

УДК 371.3:618.3

## **РАЗРАБОТКА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ БНТУ»**

**Бухвалова И.А., Житкевич А.П.**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь*

Для полноценного участия в современной жизни необходимо владение и использование новейших информационных технологий. А именно, переход от «бумажного» делопроизводства и «электронному».

БНТУ, являясь, во-первых, крупнейшим, а, во-вторых, техническим вузом, должен определять направления развития информационных технологий для автоматизации всех аспектов производства, обучения и повседневной жизни.

Современное состояние развития компьютерной техники характеризуется созданием новых информационных технологий обработки данных. Созданы эффективные модели представления данных и знаний предметных областей, методы анализа, хранения, поиска данных и знаний. Эти модели и методы явились основой для разработки и применения баз данных, баз знаний.

Белорусский Национальный Технический Университет является крупнейшим вузом Республики Беларусь (в БНТУ 15 факультетов и 94 кафедры). Ежегодно тысячи молодых людей желают повысить свое образование в его стенах. Поэтому БНТУ необходимо удовлетворять требованиям времени, для чего нужна динамическая вариация программ, учебных планов не только в зависимости от специальности, но также от года набора студентов и формы обучения.

В связи с чем и появляется проблема систематизации учебных планов, совершенствования организации учебного процесса.

На сегодняшний день имеет место следующая модель документооборота между выпускающими кафедрами и учебно-методическим управлением: каждая выпускающая кафедра представляет учебные планы специальностей в учебно-методический отдел учебные планы специальностей, где они хранятся в виде Excel-файлов. Далее в учебно-методическом отделе эта информация анализируется и может быть предоставлена любой кафедре для изучения.

Данная модель является несовершенной и имеет некоторые недостатки. Основной проблемой является систематизация хранимых учебных планов. Сложность состоит в отсутствии определенной структуры Excel-файлов, и, как следствие этого — невозможность автоматизировать анализ учебных планов.

Разрабатываемая информационная система предлагает новую структуру организации документооборота между кафедрами и учебно-методическим отделом.

На рисунке 1 изображена диаграмма вариантов использования, иллюстрирующая концептуальную модель и основные этапы функционирования проектируемой информационной системы. Эта диаграмма «формулирует» требования к функциональному поведению разрабатываемого продукта.

Основным участником всех событий здесь является учебно-методический отдел, а именно программа-клиент, которая стоит между пользователем и информационной системой на всех этапах функционирования последней.

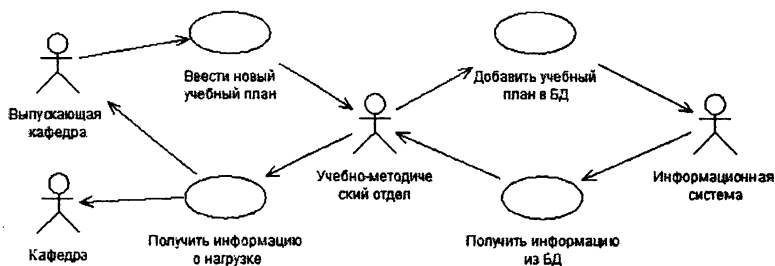


Рис.1. Диаграмма вариантов использования

Кафедры являются клиентами информационной системы. Важной функцией приложения-клиента является проверка корректности учебного плана, то есть соответствия его структуры определенному шаблону. Если структура файла удовлетворяет заданным требованиям, то происходит считывание данных с последующим занесением их в базу данных. В противном случае Excel-файл, содержащий учебный план, возвращается на предоставившую его кафедру для дальнейшей корректировки.

Следующим, и наиболее важным для конечного пользователя, этапом функционирования информационной системы является получение отчетов по различным анализируемым параметрам. Получателем готового отчета может быть как выпускающая кафедра, так и предметная кафедра.

Основой информационной системы является база данных. Всякая база данных должна представлять собой систему данных о предметной области.

Для реализации данной модели нужно спроектировать базу данных, способную удовлетворить предполагаемые запросы пользователей. Для чего было сделано следующее:

1. На основе анализа области применения были выделены документы и их реквизиты, которые подлежат хранению в БД.
2. Определены функциональные зависимости между реквизитами.
3. Были выбраны зависимые реквизиты и определены ключевые для них.

4. Реквизиты, зависящие от одного ключевого, сгруппированы.

Первый этап является определяющим при построении модели. Его исходной информацией служит содержимое хранилищ данных, определяемое входными и выходными потоками данных (рис.2).

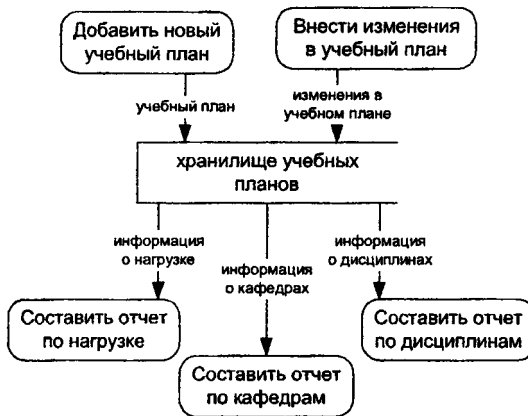


Рис.2. Определение содержимого хранилища данных.

