

А.А. Сеньковская

*Казахский университет экономики, финансов и международной
торговли, г. Астана, Казахстан*

**ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
ОПТИМИЗАЦИИ РАБОЧИХ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ
ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЕТОВ
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ**

Реализация основных направлений функционирования и развития вуза в современных социально-экономических условиях определяет необходимость разработки подходов к управлению структурно-функциональными компонентами образовательной системы вуза, позволяющих решать задачи повышения качества многоуровневой подготовки специалистов с учетом потребностей регионального и международного рынков труда.

Управление вузом и соответствие содержания образования должно опираться на комплексы целевых установок, объединенных глобальной целью, соответствующих им индикаторов достижения целей, а также на необходимую и достаточную для их реализации ранжированную по степени важности, упорядоченных по срокам исполнения, обеспеченных ресурсами систему проектов социально-экономического, научно-методического, технического и организационного характера.

В частности актуальным является решение проблемы адекватного формирования структуры и содержания образовательного процесса вуза, а также реализации экспертно-мониторинговых процедур оценки функционирования образовательной системы.

Расчет педагогической нагрузки для всего университета является одной из самых сложных задач информатизации учебного процесса, характеризующейся значительной трудоемкостью. Успешная реализация данной задачи возможна только при учете всех подразделений учебного заведения. Автоматизация подготовки педагогической нагрузки и ее распределение наиболее эффективна в рамках интегрированной системы управления учебным процессом.

Задача уменьшения количества малокомплектных групп или их влияния на использование аудиторного фонда является весьма актуальной для всех вузов. Одним из способов уменьшения такого негативного влияния является объединение потоков для проведения всех видов занятий: лекций, практических (семинарских), лабораторных, СРСП.

В ходе проведения тщательного анализа и моделирования с помощью математического аппарата обозначенных задач была построена следующая модель процесса.

Если количество дисциплин в множествах Z_i^1 , Z_i^2 обозначить соответственно m_i^1 , m_i^2 , то задача оптимизации РУП для малокомплектных групп свелась к задаче оптимизации с $m_i^1 + m_i^2$ булевыми переменными, линейной целевой функцией и двумя ограничениями.

Если эта задача имеет решение, то получаем наилучшее объединение потоков для малокомплектных групп.

Если же множества Z_i^1 , Z_i^2 таковы, что не позволяют найти наилучшее объединений потоков, то задачу можно решить в самой общей постановке, а именно: определить наибольшее возможное количество переносов дисциплин из множеств P_i^1 , P_i^2 .

Необходимо найти такие $\delta_{i,j}^r$, $\mu_{i,j}^r \in \{0, 1\}$, чтобы

$$F = \sum_r \delta_{i,r}^1 + \sum_s \delta_{i,s}^2 \rightarrow \max \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} R_i^1 + \sum_r (1 - 2\delta_{j,r}^1) * K_r(P_{i,r}^1) + \sum_s \delta_{j,s}^2 * K_s(P_{i,s}^2) + \\ \sum_v (1 - 2\mu_{i,v}^1) * K_v(Z_{i,v}^1) + \sum_w \mu_{i,w}^2 * K_w(Z_{i,w}^2) \leq K_{\max} \\ R_i^2 + \sum_s (1 - 2\delta_{j,s}^2) * K_s(P_{i,s}^1) + \sum_r \delta_{j,r}^1 * K_r(P_{i,r}^1) + \\ \sum_w (1 - 2\mu_{i,w}^2) * K_w(Z_{i,w}^2) + \sum_v \mu_{i,v}^1 * K_v(Z_{i,v}^1) \leq K_{\max} \end{array} \right. \quad (2)$$

Система ограничений (2), формализующая структуру рабочего учебного плана малокомплектной группы и целевая функция (1), характеризующая критерий управления составляют задачу булевого линейного программирования, так как целевая функция и оба ограничения линейны относительно $\delta_{i,j}^r$. Решение задачи (1)–(2) позволяет оптимизировать рабочий учебный план для малокомплектных групп таким образом, чтобы уменьшить как нагрузку преподавателей в этих группах, так и использование аудиторного

фонда. Задача решается для каждой малокомплектной группы отдельно, что значительно упрощает процесс определения дисциплин для переноса из одного семестра в другой, так как количество дисциплин в каждом семестре ограничено и не превышает 10–12. Для решения рассматриваемой задачи можно использовать метод динамического программирования, а два ограничения, представленные формулой (2) агрегировать в одно [1]. Все это определяет сложность анализа первоначального расчета часов педагогической нагрузки и формирования начального расписания, а также его существенную значимость на следующих этапах.

Литература

1. *Ковалев М.М.* Дискретная оптимизация. Целочисленное программирование. М., 2003.