

УДК 681.3.007 (575.2) (04)

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ ВУЗА**

*С.В. Цикалова* – ст. преподаватель

---

The developed model of educational activity planning in a higher school is considered in the article.

В настоящее время в мировой печати и Internet широко обсуждается проблема развития современного вуза, которую во многом связывают с компьютеризацией учебного процесса и автоматизацией управления. Без сомнения, система управления учебным процессом вуза сегодня требует автоматизации. Это обусловлено и особенностями рыночной экономики, когда подготовкой специалистов на конкурентной основе занимается большое количество учебных заведений, когда существенно увеличилось движение кадров, постоянно меняются оплата труда, налоговая система, источники финансирования, условия зачисления в вуз, рынок труда, потребности в новых образовательных направлениях и специальностях и т.д. Попытки решать всевозрастающие объемы задач традиционными методами приводят вузы к утрате лидирующих позиций, неспособности мобильно перестроиться на потребности рынка в новых специальностях и специалистах, затрудняет оперативное принятие управленческих решений.

Несмотря на обилие публикаций по обсуждаемой тематике, все они носят декларативный характер, а конструктивные решения затрагиваемых проблем или скрываются авторами, или таковые пока отсутствуют.

В Национальном техническом университете им. И. Раззакова уже несколько лет ведутся работы по компьютеризации учебного процесса и созданию корпоративной сети управления учебным процессом на основе использования современных информационных тех-

нологий. Некоторые аспекты реализации этих работ отражены в настоящей статье.

На первом этапе их выполнения был проведен структурно-функциональный анализ системы управления учебным процессом вуза при традиционной, установившейся за десятилетия, форме управления (КАК ЕСТЬ). Была проанализирована деятельность структурных подразделений вуза, в частности учебных подразделений НТУ им. И. Раззакова, среди которых были выделены подразделения, непосредственно участвующие в управлении и реализации учебного процесса: деканаты, студенческий отдел кадров, учебный отдел, кафедры, отдел кадров профессорско-преподавательского состава, канцелярия и др.

Каждое отмеченное подразделение выполняет в течение академического года вполне установившийся перечень работ (бизнес-функции), связанных с обработкой фиксированного объема информации, регламентированной Уставом высшего учебного заведения. При этом между подразделениями существуют определенные связи и отношения, реализуемые посредством так называемого документооборота вуза (рис.1).

Среди документов, относящихся к управлению учебным процессом вуза, были выделены следующие категории.

1. Документы, регламентирующие функциональную деятельность учебных и вспомогательных подразделений, занятых в организации и управлении учебным процессом. Это различного рода инструкции, руководящие документы, методические указания, положения и др.

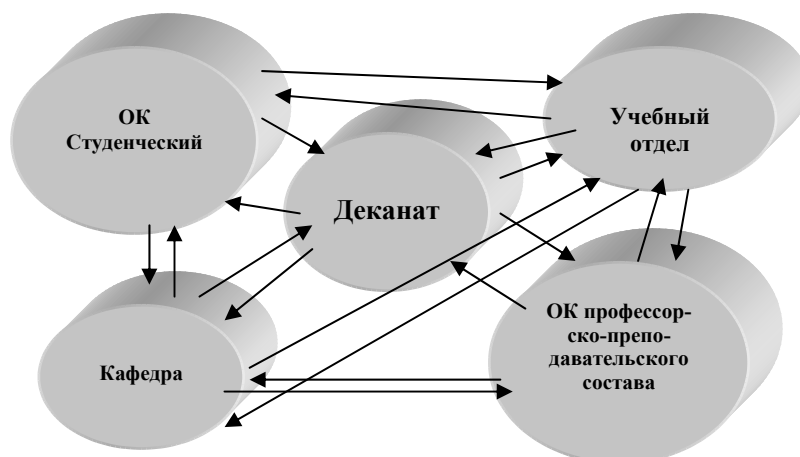


Рис. 1. Схема учебных подразделений вуза держателей базовых документов.

