

**ПРОБЛЕМЫ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ  
В ВУЗАХ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА,  
ОСНОВАННОГО НА КРЕДИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ**

*Саитов Нурлан Жолдошевич*

*канд. техн. наук, доцент кафедры автоматического управления,  
Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова,  
720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Мира, 66  
E-mail: [nsaitov@mail.ru](mailto:nsaitov@mail.ru)*

**PROBLEMS OF SCHEDULING LESSONS IN INSTITUTIONS DURING  
TRAINING PROCESS ORGANIZATION BASED  
ON CREDIT TECHNOLOGIES**

*Nurlan Saitov*

*Candidate of Engineering Sciences, Associate professor of Automation and Control  
Department, I. Razzakov Kyrgyz State Technical University,  
720044, Kyrgyzstan, Bishkek, Mira avenue, 66*

**АННОТАЦИЯ**

В связи с вхождением вузов Кыргызстана в Болонский процесс образования, основной акцент в обучении делается на самостоятельность обучающихся и их свободу при организации учебной траектории обучения. В настоящее время в условиях реформирования системы высшего образования проблема управления вузом является актуальной и в то же время чрезвычайно сложной задачей. Однако анализ показывает, что существующие информационные системы управления вузом в полной мере не удовлетворяют предъявляемым к таким системам требованиям. Зачастую эти системы не позволяют учесть специфику организации учебного процесса в конкретном вузе, не обеспечивают интеграцию с функционирующими системами.

Очевидно, что для эффективного управления учебным процессом в любом вузе нужно внедрять автоматизировано-информационные системы, которые позволяют эффективно и оперативно управлять ходом учебного процесса. Одним из важнейших требований к таким системам является построение системы, основанной на принципах, обеспечивающих создание единого информационного образовательного пространства высшего учебного заведения.

На сегодня с внедрением новых образовательных технологий, основанных на кредитах, перед вузом стоит задача внедрения автоматизированной системы составления учебного расписания с учетом новых требований. Составление расписания учебных занятий носит комплексный характер, где ответственность каждого специалиста того или иного отдела отражается на получении оптимального расписания. И каждый отдел свои функциональные обязанности должен вовремя исполнять на уровне автоматизированной системы.

Составление оптимального расписания учебного процесса в высших учебных заведениях всегда носит характер сложной работы. В статье рассматриваются проблемы составления расписания учебного процесса, основанного на кредитных технологиях, и пути их решения с разработкой и внедрением системы составления расписания. Также приводится сравнительный анализ постсоветской системы обучения и новой европейской системы, базирующегося на кредитах.

### **ABSTRACT**

In connection with the entry of Kyrgyzstan's universities into the Bologna process of education, the main focus of the training is made on the autonomy of students and their freedom in the educational learning paths organization. Currently, under the reform of the higher education system of university, the management problem is relevant and at the same time extremely challenging. However, the analysis shows that the existing information systems of university management do not fully satisfy the requirements for such systems. Often, these systems do not allow to take into account the specifics of the educational process

organization in a particular institution, do not provide integration with functioning systems.

Obviously, for effective management of the educational process at any university, it is necessary to implement automated information systems that allow managing the progress of the educational process efficiently and effectively. One of the most important requirements for such systems is to build a system based on the principles of ensuring the creation of a unified information educational institution of higher education space.

Today, with the introduction of new educational technologies based on credits, there is a task for the university to implement the automated system of scheduling lessons taking into account new requirements. Scheduling lessons is complex, where each expert's responsibility of a department is reflected in obtaining optimal timetable. And each department must perform their responsibilities in time at the level of the automated system.

Making optimal schedule of the educational process in higher educational institutions always has the nature of a complex operation. The article deals with the problem of scheduling the training process based on credit technologies, and solutions with the development and implementation of the scheduling system. It also provides a comparative analysis of the post-Soviet system of training and the new European system based on credits.

**Ключевые слова:** расписание занятий, информационная система, кредитная технология, регистрация студентов, автоматизация учебного процесса, офис регистраторы, ИС «AVN».

