействия преподавателя и студентов в профессионально заданных ситуациях, направленных на переработку максимума профессионально значимой информации.

**Интенсивный цикл организационных форм** – взаимосвязанные по времени и процессу виды аудиторных занятий, проводимых последовательно и концентрированно под руководством преподавателя и обеспечивающих активное межличностное взаимодействие субъектов образовательного процесса.

**Компетенция** – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

**Контроль** – метод, позволяющий преподавателю определить, правильна ли его технология обучения и не нуждается ли она в корректировке для достижения целей.

**Конфигуратор** – минимально достаточный набор различных языков описания процесса решения проблемы.

**Концептуальная модель** – функциональное устройство, потенциальный инструмент, средство для конструктивной деятельности.

**Логическая структура** – совокупность следующих компонентов: субъект, объект, предмет, формы, средства, методы деятельности, ее результат.

**Методология** – система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности.

**Механизм управления** – способ взаимодействия субъектов обучения.

**Образовательная система** – образовательный процесс, в основе которого заложены современные педагогические, информационные, компьютерные и телекоммуникационные технологии.

**Образовательный процесс:**

– развивающееся взаимодействие педагогов и обучаемых, направленное на достижение заданной цели и приводящее к заранее намеченному изменению состояния, преобразованию свойств и качеств воспитуемых;

– динамическая система с четким выделением составных компонентов, которое позволяет анализировать многочисленные связи и отношения между компонентами, а это главное в практике управления педагогическим процессом.

**Основная образовательная программа** – совокупность учебно-методической документации, регламентирующей цели, ожидаемые результаты, содержание и реализацию образовательного процесса по данному направлению подготовки (специальности) высшего профессионального образования.

**Планирование** – программа действий, осуществляемых преподавателем для достижения целей организации образовательного процесса, предусматривающих учет внешних и внутренних факторов, определение целей, выбор технологии реализации совместной деятельности студента и преподавателя, прогнозирование результата, проверку, оценку и коррекцию.

**Принципы управления** – основополагающие регулятивные нормы, которым преподаватель должен следовать в процессе управления образовательным процессом студентов.

**Проектирование:**

– процесс разработки проекта, т. е. комплекса документации, предназначенной для создания определенного объекта (системы управления образовательным процессом), а также для проверки или воспроизведения промежуточных и конечных решений, на основе которых был разработан данный объект;

– целенаправленная деятельность, которая обладает последовательностью процедур, ведущих к достижению эффективных решений.

**Руководство** – процесс регулирования образовательного процесса студентов, устранение отклонений от плана, стиму-



лирование действий и мотивация достижения результата в соответствии с поставленными целями.

**Содержание** – профессионально значимая учебная и научная информация (предъявляемая студентам в устной или письменной форме преподавателем или аудиовизуальными техническими средствами), снабженная системой проблемных познавательных задач-заданий и структурно-логическими схемами, обеспечивающими формирование учебных и профессиональных навыков.

**Средства** – специально разработанные дидактические материалы и различные виды аудиовизуальной техники, предназначенные для повышения эффективности профессионально-ориентированного образовательного процесса.

**Структурный анализ** – метод исследования системы с помощью ее графического модельного представления, которое начинается с ее общего обзора и затем детализируется, приобретая иерархическую структуру с большим числом уровней.

**Структурный подход к управлению** – уровень упорядоченности образовательного процесса, пределы его управляемости, присутствие элементов непредсказуемости, спонтанности.

**Технология** – циклический процесс, направленный на переработку содержания, предусмотренного учебными программами, и осуществляемый для достижения поставленных целей с помощью интенсивных методов, организационных форм и средств обучения.

**Технология проектирования** – совокупность методологии средств проектирования, а также методов и средств его организации (управление процессом создания и модернизации проекта).

**Технология управления** – адекватное технологическое обеспечение для реализации эффективного управления образовательным процессом студентов.

#### **Управление:**

– элемент, функция организованных систем различной природы, обеспечивающая сохранение их определенной структуры, поддержание режима деятельности, реализацию программы, цели деятельности;

– целенаправленное, систематическое воздействие преподавателя на коллектив учащихся или конкретного обучающегося для достижения заданных результатов обучения.

**Функции управления** – различные виды педагогической деятельности, направленные на прогнозирование, координацию, регулирование, диагностику и оценивание процесса и результата действий субъектов обучения.

**Функциональный (процессный) подход к управлению** – подход, при котором управление образовательным процессом есть процесс, представляющий собой совокупность непрерывных и взаимосвязанных видов деятельности (действий и операций), т. е. управленческих функций, где каждая функция также представляет собой процесс, так как она, в свою очередь, состоит из серии взаимосвязанных действий.

**Целеполагание** – процесс определения цели, имеющий свои собственные стадии и этапы, методы и средства.

**Цель** – планируемый и измеримый результат совместных действий субъектов образовательного процесса для приобретения знаний, формирования и совершенствования умений и навыков.

## Содержание

Введение.....	3
1. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ.....	5
1.1. Образовательный процесс как система.....	5
1.2. Управление образовательным процессом .....	13
1.3. Технология управления образовательным процессом.....	16
1.4. Концептуальная оценка управления образовательным процессом.....	27
Контрольные вопросы.....	30
2. ТЕХНОЛОГИЯ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ..	32
2.1. Жизненный цикл системы управления образовательным процессом.....	32
2.2. Сущность структурного анализа.....	34
2.3. Структурный анализ системы управления образовательным процессом.....	41
2.4. Технология проектирования системы управления образовательным процессом.....	42
2.5. Технология структурного анализа и проектирования SADT.....	50
Контрольные вопросы.....	53
3. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ.....	56
3.1. Конструктивная методология как инструмент организации целенаправленной деятельности.....	56
3.2. Спиральная модель проектирования системы управления образовательным процессом.....	62
3.3. Разработка управления образовательной системой.....	66

3.4. Разработка механизмов системы подготовки в образовательном учреждении.....	70
3.5. Структурный анализ и построение функциональной модели образовательной деятельности.....	75
3.6. Структурный анализ и проектирование двухуровневой системы высшего образования.....	103
3.7. Проектирование системы управления образовательным процессом с применением технологий IDEF0 и DFD.....	119
Контрольные вопросы .....	148
Практическое задание.....	148
ТЕСТЫ.....	158
Ключи к ответам на тесты.....	178
Библиографический список.....	179
ГЛОССАРИЙ.....	182

Учебное издание

*Гущина Оксана Михайловна  
Лаптева Светлана Васильевна*

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ  
И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ

Учебное пособие

Редактор *Г.В. Данилова*  
Технический редактор *З.М. Малявина*  
Вёрстка: *Л.В. Сызганцева*  
Дизайн обложки: *Г.В. Карасева*

Подписано в печать 30.10.2013. Формат 60×84/16.

Печать оперативная. Усл. п. л. 10,92.

Тираж 60 экз. Заказ № 1-06-13.

Издательство Тольяттинского государственного университета  
445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