2. Документы, отражающие деятельность подразделений, занятых в учебном процессе при ежегодном планировании. Это документы по набору студентов, приказы и распоряжения по изменению состава групп студентов, продолжающих обучение, ведомости планирования, расчета и распределения учебной нагрузки кафедр, ведомости формирования штатного состава кафедр, приказы о зачислении или перемещении кадрового состава вуза.

3. Учетные документы, отражающие результаты ведения учебного процесса, т.е. результаты текущего и итогового контроля знаний, зачетные и экзаменационные ведомости, сводные ведомости, балльные журналы, карточки успеваемости студентов и др.

4. Документы отчетного характера, такие как сведения об оплате за обучение, сведения об уровне успеваемости студентов, сведения об отчислениях и т.п.

5. Документы, служащие для оперативного управления учебным процессом, носящие аналитический характер и предназначенные для высшего звена управления вузом.

Каждая категория перечисленных документов имеет календарные сроки исполнения и соответствующий адрес представления, что регламентируется утвержденными ректоратом календарными графиками исполнения требуемых документов.

Анализ деятельности вуза (КАК ЕСТЬ) выполнялся с использованием современных методов и средств и в основном опирался на

перечисленные ниже международные стандарты категории IDEF [1].

В настоящий момент к категории стандартов IDEF относятся следующие<sup>1</sup>:

- **IDEF0** – методология функционального моделирования. С помощью наглядного графического языка IDEF0 изучаемая система предстает перед разработчиками и аналитиками в виде набора взаимосвязанных деловых функций (бизнес-функции). Как правило, моделирование средствами IDEF0 является первым этапом изучения любой системы;
- **IDEF1** – методология моделирования информационных потоков внутри системы, позволяющая отображать и анализировать их структуру и взаимосвязи;
- **IDEF1X (IDEF1 Extended)** – методология построения реляционных структур. IDEF1X относится к типу методологий "Сущность-связь" (ER – Entity-Relationship) и, как правило, используется для моделирования реляционных баз данных, имеющих отношение к рассматриваемой системе;
- **IDEF2** – методология динамического моделирования развития систем. В связи с весьма серьезными сложностями анализа динамических систем от этого стандарта практически отказались, и его развитие приостановилось на самом начальном этапе создания;

<sup>1</sup> Верников Г. Основные методологии обследования организаций. Стандарт IDEF0. (<http://interface.ru/fset.asp?Url=/soft.htm>)

- **IDEF3** – методология документирования процессов, происходящих в системе, которая используется, например, при исследовании технологических процессов на предприятиях. С помощью IDEF3 описываются сценарии и последовательность операций для каждого процесса. IDEF3 имеет прямую взаимосвязь с методологией IDEF0 – каждая функция (функциональный блок) может быть представлена в виде отдельного процесса средствами IDEF3;
- **IDEF4** – методология построения объектно-ориентированных систем. Средства IDEF4 позволяют наглядно отображать структуру объектов и заложенные принципы их взаимодействия, тем самым, позволяя анализировать и оптимизировать сложные объектно-ориентированные системы;
- **IDEF5** – методология онтологического исследования сложных систем. В рамках методологии IDEF5 онтология системы может быть описана при помощи определенного словаря терминов и правил, на основании которых могут быть сформированы достоверные утверждения о состоянии рассматриваемой системы в некоторый момент времени. На основе этих утверждений формируются выводы о дальнейшем развитии системы и производится её оптимизация.

В результате анализа традиционной системы управления вузом была разработана модель управления, известная в научной литературе под именем КАК ЕСТЬ (AS IS). Для построения модели была использована методология функционального моделирования IDEF0, являющаяся развитием известного графического языка описания больших сложных систем SADT (Structured Analysis and Design Technique).

