

- lecting and Interpreting Technological Innovation Data – Oslo Manual, European Commission, 2005.
2. Никулина, И.Е. Образование в инновационном вузе: проблемы и перспективы развития./ И.Е. Никулина // Инновации в образовании. – 2009. – № 1. – С 14-16
 3. <http://emag.iis.ru/arcinfosoc/emag.nsf/BPA/bce6d4452de1cad0c3256c4d005253d0>
 4. <http://www.bitprog.ru/ito/2003/11/3/11-3-3371.html>

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОСТАВЛЕНИЮ РАСПИСАНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ В ВУЗЕ

Сычёв Е.В.

Международный институт
компьютерных технологий
Воронеж, Россия

В настоящее время, в связи с развитием компьютерных технологий, автоматизация бизнес-процессов проникает во многие области человеческой деятельности. Исключения не составляют и сфера образования. Образовательная отрасль, в рамках которой рассматривается высшая школа, включает в себя многие процессы, нуждающиеся в автоматизации. В частности, организация учебного процесса, представляя собой один из важнейших этапов на пути развития и эффективного функционирования вуза, является совокупностью взаимосвязанных задач, решаемых различными подразделениями учебного заведения. Одной из таких задач является составление расписания. От того, насколько хорошо составлено расписание зависит эффективность работы

преподавателей, усвоение учебного материала студентами, рациональное использование интеллектуальной и материальной баз вуза.

Традиционный способ представляет собой следующие этапы, выполняющиеся вручную:

1. Разработка и утверждение учебных планов.
2. Выборка из планов перечня дисциплин и закрепление их за кафедрами.
3. Составление учебных поручений кафедрам других факультетов на закрепление учебной нагрузки за преподавателями.
4. Распределение нагрузки на кафедрах.
5. Составление проходки на семестр, которая содержит информацию о дисциплинах, видах занятий, часами по каждому из видов и преподавателе.
6. Учёт занятого и свободного времени преподавателей работающих по совместительству.
7. Составление расписания.

Существует ряд компьютерных программ, которые позволяют автоматизировать составление расписания. К ним относятся ООО МКР, Ректор-Вуз, Астра и т.д. Однако решению задачи в рассматриваемых разработках предшествует трудоёмкий процесс ввода исходных данных для формирования единого источника. При этом соотношение объема входных и выходных данных столь велико (рис. 1), что в предположении, что их готовят один человек (диспетчер) делает сам подход к автоматизации экономически нерациональным. Таким образом, имеют место необоснованные потери времени, возникающие при подготовке значительного объема входных данных лишь для составления расписания. Возможность же использования источника для решения других задач отсутствует.



Рис. 1.

Способ разрешения описанного выше противоречия видится в такой организации хранимых исходных данных, при котором стало бы возможным их использование для решения других, не менее важных, задач.

Действительно, все кадровые данные о людях могли бы быть подготовлены работниками кадровой службы и использованы для составления штатного расписания, а сведения об учебных планах могут быть подготовлены учебным отделом.

Другими словами, поскольку объём входных данных достаточно велик, ввод каждого блока необходимо осуществлять группе лиц, которые при этом обязаны контролировать и нести ответственность за свою вводимую часть информации. Так, например, учебные планы должны вводиться сотрудниками учебной части; данные о факультетах, кафедрах, преподавателях вносятся в отделе кадров; информацию о потоках, группах, студентах заносят на соответствующих кафедрах. Таким образом, формирование единого источника данных осуществляется для них дополнительной и бесполезной работой, поскольку в общем и целом изменение отдельного блока никак не отражается

на всей информации. Следовательно, для того, чтобы показать сотрудникам преимущества использования единого источника, нужно предоставить каждому из них объём информации достаточный для упрощения выполнения своей задачи. При этом, указанный предоставляемый объём данных может формироваться не только из той информации, которую вносил человек сам, но и из всего сформированного источника. Имеется в виду то, что учебные планы, вводимые учебной частью используются на кафедрах при распределении нагрузки. Данные о студентах, преподавателях, их учёных званиях, степенях может применять учебный отдел для составления различного рода отчёtnости. Значит, увеличение объёма выходных данных позволит не только упростить процедуру составления расписания, но и формировать различные выборки в зависимости от формы представления данных. При этом задача составления проходки на семестр не представляется трудоёмкой. Диаграмма соотношения входной и выходной информации может теперь преобразоваться в следующий вид, представленный на рис. 2.

