



# КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

УДК 681.5

## **СМОЛИЙ Виктория Николаевна**

доктор технических наук, доцент, профессор кафедры „Электронные аппараты” Технологического института Восточноукраинского национального университета им. В.Даля (г. Северодонецк).

**Научные интересы:** автоматизированные системы управления, экспертные системы.

## **КАРПЕНКО Алексей Владимирович**

инженер отдела технического и обучающего обеспечения Технологического института Восточноукраинского национального университета им. В.Даля (г. Северодонецк).

**Научные интересы:** автоматизированные системы обучения, системы построения расписан

### **ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ**

При проектировании систем автоматизации учебного процесса возникает множество проблем, которые частично уже решаются на местном уровне многих ВУЗов. Учебный процесс каждого высшего учебного заведения имеет свои особенности: как в плане структуры (количество филиалов, факультетов, кафедр, отделов), так и организации учебного процесса (распределение обязанностей между учебным отделом, кафедрами и другими подразделениями). При этом почти каждое учебное заведение имеет свои особенности расписания занятий: многие ВУЗы предполагают использование чётных и нечётных учебных недель, при этом часть из них привязывает некоторые занятия к неделям с определёнными номерами. Семестр может состоять как из следующих одна за другой учебных недель с последующим контролем (сессией) и каникулами без перерывов, так и может быть разделён на несколько частей, каждая из которых может заканчиваться промежуточным контролем.

Наличие большого числа особенностей сильно осложняет создание универсальной системы управления учебным процессом, которая бы учитывала особенности всех ВУЗов. По этой причине большинство существующих свободных и коммерческих программных

продуктов решают только часть задач (только составление расписания, упрощённая поддержка без учёта устоявшихся особенностей учебного процесса конкретного ВУЗа).

Для решения данной проблемы необходимо унифицировать организацию учебного процесса и структуру расписания, что позволило бы упростить разработку качественной универсальной системы управления учебным процессом.

Изучение программного обеспечения для проведения лабораторных работ показало, что виртуальным оборудованием различной степени проработанности охвачены лишь некоторые основные дисциплины учебного процесса, что приводит к необходимости использовать для ряда технических специальностей любительское программное обеспечение. Использование такого рода программного обеспечения зачастую сопровождается возникновением ошибок и сильно ограниченным инструментальным функционалом из-за неопытности разработчиков или недостаточным количеством времени и человеческих ресурсов для разработки и отладки.

### **ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЦЕЛЕЙ СТАТЬИ**

В результате работы должен получиться программный комплекс (система), состоящий из модулей

управления расписанием, учебным процессом и визуализации, выполняющий соответствующие функции и предназначенный для модернизации существующих систем обучения для высшего учебного заведения.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ.

На рис. 1 приведены компоненты для организации управления учебным процессом. Автоматизированное рабочее место. Этот компонент, в зависимости от распределения обязанностей в конкретном ВУЗе, может находиться, например, на кафедрах, в деканатах или учебном отделе.

В табл. 1 приведены основные участники учебного процесса, взаимодействующие с системой.

Таблица 1

#### Участники учебного процесса и их функции

Актеры	Цели, задачи	Методы
Операторы кафедры	Ведение базы данных преподавателей, дисциплин, формирование учебных планов, передача данных учебному отделу	Создание и правка данных в редакторах, интерфейс обмена данными
Операторы деканата	Ведение базы данных студентов, учёт движения студентов	Создание и правка данных в редакторах, интерфейс обмена данными
Операторы учебного отдела	Генерация, правка расписания, подготовка расписания к печати и публикации в средствах визуализации	Использование генераторов расписания, создание и правка данных расписания в редакторах, использование интерфейса обмена данными
Преподаватели (лаборанты)	Подготовка лабораторных работ	Ввод данных в специальный редактор

Подобного рода деление позволяет формализовать задачу управления и обеспечить эффективность управления учебным процессом.