В рамках методологии IDEF0 **бизнес-процесс** представляется в виде набора элементов-работ, которые взаимодействуют между собой, обмениваясь информационными и материальными потоками с помощью людских и производственных ресурсов, потребляемых каждой бизнес-функцией или работой. С помощью функционального моделирования проводится системный анализ бизнес-процессов, сосредоточившись на регулярно решаемых задачах или функциях, на показателях их пра-

вильного выполнения, необходимых для этого ресурсах, результатах и исходных материалах (сырье). Стандарт IDEF0 содержит также набор процедур, позволяющих разрабатывать и согласовывать модель большой группой людей, принадлежащих к разным областям деятельности моделируемой системы.

Процесс разработки модели КАК ЕСТЬ является итеративным и, в описываемом случае, включает следующие условные этапы:

- разработка предварительной модели управления (Model Draft) группой ведущих специалистов (экспертов) вуза. Эта модель явилась исходным материалом для дальнейшего обсуждения и уточнения;
- распространение предварительной модели для рассмотрения, согласований и комментариев. На этой стадии происходило обсуждение черновой модели с привлечением руководителей (читателей) ключевых подразделений вуза. При этом каждая из диаграмм черновой модели письменно критиковалась и комментировалась. Этот цикл продолжался до тех пор, пока авторы модели и читатели не пришли к единому мнению;
- окончательная модель дала согласованное представление о моделируемой системе управления с точки зрения исполнителей бизнес-процессов, а также представление о целях управления. Наглядность графического языка IDEF0 сделала модель вполне читаемой и для лиц, которые не принимали участия в проекте ее создания, а также эффективной для демонстраций и презентаций.

**Модель AS-IS.** Она позволила выяснить, "что делается сегодня" в практике управления учебным процессом вуза, перед тем, как обратить внимание на то, "что будет делаться завтра" при соответствующей компьютерной поддержке. Анализ функциональной модели позволил выявить слабые места управления, оценить преимущества планируемых процессов управления и представить, каким изменениям подвергнется существующая структура управления. На рис. 2 изображен основной (контекст) бизнес-процесс модели AS-IS на примере бизнес-деятельности деканата, а на рис. 3 – фрагмент его детализированного представления – декомпозиция первого уровня.

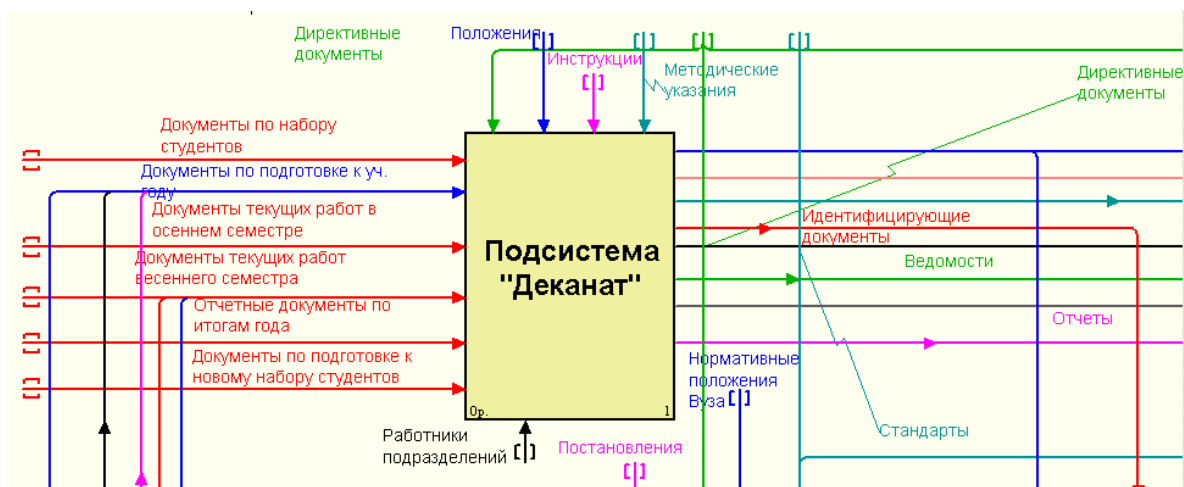


Рис. 2. Контекстная диаграмма модели AS-IS на примере деятельности деканата.

