

МОДЕЛЬ, АЛГОРИТМ И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ РАСЧЕТА УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ

П.В. Тулунов, Н.Н. Хрисанов

Самарский государственный технический университет
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
E-mail: zf@samgtu.ru

Рассматриваются модель и программная реализация расчета учебной нагрузки на заочном факультете Самарского государственного технического университета.

***Ключевые слова:** образовательный стандарт, учебный план, расчет учебной нагрузки, OpenOfficeCalc.*

Расчет учебной нагрузки, выполняемой кафедрами вуза, является необходимой и трудоемкой процедурой. В отдельном образовательном учреждении высшего профессионального образования этот процесс осуществляется либо один, либо два раза в год. При этом в зависимости от принципов управления в вузе расчет может выполняться либо централизованно, либо каждым учебным подразделением. В настоящее время в ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет» реализованы оба подхода. Основная часть расчета нагрузки по очному обучению выполняется кафедрами с контролем правильности расчета управлением высшего и послевузовского профессионального образования (УВ ППО). Расчет нагрузки по заочному обучению выполняется деканатами заочного факультета и факультета дистанционного и дополнительного образования. Результаты расчета доводятся до кафедр и после согласования с ними – до УВ ППО.

Цель расчета состоит в том, чтобы установить плановый объем научно-педагогической работы отдельных подразделений и вуза в целом, определяющий штатную численность профессорско-преподавательского состава.

Задачи оптимизации затрачиваемых человеческих и материальных ресурсов, а также обеспечения гибкости функционирования и быстродействия отклика на текущие изменения можно решить путем разработки автоматизированной системы расчета нагрузки.

При этом необходимо разработать [1]:

- математическую модель, описывающую входную и выходную информацию и связи между ними;
- алгоритм расчета, основанный на разработанной модели;
- структуру программы и программный код, а также дружественный пользовательский интерфейс.

Информацию, являющуюся исходной для расчета нагрузки, необходимо классифицировать.

Основными документами, регламентирующими организацию учебно-воспитательного процесса и обеспечивающими подготовку выпускников согласно

Павел Владимирович Тулунов, кандидат технических наук, доцент кафедры электромеханики и автомобильного электрооборудования.

Николай Николаевич Хрисанов, кандидат технических наук, доцент кафедры вычислительной техники.

государственным образовательным стандартам и квалификационным требованиям на выполнение профессиональных задач, устанавливаемых вузом, являются учебный план и сформированный на его основе рабочий учебный план (РУП) текущего года обучения.

Из учебного плана можно определить следующую входную информацию для расчета учебной нагрузки, выполняемой преподавателем и студентами или только студентами:

- часы лекционных, лабораторных и практических занятий в том или ином семестре;
- вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет с оценкой, зачет), соответствующий этим занятиям;
- курсовые проекты, курсовые и контрольные работы, выполняемые студентами по определенным дисциплинам в определенные семестры;
- время (семестр) учебной, производственной, преддипломной практик, дипломного проектирования, научно-исследовательской работы и выполнения магистерской диссертации.

Из РУП можно определить следующую дополнительную к рассмотренной выше входную информацию:

- кафедры, за которыми закреплены дисциплины, либо их отдельные составляющие, практики, разделы дипломного проектирования (это закрепление определяется ежегодным локальным актом университета и зависит от текущего количества студентов, наличия лабораторной базы и т.д.);
- потоки по лекционным, практическим и лабораторным занятиям по дисциплинам разных РУП, требования к которым разных образовательных стандартов близки по содержанию.

Учебные планы и РУП являются необходимыми, но не достаточными для расчета учебной нагрузки источниками информации. Для расчета объема деятельности профессорско-преподавательского состава по видам работ, отраженным в учебных планах и РУП, необходимо установление локальным актом вуза норм времени (НВ).

Информацию в РУП и НВ можно разделить на два вида:

- качественные характеристики учебной работы (наименования дисциплин и практик, вид учебной работы и т.п.);
- количественные характеристики учебной работы (объем часов по видам работ отдельных дисциплин, количество контрольных работ и недель практики и т.п.).

Представим все переменные в задаче в виде множеств.

В основе расчета лежит последовательный просмотр элементов массива Q . Каждый элемент этого массива содержит информацию о конкретной дисциплине, изучаемой на данном курсе, достаточную для вычисления нагрузки преподавателя или преподавателей, участвующих в преподавании данной дисциплины. Каждый элемент этого массива состоит из следующих подмножеств:

$$Q_i = \{L^i, Y^i, D^i, Z^i_O, Z^i_B, K^i, P^i_k, V^i_b, I^i_m\},$$

где R^i – соответствующий элемент множества РУП; D^i – массив с данными о дисциплине; Z^i_O, Z^i_B – массивы с данными о занятиях соответственно в осеннем и весеннем семестрах; K^i – номер кафедры, которая проводит занятия по данной дисциплине; P^i_k – массив потоков по видам занятий; V^i_b – массив внеаудиторных занятий; I^i_m – номер исключения, используемого при расчете нагрузки для заданной дисциплины.