**Keywords:** schedule of lessons; informational system; credit technology; registration of students; automatization of training process; registrar's office; Informational System "AVN".

**Введение.** Составление расписания учебного процесса высших учебных заведений всегда носит характер сложной работы. Надо учесть многие

параметры: оснащенность аудиторий специальным оборудованием, разбросанность учебных корпусов, пожелания преподавателей, работающих по совмещению, и т. д.

С учетом всех факторов и требований разработка оптимальной автоматизированной программы составления расписания удавалась только в средних учебных заведениях и небольших вузах из-за многопараметренности задачи [1].

На уровне этой статьи рассмотрим проблему организации расписания для предметов по выбору и пути ее решения. Организация учебного процесса по кредитной технологии основывается на регистрации дисциплин для получения индивидуальной траектории обучения каждого студента [3]. Получается, если мы раньше считали дисциплинами по выбору только те предметы, которые обозначены в образовательных стандартах «по выбору», то сейчас все предметы должны быть таким образом. Но это не означает, что студент может не выбрать ту или иную дисциплину: должен выбрать, правильнее сказать, обязательно зарегистрироваться на дисциплинах, входящих в состав образовательного стандарта. При этом последовательность изучения дисциплин каждый студент должен определять сам. Этот процесс можно сравнить с поездом или с коляской в супермаркетах: если раньше студенты в определенные семестры как поезд брали дисциплины, которые им определял вуз, то сейчас студенты могут выбирать дисциплины по их усмотрению, как в супермаркете, получая дисциплины, как продукты, которые они обязательно должны взять сейчас, а другие – в следующих семестрах. При этом они должны ориентироваться на свои потребности и возможности, к примеру, сколько они могут «купить», то есть освоить.

Из выше сказанного ясно, что заранее нельзя точно определить, на какой предмет или к какому преподавателю регистрируется сколько студентов. Как быть?

Для этого мы должны использовать методы, которые применяли в аналогичных ситуациях до перехода на новые технологии. К примеру, рассмотрим языковые предметы и дисциплину физическое воспитание.

На эти предметы студенты регистрировались, выбирая английский, немецкий, кыргызский, русский, волейбол, баскетбол и т. д. Это говорит о том, что элементы новых технологий у нас существовали всегда .

До составления расписания занятий нам уже было известно количество студентов, посещающих этих дисциплины, и на этой основе диспетчерской службой выделялось соответствующее количество аудиторий в определенное время. Распределением аудиторий по преподавателям занимались ведущие кафедры этих дисциплин, разделяя по потокам.

Попробуем проанализировать такой подход при составлении расписания по кредитной технологии.

Разница между новым и старыми системами обучения в том, что количество студентов до составления расписания по новой системе обучения заранее неизвестно, а в старом наоборот. Во избежание накладок по времени в индивидуальной траектории обучения студентов, сначала готовится расписание занятий по потокам дисциплин преподавателей, и на этой студенты будут регистрироваться.

В принципе, можно сначала собрать заявления студентов о намерении регистрироваться на дисциплины, и на основе анализа заявок составить расписание. Но такая сложная работа тоже не приводит к желаемым результатам, так как есть параметры «постреквезиты» и «пререквезиты», которые ощутимо повлияют на количество студентов. Как раз такие моменты могут создать окна в учебном расписании, что нежелательно.

Однако такой подход пока что является единственным вариантом. При этом организаторы учебного процесса должны создать справочник схожих дисциплин. И этот справочник можно внести в программную базу [4, с. 95], что даст возможность получить предполагаемый контингент студентов для дисциплин на основе семестровых учебных планов (таблица 1).