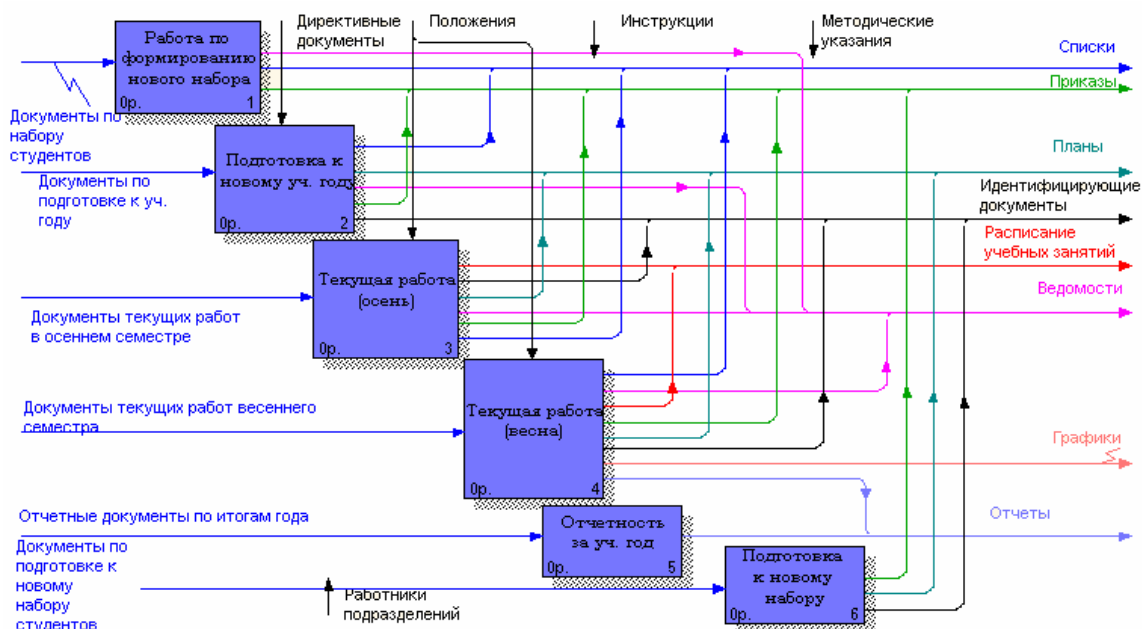


Рис. 3. Декомпозиция основного бизнес-процесса модели AS-IS.

Контекстная диаграмма, или главный бизнес-процесс была декомпозирована с целью выявления основных составляющих работ деканата. Эти составляющие включают:

- работу по формированию нового набора студентов;
- подготовку к новому учебному году;
- текущую работу (осень);
- текущую работу (весна);

- отчетность за учебный год;
- подготовку к новому набору студентов.

После выявления основных работ каждая из них была представлена декомпозицией второго уровня для более детального рассмотрения и выявления бизнес-функций, входных и выходных документов, а также связей между бизнес-функциями и информационными потоками. На рис. 4 приведен пример декомпози-

ции бизнес-процесса и показаны используемые в этом процессе входные и выходные документы.

Представленные восемь бизнес-функций далее также разбиваются, конкретизируя каждую из них. Процесс декомпозиции продолжался до тех пор, пока не было получено исчерпывающее представление о работе каждого сотрудника деканата. После детального анализа бизнес-процессов и обрабатываемой при этом документации были начаты работы по построению модели, ориентированной на компьютерную поддержку управления учебным процессом, т.е. модели КАК ДОЛЖНО БЫТЬ (ТО-ВЕ).

**Модель ТО-ВЕ.** Она строится на основе модели AS-IS, однако предполагает более широкое использование компьютерной техники и сетевых технологий. Итогом этой работы должна быть модель системы автоматизированного управления учебным процессом, которая включает компьютерно-ориентированную модель образовательных и управленческих бизнес-процессов и модель информационной системы. На рис. 5 приведена контекстная диаграмма бизнес-процесса ТО-ВЕ разрабатываемой системы управления.