Массив L указывает: уровень, на котором обучается студент, $L_1 = \{\text{бакалавриат, специалитет, магистратура}\}$; наименование специальности, профиля подготовки или магистерской программы, на которой обучается студент, $L_2 = \{\text{Бурение нефтяных и газовых скважин, Электроснабжение, ...}\}$; коды по общероссийскому классификатору специальностей по образованию, государственным образовательным стандартам и ФГОС, а также дополнительным классификаторам вуза для наименований подмножества L_2 - $L_3 = \{130504, 131000-3, 140211, 140400-4...\}$; выпускающую кафедру, преподаватель которой работает со студентом, $L_4 = \{\text{Бурение нефтяных и газовых скважин, Электроснабжение промышленных предприятий, ...}\}$;

Y –курс обучения, $Y = \{\text{первый, второй, ... шестой}\}$.

Массив D включает подмассивы: с названиями дисциплин, изучаемых студентом под руководством преподавателя, $D_1 = \{\text{Философия, Экология, ..., Безопасность жизнедеятельности}\}$; шифрами дисциплин $D_2 = \{\text{Б1.Б.1, Б1.В.ОД.2, ...}\}$; значениями ЗЕТ (зачетные единицы трудоемкости) $D_3 = \{3, 4, ... \}$.

Множества Z_0, Z_B содержат в соответствии с указанным семестром: информацию о видах учебной работы, выполняемой преподавателем с группой студентов, $Z_1 = \{\text{лекции, практические занятия, лабораторные занятия, консультации перед промежуточной аттестацией}\}$; виды учебной работы (включая промежуточную аттестацию), выполняемой преподавателем с отдельным студентом, $Z_2 = \{\text{экзамен, зачет с оценкой, зачет, контрольная работа, курсовая работа, курсовой проект, междисциплинарный экзамен, консультации по разделам выпускной квалификационной работы}\}$; объем самостоятельной работы студента Z_3 .

K – массив с информацией о кафедре, которой поручено проводить занятия по данной дисциплине: K_1 – номер кафедры, K_2 – название кафедры, K_3 – заведующий кафедрой.

P – массив с информацией о потоках, состоит из трех подмассивов: P_1 – лекционные потоки; P_2 – лабораторные занятия, объединенные в потоки; P_3 – практические занятия, объединенные в потоки. Каждый подмассив P , в свою очередь, содержит массив специальностей, которые объединяются в поток по данной дисциплине. Потоки по лабораторным и практическим занятиям дополнительно включают массивы групп, входящих в данный поток.

V – массив с информацией о внеаудиторных занятиях, $V_1 = \{\text{Учебная практика, Производственная практика, ...}\}$.

I – массив с информацией о типе исключения, когда для данной дисциплины используется метод расчета нагрузки, отличающийся от стандартного.

Расчет производится с учетом действующих норм на выполнение отдельных видов занятий. Нормы можно представить в виде множества коэффициентов, используемых при расчете – $N = \{N_{\text{ЛК}}, N_{\text{ПР}}, N_{\text{ЛБ}}, ... \}$, где $N_{\text{ЛК}}$ – коэффициенты для расчета нагрузки при проведении лекционных занятий; $N_{\text{ПР}}$ – коэффициенты для расчета нагрузки при проведении практических занятий и т. д.

Результатом расчета являются два массива: R_i и R^k – результат расчета соответственно для всех студентов и для обучающихся на коммерческой основе. На каждом этапе расчета

$$R_i = F(Q_i, N), R^k = F^k(Q_i, N)$$

Модель расчета нагрузки для конкретной кафедры K_i приведена на рис. 1.