**Таблица 1.**

**Пример справочника схожих дисциплин**

|  |               |
|--|---------------|
| Иностранный язык: <ul style="list-style-type: none"><li>• английский язык (кафедра иностранного языка)</li><li>• немецкий язык (кафедра иностранного языка)</li><li>• французский язык (кафедра иностранного языка)</li></ul>    | 215 студентов |
| Физическое воспитание: <ul style="list-style-type: none"><li>• волейбол (кафедра физического воспитания)</li><li>• баскетбол (кафедра физического воспитания)</li><li>• футбол (кафедра физического воспитания)</li></ul>        | 255 студентов |
| Основы информатики: <ul style="list-style-type: none"><li>• информатика (кафедра ПМ)</li><li>• информатика 1 (кафедра АУ)</li><li>• введение в программирование (кафедра ИСЭ)</li><li>• ООП С# (кафедра ПОКС)</li></ul>          | 150 студентов |
| Математика: <ul style="list-style-type: none"><li>• линейная алгебра (кафедра ВМ)</li><li>• высшая математика (кафедра ПМ)</li><li>• прикладная математика (кафедра ПМ)</li><li>• математика в экономике (кафедра ИСЭ)</li></ul> | 79 студентов  |

Используя количественные данные, диспетчерская разделяет аудитории под схожие дисциплины, выделяя определенное время, а кафедра их распределяет по преподавателям. При этом надо учесть, что некоторые дисциплины читаются на разных кафедрах. Лучше всего такие дисциплины закрепить за одной кафедрой. Но такой процесс практически невозможен по многим причинам.

Представим, что получится на примере дисциплины «Информатика», где вид занятий лекция. Предполагается, на этот предмет в наступающем семестре будут регистрироваться сто студентов и эта дисциплина читается двумя кафедрами: на первой три преподавателя, а на второй два преподавателя, всего пять. А диспетчерской службой выделено четыре аудитории вместимостью по 25 посадочных мест, в расписании для этой дисциплины, допустим, выделена первая пара в понедельник. По принципам регистрации на дисциплины студентам должны предлагаться разные преподаватели, и при этом количество зарегистрированных студентов на определенного преподавателя должно зависеть от академической свободы студентов.

Т. е. по количеству регистраций одному преподавателю придется остаться без нагрузки по этому предмету. Попробуем усложнить задачу, выделив только две аудитории вместимостью по 50 человек. При этом при распределении учебной нагрузки уже на уровне первой кафедры возникнет конкуренция между тремя преподавателями. Также вторая кафедра должна разделить нагрузку на двух преподавателей. Это распределение нагрузки и расписания должно быть плановым. Т. е. каждый преподаватель должен работать со своей методикой преподавания, использованием инновационных технологий, учебными методическими материалами, силлабусами, модулями и иметь хорошую репутацию, чтобы, ознакомившись с ними, студенты выбрали именно его. Представим по результатам регистрации, что среди преподавателей первой кафедры выбрали: первого – 15 студентов, второго – 12, третьего – 13 студентов, а среди преподавателей второй кафедры: первого – 40, а второго – 20 студентов. Учитывая количество выделенных аудиторий, фактическая нагрузка должна остаться у двоих преподавателей в этих аудиториях. В лучшем случае, преподаватели первой кафедры должны передать студентов преподавателям второй кафедры. Конечно, можно организовать перерегистрацию студентов, но это слишком затянет процесс, поэтому передачей и уведомлением студентов должны заниматься офис-регистраторы. Самое главное – передача студентов другим преподавателям не должна повлечь за собой изменения расписания в индивидуальном учебном плане студентов.

В таких случаях есть и нежелательные факторы. Во-первых, коррупция: академические советники, ответственные за выбор и регистрацию на дисциплины, могут умышленно направлять студентов на кафедру и преподавателей по «дружбе». Во-вторых, офис-регистраторы тоже могут злоупотребить своими функциями. Во избежание этого, надо максимально реализовать решение таких вопросов на программном уровне, который автоматизированно будет работать четко по предписанному алгоритму, и на его основе можно получать разные отчеты в графическом режиме. В-третьих, такой подход может привести к исчезновению некоторых профилей,