Диаграмма первого уровня детализации контекстной диаграммы (рис. 6) включает следующие блоки:

- ввод данных;
- создание запросов;
- создание отчетов;
- анализ образовательного процесса.

Эти работы также декомпозировались до тех пор, пока не были выявлены все объекты и атрибуты, необходимые для определения базовых функций и создания модели базы данных (рис. 7).

Следует отметить, что разработка моделей бизнес-процессов ТО-ВЕ (в инструментальной системе VPwin) и моделей баз данных (в инструментальной системе Egwin) велась параллельно, что позволило на каждом шаге уточнять как модели бизнес-процессов, так и модели баз данных. После того, как были декомпозированы все бизнес-процессы и уточнены все требуемые данные, с помощью средств системы VPwin была реализована связь между данными и бизнес-функциями деловых процессов, что позволило дать полное представление модели информационной системы управления учебным процессом вуза.

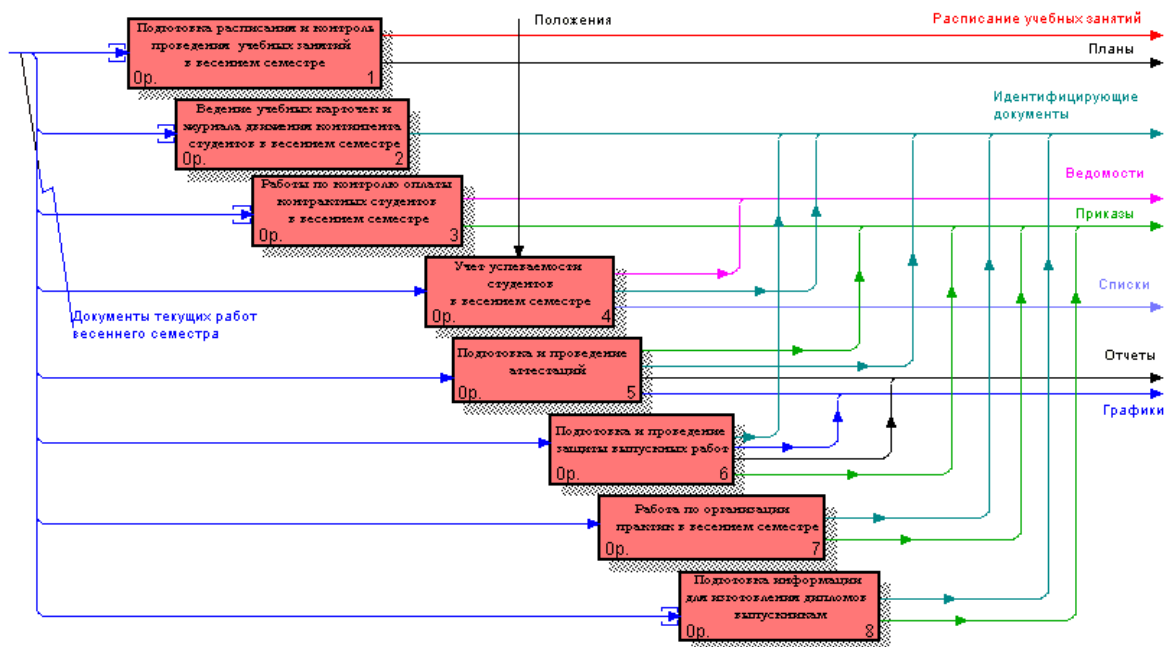


Рис. 4. Декомпозиция бизнес-процесса "Текущая работа (весна)".