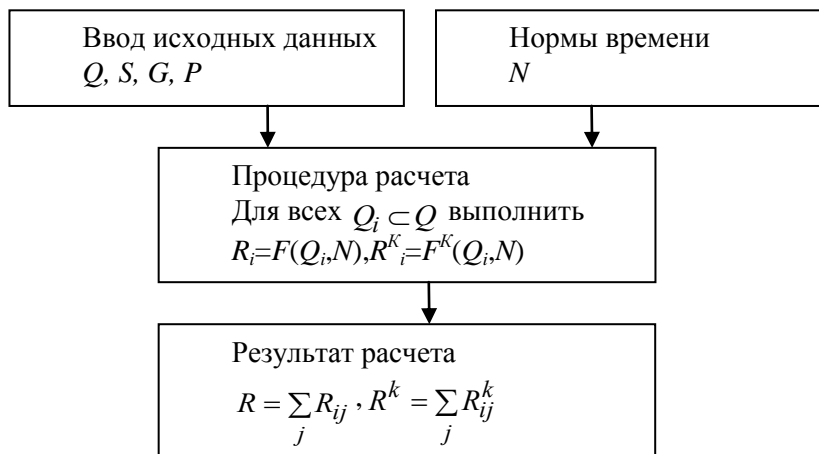


Рис.1. Модель расчета нагрузки приложения для расчета нагрузки

Расчет нагрузки реализован с использованием офисного пакета OpenOffice.org, имеющего следующие преимущества [2,3]: использование пакета OpenOffice.org не требует покупки лицензии, разработанные приложения работают без изменений на разных операционных платформах (Windows, Linux), пользователю, знакомому с работой с MS Office, не составляет большого труда перейти к работе с пакетом OpenOffice.org и, наконец, в OpenOffice.org реализована более удобная процедура взаимодействия отдельных модулей пакета на программном уровне по сравнению с MS Office. При этом используется следующая схема создания элементов системы (рис.2).

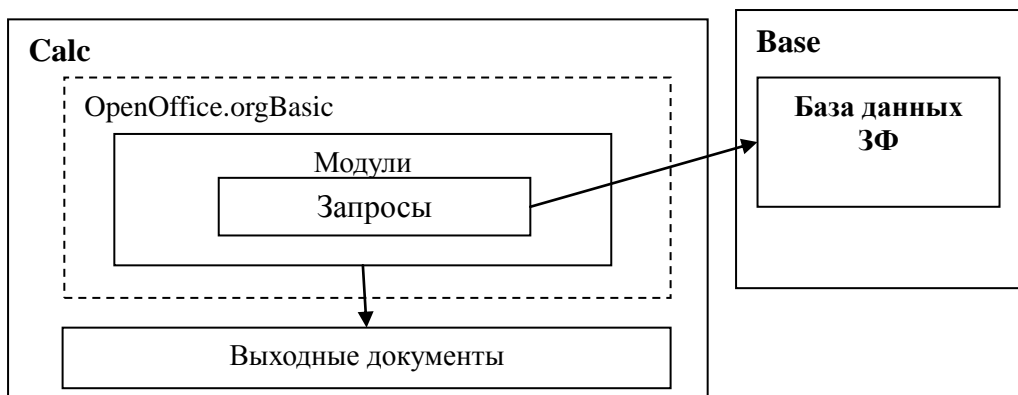


Рис.2. Схема приложения для расчета нагрузки

Применение этой схемы имеет следующие преимущества: шаблоны и отчеты создаются в среде Calc, что позволяет обычному пользователю, имеющему навыки работы с электронными таблицами, производить необходимые изменения в выходном отчете и в определенных пределах выполнять изменения во входных шаблонах, которые используются для создания выходных отчетов. При этом пользователю доступен весь богатый арсенал средств редактирования в среде Calc. В то же время потребитель получает отчет в привычном формате электронной таблицы, например в формате xls; для создания форм используются диалоговые окна OpenOffice.org Basic, имеющие вид обычных окон Windows. Это усложняет процесс

написания макросов, поскольку встроенные мастера в этом случае недоступны, но в то же время значительно расширяет возможности форм; запросы к базе данных формируются с помощью макросов, тем более что OpenOffice.org Basic предоставляет простые средства для формирования SQL-запросов любой сложности к базе данных Base.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимошек И.Н., Ковтун М.В. Модель расчета учебной нагрузки на кафедре вуза// Труды международного форума по проблемам науки, техники и образования. Т. 2. –М.: Академия наук о земле, 6-10 декабря 2004. – С. 89 – 93.
2. OpenOffice.org для профессионала. – М: ДМК Пресс, 2008. – 448с.
3. OpenOffice.orgpro. Автоматизация работы. – М: ДМК Пресс, 2009. – 512с.

Поступила в редакцию 15.06.2013;
в окончательном варианте 15.06.2013

UDC 004.4

MODELS, ALGORITHMS, AND SOFTWARE IMPLEMENTATION OF THE TEACHING LOAD CALCULATION

P.V. Tulupov, N.N. Hrisanov

SamaraStateTechnicalUniversity

244, Molodogvardeiskaya st., Samara, 443100

E-mail: zf@samgtu.ru

The model and software implementation of workload calculation at the corresponded department of the Samara State Technical University is considered.

Key words: *educational standard, curriculum, calculation of teaching load, Open Office Calc.*

Original article submitted 15.06.2013;
revision submitted 15.06.2013

Pavel V. Tulupov (PhD), Associate professor, Dept. Electrical mechanics and automobile electrical equipment.

Nikolay N. Hrisanov (PhD), Associate professor, Dept. Computer Engineering.