Основное назначение автоматизированного рабочего места - формирование и коррекция данных о движении студентов, сведений о преподавательском составе, дисциплинах, контроле успеваемости, формах обучения. Так как многие ВУЗы обучают иностранных студентов, учёт которых может происходить по иной схеме, компонент должен учитывать эту особенность:

основные данные могут быть дублированы на других языках.

Операторы этого модуля ведут учёт движения контингента студентов, вносят и корректируют информацию, необходимую для работы других модулей, а также упрощают работу с документацией. Часть данных из этого модуля периодически передаётся модулю генерации и правки расписания.

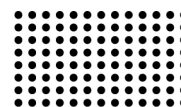
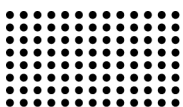
Генератор/редактор расписания располагается в учебном отделе. В качестве исходных данных он должен получать сведения обо всех экземплярах АРМ (если они распределены по деканатам и кафедрам). Этот компонент также должен учитывать пожелания преподавателей и особенности расписания для иностранных студентов и данные об аудиторном фонде учебного заведения. Например, для иностранных студентов может составляться расписание на заданном языке с использованием данных, полученных из АРМ

Задача генератора расписания ограничивается расписанием занятий только для одной формы обучения, что не является оптимальным вариантом. Поэтому генератор должен иметь возможность составления расписания для всех форм обучения (дневной, заочной, вечерней, дистанционной). Кроме расписания занятий нужно также предусмотреть расписание экзаменов. При этом расписание как занятий, так и экзаменов должно формироваться в 2 видах: для студентов (по группам, факультетам) и для преподавателей. Для решения некоторых непредвиденных ситуаций, необходимо предусмотреть проверку занятости аудиторий, а также средства предварительного просмотра расписания.

На основе полученных из АРМ данных формируется расписание, которое может корректироваться вручную. После коррекции и утверждения расписание выводится на печать и записывается в базу данных следующего компонента - визуализатора расписания.

Визуализатор расписания. Основная задача компонента - отобразить расписание в удобной форме либо только на сайте учебного заведения, либо как на сайте, так и в виде прикладных программ для актуальных устройств.

Расписание может выводиться с учётом особенностей учебного процесса конкретного учебного заведения



ния. Студенты получают свою версию расписания, а преподаватели свою.

В качестве исходных данных визуализатор получает данные от генератора/редактора расписания в

виде базы с данными о расписании и дополнительных сведений: графика учебного процесса, списка преподавателей, списка аудиторий, объявлений.



Рисунок 1 – Компоненты для организации управления учебным процессом

С учётом наличия в учебном заведении иностранных студентов, визуализатор расписания должен поддерживать как вывод расписания на соответствующих языках, так и иметь необходимые языковые версии интерфейса.

Для облегчения процесса информирования студентов и преподавателей об изменениях в расписании,

необходима поддержка системы уведомлений с использованием актуальных протоколов и технологий, например: RSS/ATOM.

Лабораторные работы. Компонент для проведения лабораторных работ либо слабо связан с остальными, либо не связан совсем. Он состоит из двух основ-

ных частей: модуля генерации и модуля визуализации. Структурная схема представлена на рис. 2.

Модуль генерации используется преподавателем или лаборантом для подготовки виртуальной лабора-

торной установки. Результат сохраняется в виде файла (базы данных) или группы файлов, которые открываются в модуле визуализации.