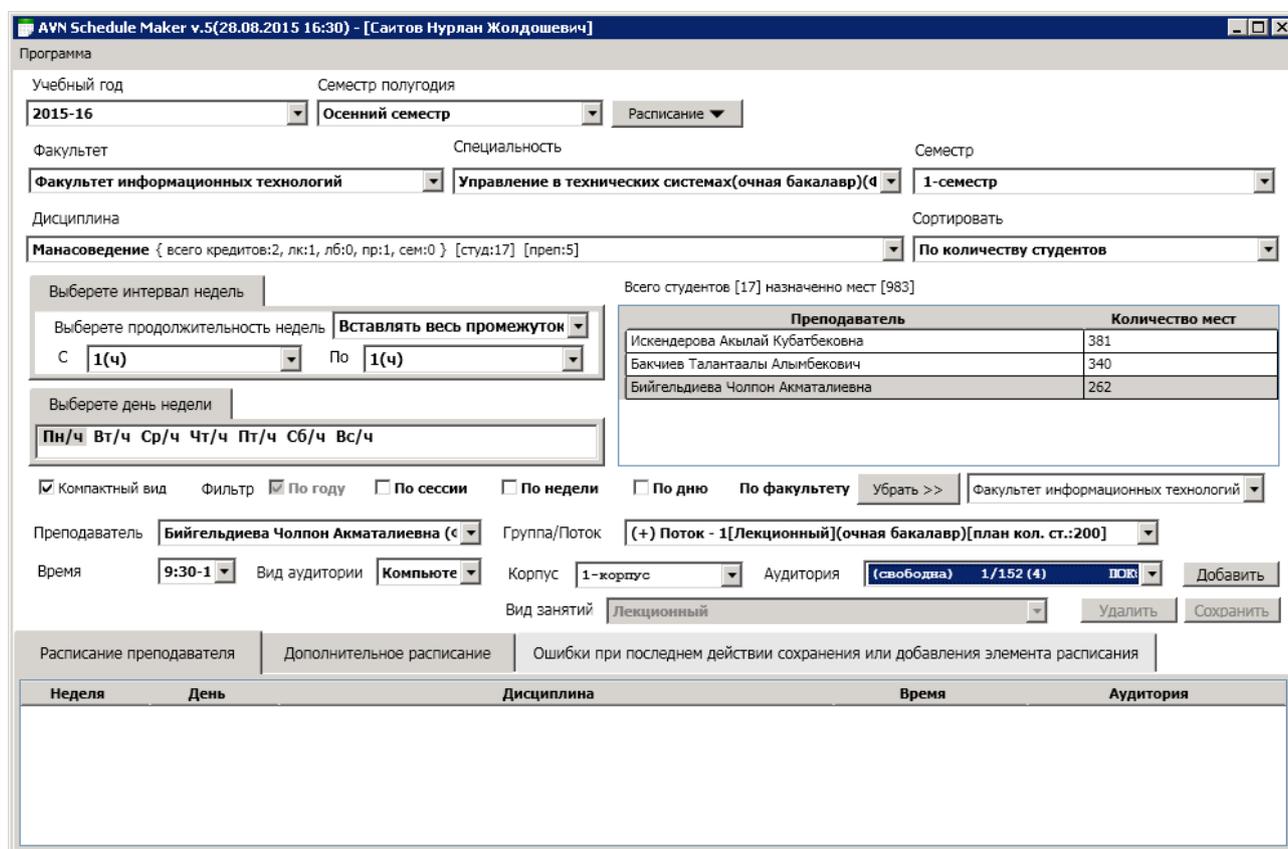
так как в нормативах о приеме студентов в вуз конкретно написано, что прием надо осуществлять только по направлениям, не разделяя их по профилям. В связи с этим есть большая вероятность исчезновения многих мало востребованных профилей, потому что, пользуясь академической свободой выбора дисциплин, студенты могут выбрать предметы того профиля (специализации), который имеет широкую востребованность. При этом по остальным профилям преподаватели ведущих кафедр могут остаться без нагрузки. Следовательно, необходимо ввести количественное ограничение на потоки созданием искусственной преграды [2, с. 198].