Первоначально осуществляется анализ хранилища, включающий сравнение содержимого входных и выходных потоков и создание на основе этого сравнения варианта схемы хранилища.

Далее необходимо выделить документы, подлежащие хранению в базе данных, а также нормализовать полученные таблицы.

На следующем этапе необходимо определить отношения между сущностями. Определение отношений включает выявление связей. Для этого отношение должно быть проверено в обоих направлениях следующим образом: выбирается экземпляр одной из сущностей и определяется, сколько различных элементов другой сущности может быть с ним связано и наоборот.

На данном этапе некоторые отношения могут быть неспецифическими: многие-ко-многим. Каждое такое неспецифическое отношение преобразуется в два специфических отношения с введением новых (ассоциативных) сущностей.

На рисунке 3 изображена главная часть схемы данных, полученная на данном этапе.

Эта часть модели содержит основные элементы необходимых для хранения данных, а именно: Таблицы «Факультет» и «Кафедра» определяют

иерархическую структуру учебных подразделений. Далее следуют таблицы, которые связывают специальности и специализации с соответствующими выпускающими кафедрами и между собой.

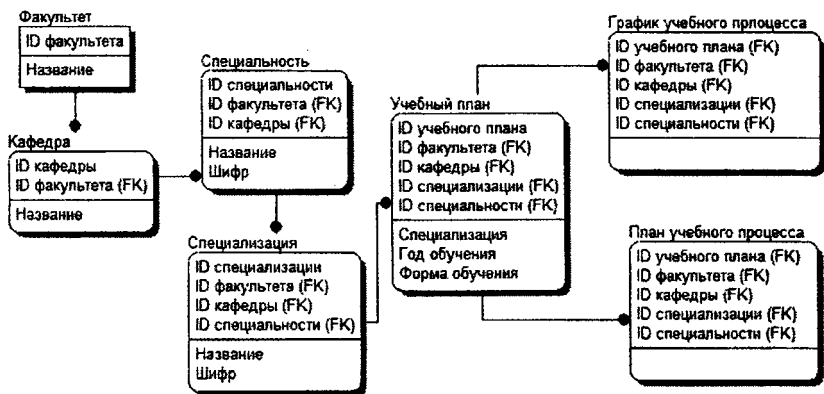


Рис. 3. Основная часть логической модели

Остальные 3 таблицы определяют учебный план и две его основные части (план и график учебного процесса). Учебный план определяется специализацией, годом набора и формы обучения.

Следующей стадией проектирования приложения является определение выходных документов. Рассмотрим подробнее основные выходные документы:

1) Основные (в стандартной форме):

- график учебного процесса;
- учебный план.

2) Дополнительные:

- дифференцированные отчеты по кафедрам, содержащие список читаемых дисциплин и распределение нагрузки по кафедрам;
- отчеты по нагрузке, разбитые по семестрам, для каждого из которых определяются список читающих кафедр, распределение часов для них и общая нагрузка.

Характерной особенностью перечисленных выше выходных документов является то, что они определяются специальностью, специализацией, годом набора и формой обучения, которые должны задаваться в приложении. Эти параметры являются входными для SQL-запроса, который на основании их значений составляет набор релевантных записей для формируемого выходного документа.

Завершающим этапом создания приложения является разработка интерфейса, где объединяются все технологии обработки данных предметной области, которые включают загрузку базы данных, ее сопровождение и решение всего комплекса задач.

Данная информационная система является серьезным нововведением в принятые стандарты документооборота. Она увеличивает производительность учебно-методического управления, а также администрации кафедр, снижая количество человеко-часов на выполнение рутинных операций, связанных с обработкой, хранением и анализом учебных планов. Преимуществом информационной системы является ее расширяемость, то есть возможность подключения в дальнейшем новых модулей для обработки данных для иных направлений. Еще одним достоинством системы является то, что она основана на СУБД SQL Server, являющейся одной из наиболее эффективных и надежных в своем классе.

УДК 621.165:621.311

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЭЦ В СЛУЧАЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫХ ТУРБИН С ПРОТИВОДАВЛЕНИЕМ**

**Горбачев М.В., Попова Ю.Б., Пащенко А.В.**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь*

В данной работе представлен один из способов повышения эффективности использования природных топливных ресурсов. Речь идет об оптимизации режимов работы ТЭЦ. Состоящая из нескольких теплофикационных турбин тепловая электрическая централь в общем случае распределяет суммарные производственную, теплофикационную и электрическую нагрузки между турбинами. Для каждого набора суммарных нагрузок существует множество допустимых распределений (режимов работы ТЭЦ). Среди этих распределений существует такое, которое обеспечивает минимум топливно-энергетических затрат ТЭЦ. Задача оптимизации режима работы ТЭЦ состоит в том, чтобы найти оптимальное распределение суммарных нагрузок станции между ее турбинами. Решение данной задачи позволит более эффективно использовать имеющиеся топливно-энергетические ресурсы республики.