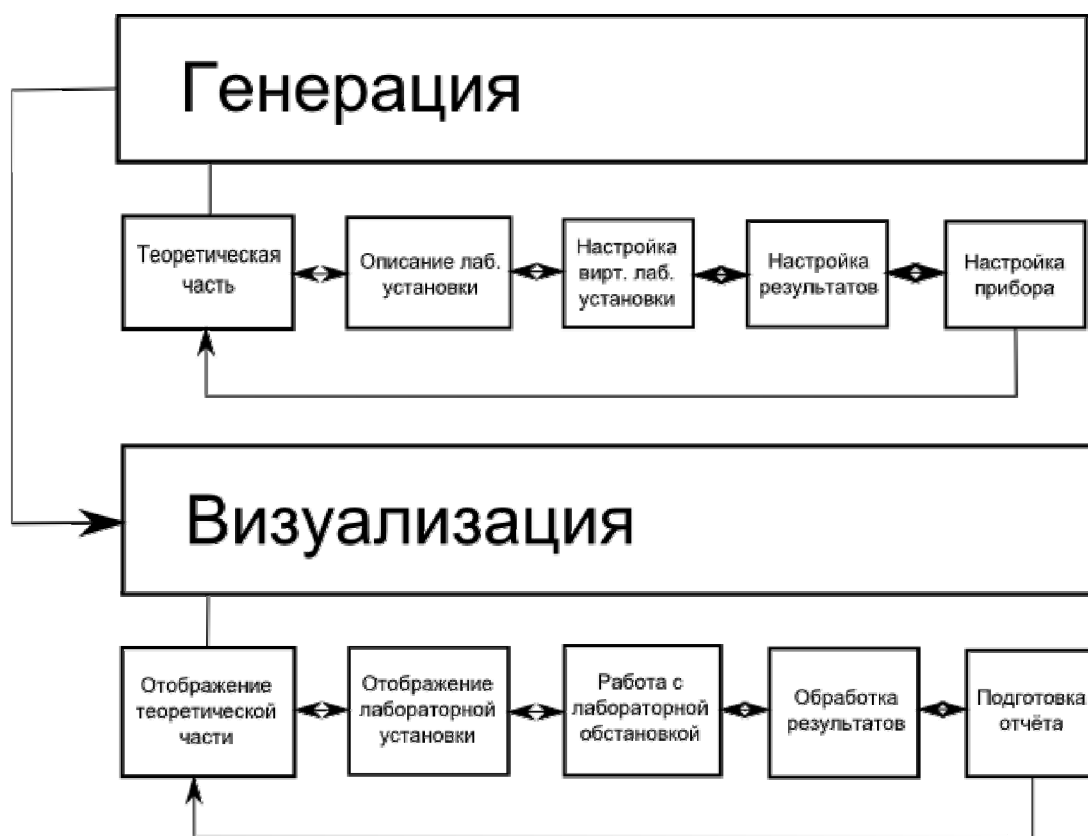


Рисунок 2 – Компонент для проведения лабораторных работ

Модуль визуализации доступен студентам (через интерфейс см. рис. 3). Чтобы начать занятие, необходимо запустить этот модуль, выбрать нужную лабораторную установку (или эту часть заведомо подготовит лаборант или преподаватель), изучить отображаемую теоретическую часть, лабораторную установку и провести виртуальный эксперимент. Результаты эксперимента используются для отчёта по лабораторной работе и передаются преподавателю на проверку (при необходимости, проверка может выполняться в этом же модуле).

На рис. 3 приведена обобщенная схема информационной обучающей системы, реализующая описанные ранее функции и позволяющая обеспечить взаимодействие между компонентами для проведения учебного процесса.

Особенностью предлагаемой схемы является наличие компонентов и их взаимосвязей, позволяющих системно исследовать и решать проблему управления учебным процессом высшего учебного заведения.

Физическая реализация. Разрабатываемый комплекс программ реализуется в виде независимых программных решений на платформе Microsoft Net. Эта платформа имеет свои достоинства и недостатки и её возможностей достаточно для разработки первых версий. В дальнейшем имеет смысл перейти на более перспективные средства: язык программирования C/C++ с графическими элементами wxWidgets, что позволит системе полноценно работать под управлением различных операционных систем. Поддержка универсальных кодировок позволяет системе работать с данными на различных языках, предусмотренных стандартом.