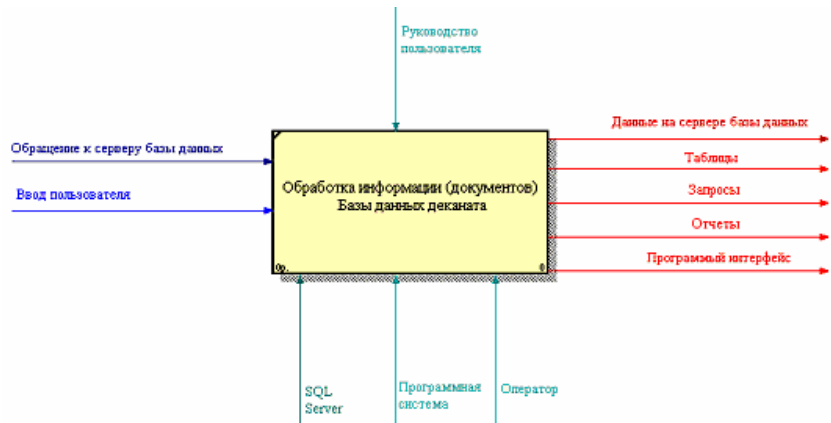


Рис. 5. Контекстная диаграмма модели TO-BE.

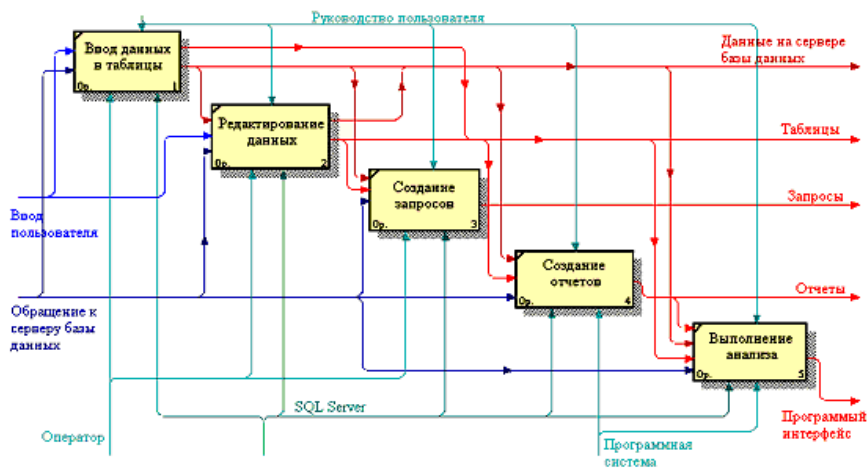


Рис. 6. Основные функции модели TO-BE.

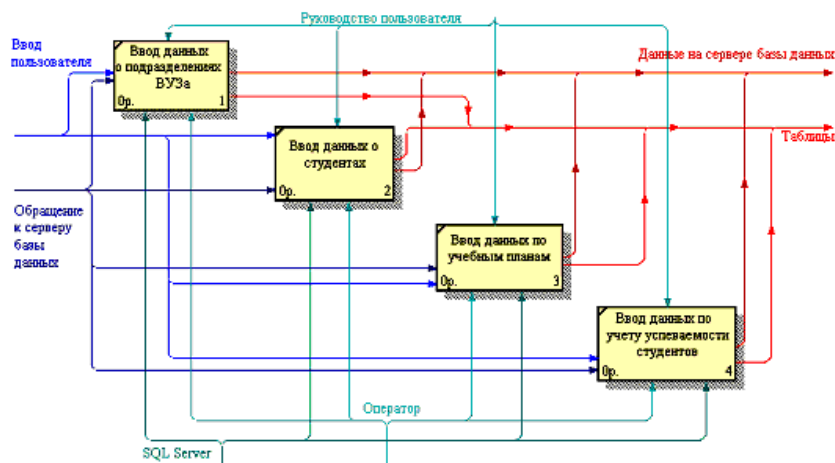


Рис. 7. Декомпозиция бизнес-процесса "ввод данных в таблицы".

На следующем этапе разработки информационной системы с помощью диаграмм потоков данных (DFD) была построена модель документооборота вуза. Подобно IDEF0, диаграммы потоков данных моделируют систему в виде сети работ или деятельности, соединенных одна с другой посредством потоков данных – сущностей и атрибутов. В модели DFD отдельно выделяют внешние сущности, которые представляют интерфейсы с объектами внешнего мира, находящимися за границами моделируемой системы, и внутренние сущности, определяющие внутрисистемные потоки данных. Диаграммы потоков данных также моделируют так называемые хранилища данных.