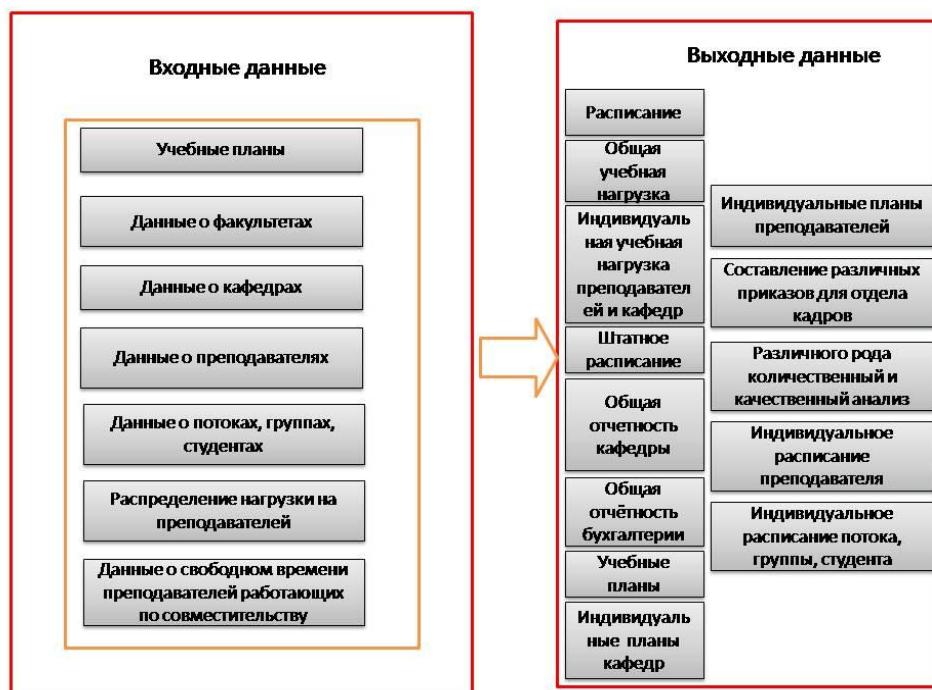


Рис. 2.

Из рисунка видно, что каждый входной блок декомпозируется на несколько отдельных самостоятельных отчёtnостей, которые используются всеми из подразделений по мере необходимости.

Таким образом, подготовка к составлению расписания описывается следующим образом. Учебные планы должны быть безошибочно вне-

сены в единый источник сотрудниками учебной части. О того, насколько правильно и грамотно внесены данные по учебным планам, зависит закрепление учебной нагрузки за каждой кафедрой. Следующий этап состоит в распределении учебной нагрузки между соответствующими преподавателями. Здесь важно отметить, что ошибочно упущенная дисциплина повлечет автома-

тическое ее отсутствие в расписании учебных занятий. После чего диспетчером составляется проходка на семестр, а затем расписание. Только при такой дифференциации труда возможно достижение эффективного результата.

После того, как единый источник данных сформирован, можно приступать к составлению расписания, которое заключается теперь только в том, чтобы дополнить имеющуюся информацию временем и номером аудитории, где рассматриваемая дисциплина с видом занятия (лекция, семинар, лабораторные работы и т.д.) будет проводиться.

Таким образом, ручной труд по составлению расписанию представляет собой следующий перечень действий:

1. Однократное внесение учебных планов в базу данных.

2. Распределение нагрузки на преподавателей.

3. Дополнение сформированных данных номером аудитории и временем проведения занятия.

Все остальное выполняется автоматически.