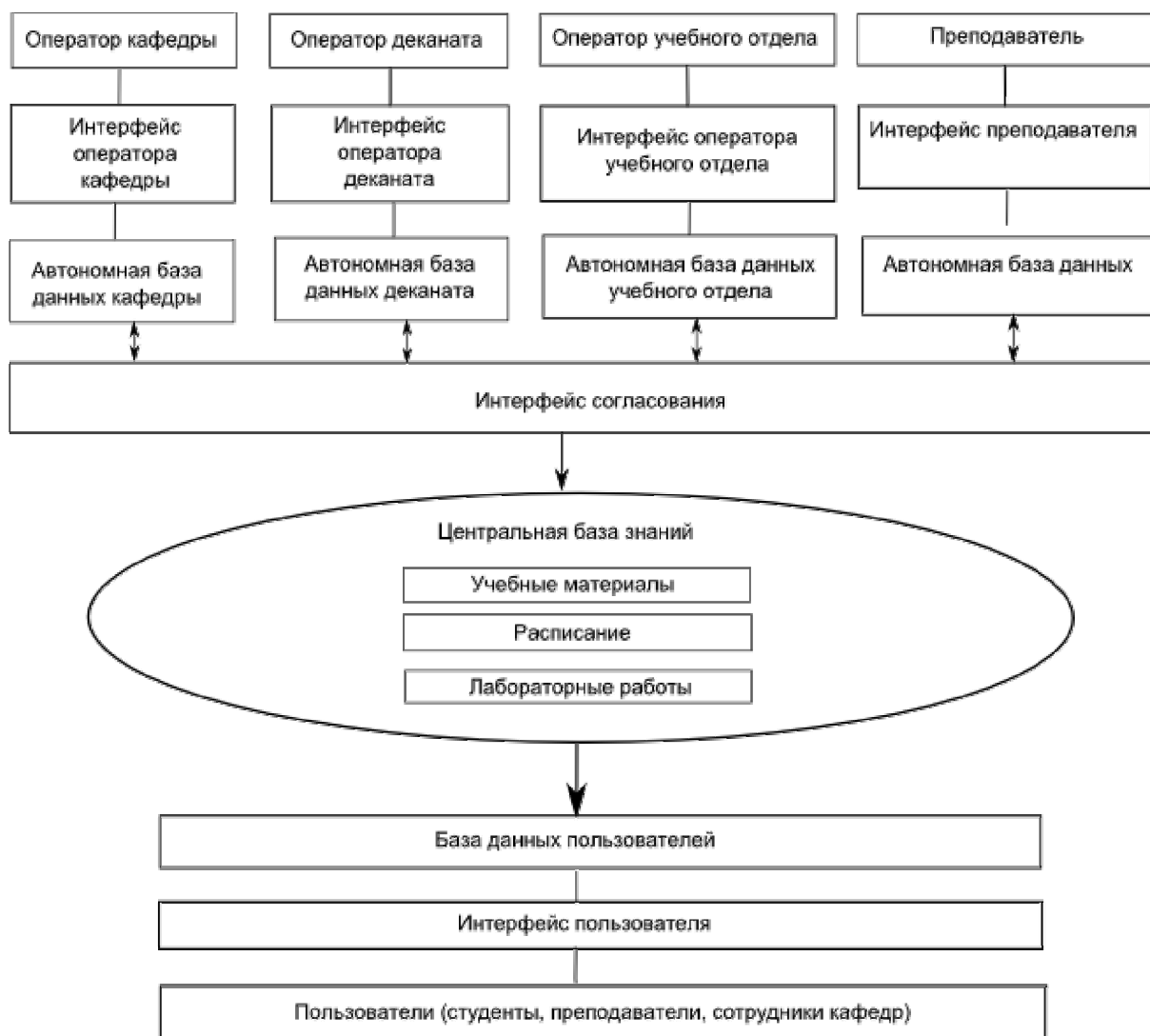


Рисунок 3 – Обобщённая схема информационной обучающей системы

Для хранения данных в модулях АРМ, генерации расписания и лабораторных работ целесообразно использовать автономные системы управления базами данных, например: SQLite или более простые решения в виде файлов с разделителями.. Этот выбор продиктован несколькими причинами:

1) эксплуатация экспериментального упрощённого варианта данной системы в условиях реального бюджетного учебного заведения [3] показала, что развёртывание серверов баз данных при недостаточном количестве сотрудников отдела технического обеспе-

чения плохо сказывается на надёжности и защищённости данных;

2) применение некоторых встраиваемых СУБД, вроде особой MySQL или Microsoft Access требует дополнительных материальных отчислений или наличие в системе драйверов, необходимых для корректной работы СУБД. Это неприемлемо для бюджетных организаций и программных комплексов, работающих под управлением нескольких операционных систем (задел на будущее).