В противоположность связям IDEF0, которые представляют ограничивающие отношения, связи DFD показывают, как данные действительно перемещаются от одной деятельности к другой. Это представление потоков объектов или данных, передаваемых от

одной деятельности к другой или хранимых в хранилищах данных, а также связи с внешними сущностями, дает DFD моделям сходство с некоторыми реальными физическими или информационными системами.

Выполнение отмеченных в статье работ позволило сформировать требования к сетевой организации бизнес-процессов и информационных потоков и предложить архитектурные решения корпоративной сети вуза.

На рис 8 приведен фрагмент общей "звездной" схемы взаимодействия серверов подразделений вуза при распределенной обработке информации.

Указанная модель стала исходной для разработки программной реализации информационной системы, а использование инструментальных систем Erwin и BPwin позволило значительную часть проектных работ выполнить с помощью автопрограммирования.

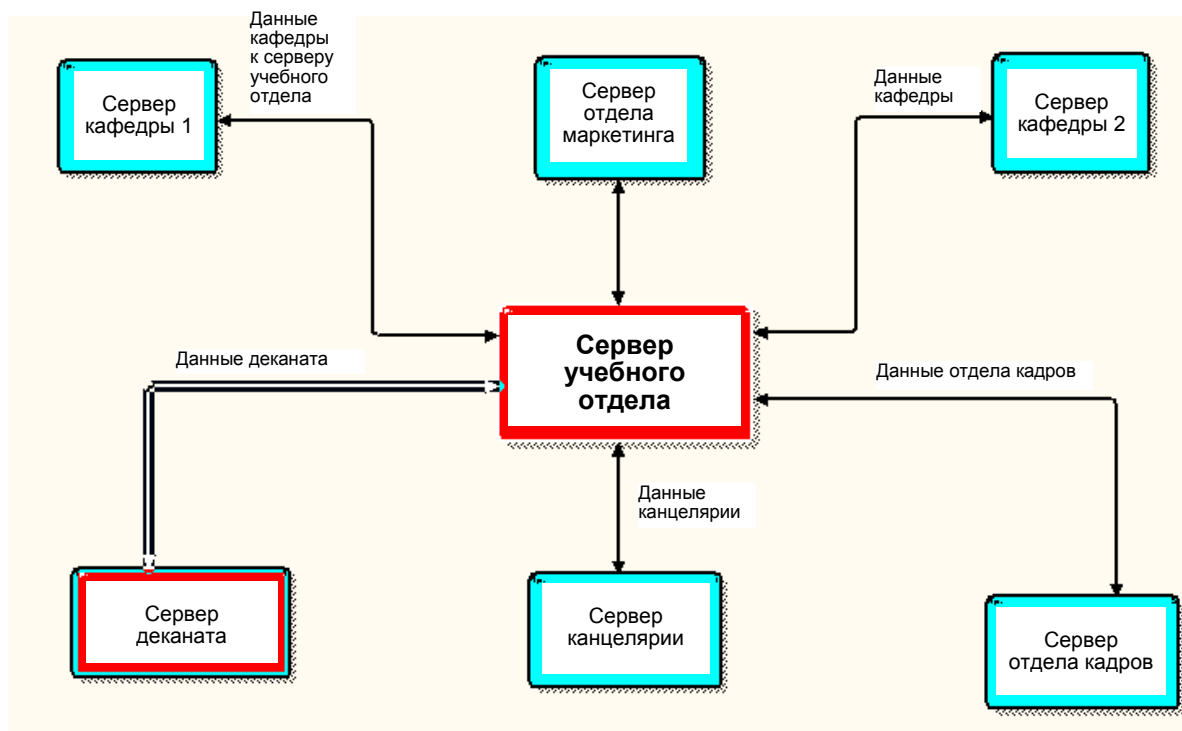


Рис. 8. Общая архитектура корпоративной сети вуза.