Для решения данной задачи необходимо разработать реляционную базу данных с определённой структурой. Она должна позволять хранить в себе рассмотренный ранее единый источник информации. Для того, чтобы все перечисленные ранее подразделения использовали его необходимо система управления базами данных с архитектурой «клиент-сервер».

Структура базы данных, пригодная для решения вышеописанной задачи, приведена на рис. 3.

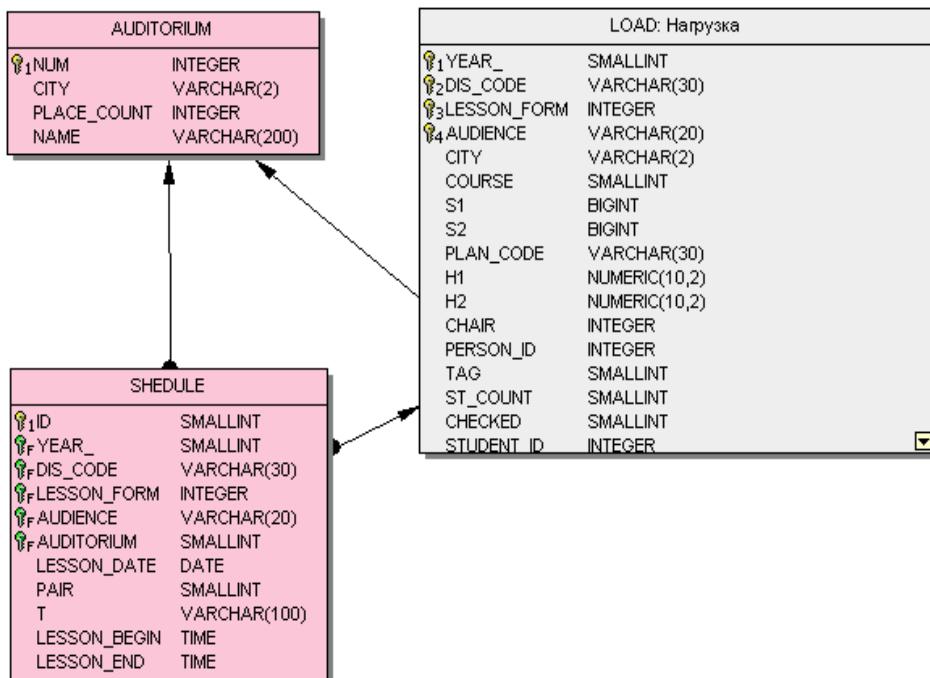


Рис. 3.

При разработке структуры были созданы следующие таблицы: AUDITORIUM, SHEDULE. Распределение дисциплин в расписании основывается на информации из нагрузки, распределенной сотрудниками вуза на кафедрах. В нагрузке определено соответствие преподавателей и закреплённых за ними дисциплин. Формирование нагрузки происходит из внесённых в программу учебных планов. Затем выбранные данные о нагрузке записываются и хранятся в таблице LOAD. Наиболее важной информацией, которую необходимо рассматривать в LOAD является код дисциплины, вид занятия, группа, преподаватель, семестр.

После этого необходимо внести данные о дате проведения занятия и номер аудитории, в которой оно проводиться. Информация о номере

аудитории, городе, где находится рассматриваемая аудитория, количестве мест и признаке аудитории, хранится в таблице AUDITORIUM. Признак аудитории - это дополнительное пояснение того, какие виды занятия и дисциплины могут проводиться в данной аудитории. Вместе с тем, необходима структура, которая ставит в соответствие номер аудитории, вид занятия и код дисциплины для того, чтобы при вводе аудиторий фигурировали только те, в которых могут проходить выбранные дисциплины с определенным видом учебного занятия. Например, лабораторные занятия по объектно-ориентированному программированию недопустимо планировать в лаборатории электротехники. Автоматический учёт описанного ограничения помогает диспетчеру при составлении расписания. Разработанная структу-

ра позволяет контролировать ввод аудиторий. Контроль заключается в следующем: если имеется большое количество аудиторий, то невозможно запомнить все соответствия аудиторий дисциплинам и видам занятий. После внесения данных об однозначном соответствии дисциплины и аудитории, в которой необходимо проводить занятие, в базу данных условно невозможно внести несоответствующую аудиторию.