**Постановка задачи.** Очевидно, что составление полного расписания учебного процесса, основанного на кредитных технологиях, на уровне одной диспетчерской службы пока невозможно, так как полное расписание должно иметь следующие параметры: аудитория/поток, дисциплина, время, преподаватель. Последний параметр, как было рассмотрено выше, определяется после нескольких процедур. При этом организаторам учебного процесса необходимо подготовить справочник схожих дисциплин с учетом уникальности дисциплин.

Для эффективного управления учебных процессов в вузе, нужно внедрять автоматизированно-информационные системы, которые позволяют оперативно управлять ходом учебного процесса. Одним из важнейших требований к таким системам является построение систем, основанных на принципах, обеспечивающих создание единого информационного образовательного пространства высшего учебного заведения [5].

Таким образом, теоретическая и практическая значимость, недостаточная разработанность методологии и методики управления с помощью информационной системы при достаточно развитой компьютерной базы вузов стали причиной исследования, которое заключается в поиске и реализации основ для построения интеллектуальной информационной системы принятия решения с помощью индуктивного и дедуктивного механизмов логического вывода.

**Результаты исследований.** В ходе работы разработана интеллектуализированная система принятия решений при составлении расписания учебных занятий **AVN Schedule Maker** (рисунок 1). Интеграция данной системы с автоматизированной системой управления учебным процессом вуза «AVN» позволила частично автоматизировать процесс составления расписания учебных занятий с учетом кредитной технологии в образовании и осуществлять планирование, контролирование учебного процесса, а также автоматически отслеживать выполнение принятых решений в соответствии с нормативными параметрами.



**Рисунок 1. Фрагмент интерфейса AVN Schedule Maker**

Программные компоненты системы разработаны на языке программирования C# на основе клиент-серверной технологий DOM и Ajax. Выбор Microsoft SQL Server 2008 R2 в качестве СУБД обоснован производительностью при работе с большими объемами данных, что позволяет поддерживать в актуальном состоянии как текущие оперативные данные, так и исторические и справочные данные, которые архивировались. Для получения

агрегированной информации в виде форм отчетов расписания (рисунок 2) использован инструментарий Microsoft Report.

| Расписание студента на 2014-15 уч.год               |             |   |       |              |           |          |         |
|---|-------------|---|-------|--------------|-----------|----------|---------|
| на Осенний семестр факультет ТФ группа ТПОП(б)-2-13 |             |   |       |              |           |          |         |
| Акматалиева Айжамал Тыныбековна                     |             |   |       |              |           |          |         |
| День  | Время       | Дисциплина / Преподаватель  | Поток | Специфика    | Аудитория | Кафедра  | Недели  |
| Пн  | 8:00-9:20   | Философия (Лк) Исаева А.М.  | 1     | Кабинет      | 1/226     | ФиСН     | 1-18    |
| Пн  | 9:30-10:50  | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (Пт) Сыдыкова Ш.С. | 3     | Кабинет      | 1/226     | ХиХТ     | 1-17(ч) |
| Пн  | 11:00-12:20 | Прикладная механика (Пр) Садиева А.Э.                                     | 1     | Кабинет      | 1/365     | МПИ      | 2-18(з) |
| Вт  | 9:30-10:50  | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (Лк) Сыдыкова Ш.С. | 3     | Кабинет      | 1/203     | ХиХТ     | 1-18    |
| Вт  | 11:00-12:20 | Прикладная механика (Лк) Садиева А.Э.                                     | 1     | Кабинет      | 1/226     | МПИ      | 1-18    |
| Вт  | 12:40-14:00 | Безопасность жизнедеятельности (Лб) Бобровская Е.А.                       | 23    | Лабораторная | 1/159     | БЖД      | 1-18    |
| Ср  | 8:00-9:20   | Физиология питания (Лк) Каратаева К.К.                                    | 7     | Лекционная   | 2/614     | Сек.ТПОП | 1-10    |
| Ср  | 15:40-17:00 | Философия (См) Исаева А.М.  | 1     | Помещение    | 1/259     | ФиСН     | 1-17(ч) |
| Чт  | 9:30-10:50  | Физиология питания (Пр) Каратаева К.К.                                    | 7     | Лекционная   | 5/308     | Сек.ТПОП | 1-10    |
| Пт  | 8:00-9:20   | Безопасность жизнедеятельности (Лк) Бобровская Е.А.                       | 23    | Кабинет      | 1/354а    | БЖД      | 1-17(ч) |
| Пт  | 9:30-10:50  | Философия (Пр) Исаева А.М.  | 1     | Кабинет      | 1/203     | ФиСН     | 1-18    |
| Пт  | 11:00-12:20 | Физиология питания (Пр) Каратаева К.К.                                    | 7     | Кабинет      | 1/401     | Сек.ТПОП | 1-10    |