Для модуля визуализации расписания может потребоваться применение более устойчивых к нагрузкам

СУБД: если нагрузка на оборудование превысит порог допустимых для встраиваемых СУБД нагрузок. Тогда в качестве СУБД можно применить СУБД MySQL. Этот выбор обосновывается следующими моментами:

1) кроссплатформенность — возможность применения на оборудовании под управлением различных операционных систем;

2) лицензионные ограничения и стоимость. Возможности бесплатных версий ряда СУБД, например MS SQL сильно ограничены, а стоимость лицензии недоступна большинству отечественных учебных заведений.

Средство визуализации практически не содержит данных, утечка которых может навредить учебному заведению, поэтому применение развёртываемых СУБД допустимо с учётом указанной выше проблемы отечественных учебных заведений. Также средству визуализации расписания не нужна возможность опе-

ративной смены места физического размещения данных, что также идёт на пользу применению развёртываемых СУБД.

### ВЫВОДЫ

1. Предложена концептуальная модель предметной области, выделены компоненты и описано взаимодействие между ними, что позволяет формализовать задачу управления и обеспечить эффективность управления учебным процессом.

2. Уточнен состав автоматизированной системы управления учебным процессом, распределены задачи между отделами и исполнителями, что обеспечивает возможность организации функционирования предлагаемой системы.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Gorbatyuk A. F., Barbaruk V. M., Neskorocheva N.M. Kompyuternyye tehnologii v obrazovanii. Kniga 2. ARM inspektora uchebnogo otdela // Monografiya / pod. Red. d.t.n., prof. Krivuli G.F. — Lugansk: izd-vo Vostochnoukr. Nats. Universiteta im. V. Dalya, 2003, 208 s.
2. Smolij V.N., Karpenko A.V. Postanovka zadach razrabotki avtomatizirovannoy sistemy obucheniya dlya vyisshogo uchebnogo zavedeniya // Vestnik Hersonskogo natsionalnogo tehnikeskogo universiteta. — 2013. — # 1(46). — С. 397 - 401
3. Karpenko A.V., Ganzha Yu. S. Programmnyy kompleks «Elektronnoe raspisanie zanyatiy» // Materialy XIII mezhdunarodnogo molodYozhnogo foruma «Radioelektronika i molodezh v XXI veke». Chast 2. — Harkov, 2009, 190 s.
4. Karpenko A. V. Programma dlya raschYota usilitelya postoyannogo toka // Zblnrnk (chastina 4) tez dopovldey X VseukraYinskoYi naukovopraktichnoYi konferentsiyi studentlv, asprantlv ta molodih vchenih «TEHNOLOGIYa-2007». — SEvErodonetsk: STI SNU Im. V. Dalya. (m. SEvErodonetsk), 2007, 16 s.
5. Karpenko A. V., Rabadanov R. M., Poyarkova L. I. Programma «RaschYot rezistorogo dvuhkaskadnogo usilitelya na bipolyarnyih tranzistorah odinakovogo tipa pri vkluchenii tranzistorov po sheme s obschim emitterom» // Zblnrnk tez dopovldey XI VseukraYinskoYi naukovopraktichnoYi konferentsiyi studentlv, asprantlv ta molodih vchenih z mlzhnarnodnoy uchestyu «TEHNOLOGIYa-2008». — SEvErodonetsk: STI SNU Im. V. Dalya. (m. SEvErodonetsk), 2008, 146 s.