После заполнения таблицы «Расписание» можно формировать различного рода информативности и сложности выборки данных в виде отчётов.

Таким образом, предложенный в работе подход к технической организации составления расписания заключается в распределении усилий по подготовке необходимых исходных данных по различным должностным лицам вуза с учетом обеспечения автоматизированного решения части их служебных обязанностей.

МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ И СОСТАВА ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Уварова И.В.

*Старооскольский технологический институт
(филиал) Московского государственного
института стали и сплавов
(технологического университета)
Старый Оскол, Россия*

Современные образовательные стандарты до 40% объема дисциплин предоставляют в качестве дисциплин по выбору на усмотрение вуза. В системе непрерывного образования, когда в вуз приходят студенты, имеющие определенный объем знаний по целому ряду специальных дисциплин, полученных на предыдущих этапах образования (техникум, колледж, лицей) очень важно учесть их мнение при формировании состава объемов и структуры элективных курсов.

При проектировании индивидуального образовательного маршрута идет уточнение проблем обучающихся и помочь каждому студенту в их осмыслении, идет поиск компромиссов между тем, что обязательно заложено в программе и личностно-профессиональными устремлениями конкретного студента.

Для практической реализации предлагаемого подхода по привлечению студентов к проектированию индивидуальных образовательных планов и в целях его автоматизации предлагается использовать последние достижения в области информационных технологий и искусственного интеллекта – технологию построения экспертных систем.

Анализ показал, что для эффективного решения этой задачи необходимо использовать способ формализации принятия решений основанный на методе репертуарных решеток. Обычно репертуарная решетка представляет собой матрицу, которая заполняется либо самим студентом, либо совместно с преподавателем в процессе беседы. В нашем случае матрица заполняется в диалоге с компьютером. Столбцам матрицы соответствует определенная группа элементов. В качестве элементов могут выступать отдельные разделы курсов, понятия, выводы, предметы и т.п. все, что, по мнению преподавателя, подлежит анализу. Строки матрицы представляют собой конструкты – bipolarные признаки, параметры, шкалы, альтернативные предложения и т.п.

В процессе заполнения репертуарной решетки студент должен оценить каждый предмет по каждому конструкту и в диалоге с компьютером поставить в соответствие элементы конструкта.

Репертуарную решетку в нашем случае можно рассматривать как специальную разновидность структурированного интервью, которое ведет компьютер. Решетка формализует этот процесс и дает математическое обоснование связей между конструктами данного студента, позволяет более детально изучить отдельные подсистемы конструктов, подметить индивидуальное, специфичное в структуре знаний и взглядов студента на содержание предлагаемых для изучения дисциплин.

Важное положение техники репертуарных решеток: ориентация на выявление собственных конструктов студента, а не навязывание их ему извне.

Для анализа репертуарной решетки использован кластерный анализ. Этот алгоритм структурирует конструкты в линейный порядок так, что конструкты, находящиеся близко в пространстве решетки оказываются близки в порядке. Этот алгоритм имеет преимущество при демонстрации студенту, т.к. представление просто реорганизует решетку, показывая соседства конструктов и элементов. Таким образом, формируется две матрицы – одна для элементов, другая для конструктов. Кластеры определяются выбором наибольших значений в этих матрицах – то есть наиболее связанных составляющих матрицы – до тех пор, пока все элементы и конструкты не оказываются включенными в кластерное дерево. Таким образом, компьютерная программа производит иерархическую кластеризацию системы конструктов и представляет собой систему извлечения знаний.

Кроме того, для каждого конструкта имеются численные значения в решетке как вектор величин, связанных с расположением элементов относительно полюсов данного конструкта. С этой точки зрения каждый конструкт может быть представлен как точка в многомерном пространстве, а его плоскость определяется числом связанных с ним элементов. Естественной мерой