*Рисунок 2. Веб-форма расписания студентов*

**Выводы.** Внедрение разработанной интеллектуализированной системы составления расписания с интеграцией с существующей системой управления учебным процессом вуза решило проблемы составления расписания учебного процесса и позволило:

- *добиться прозрачности всех процессов управления образовательным учреждением;*
- *повысить контроль качества оказания образовательных услуг студенту;*
- *оперативно предоставлять достоверные данные организаторам учебного процесса высшего и среднего звена, повысить оперативность, точность и правильность принятия управленческих решений.*

### **Список литературы:**

1. Кабальнов Ю.С. Композиционный генетический алгоритм составления расписания учебных занятий / Л.И. Шехтман, Г.Ф. Низамова, Н.А. Земченкова. – Вестник уфимского государственного авиационного технического университета. – 2006. – Вып. 2, т. 7. – С. 99–107.
2. Саитов Н.Ж. Информационная система управления вузом / Н.Ж. Саитов, Б.Т. Торобеков // Проблемы автоматизации и управления. – 2008. – С. 198–202.
3. Саитов Н.Ж. Организация регистрации студентов на дисциплины в системе непрерывного образования // Интернет-журн. ВАК Кырг. Респ. – 2011. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nakkr.kg/jurnalVAK/> (дата обращения: 14.12.2015)
4. Саитов Н.Ж. Структура автоматизированной системы управления вуза / Н.Ж. Саитов, Б.Э. Таштобаева // Наука и новые технологии. – 2007. – № 1/2. – С. 95–97.
5. Тимаева С.А. Проект информационной системы составления расписания учебных занятий в вузе / Э.Э. Ражапов // Перспективы развития информационных технологий. – 2014. – Вып. 18. – С. 148–156.

### **References:**

1. Kabal'nov Yu.S. The composite genetic algorithm of scheduling lessons. Vestnik ufimskogo gosudarstvennogo aviatsionnogo tekhnicheskogo universiteta. [Newsletter of Ufa State Aviation Technical University], 2006, ed. 2, vol. 7, pp. 99–107 (In Russian).
2. Saitov N.Zh. Informational system of university management. Problemy avtomatiki i upravleniia. [Problems of automatization and management], 2008, pp. 198–202 (In Russian).
3. Saitov N.Zh. Organization of students' registering on disciplines in the system of continuous education. Internet-zhurn. VAK Kyrg. Resp. [Internet Journal of НАС of the Kyrgyz Republic], 2011. Available at: <http://www.nakkr.kg/jurnalVAK/> (accessed 14 December 2015)

4. Saitov N.Zh. The structure of the automated control system of the university. *Nauka i novye tekhnologii*. [Science and new technologies], 2007, no. ½, pp. 95–97 (In Russian).
5. Timaeva S.A. Information system project of scheduling lessons at the university. *Prospects of development of information technologies*. [Prospects of information technologies development], 2014, ed. 18, pp. 148–156 (In Russian).