

УДК 004.414.2

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОФКОМА СТУДЕНТОВ

*Фуксман С.И., студент
кафедры «Системы обработки информации и управления»
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Галкин В. А., к. т. н., доцент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана
fuksman@student.bmstu.ru*

Описание объекта автоматизации

Профсоюз студентов МГТУ им. Н. Э. Баумана — организация, занимающаяся выплатами материальной помощи нуждающимся студентам, организацией досуга и отдыха в университете, оформлением путёвок в профилакторий и на летний отдых, участвует в процессе выдачи транспортных карт, является организатором учебно-методической комиссии (УМК) в университете, анкетировывает студентов в рамках общественного контроля деятельности компонентов университета.

Наибольшее число студентов вступает в профсоюз на первом курсе, написав соответствующие заявление, после чего может пользоваться его услугами.

Организационная структура профкома факультета ИУ такова:

1. Избранные членами профсоюза профорги академических групп.
2. Профбюро факультета:
 - а. Избранные профорганами групп профорги курсов.
 - б. Избранный профорганами курсов заместитель председателя профкома факультета.
 - в. Избранные профорганами курсов председатель профкома факультета.

Описание основных функций объекта автоматизации

Один из главных принципов успешного функционирования профсоюза — сбор членских взносов. Каждый состоящий в профсоюзе студент обязан выплачивать данный взнос, только в этом случае он имеет право пользоваться описанной выше социальной поддержкой. Ответственными за сбор членских взносов со студентов являются профорги групп. Учёт поступающих в профком денег ведётся председателем профкома факультета или его заместителем.

<http://sntbul.bmstu.ru/doc/641045.html>

Любой член профсоюза может вынести на рассмотрение своей группы просьбу об оказании ему материальной помощи, предоставления билетов на организуемые профсоюзом мероприятия или выдачи путёвки в профилакторий или на летний отдых. Если группа считает, что заявитель действительно нуждается в социальной поддержке, то профорг группы поднимает его просьбу до уровня профбюро факультета. Профорги курсов формируют списки заявителей. На заседании профбюро факультета выносится решение о выплате тому или иному студенту материальной помощи. Выписки из решения визируются председателем профкома или его заместителем, заместителем декана факультета и передаётся в главный профком студентов.

Профорги, среди прочего, должны организовывать культурно-просветительский досуг своей группы. Профсоюз поддерживает данную деятельность, поэтому профорги также инициируют процесс рассмотрения выделения денежных средств в профбюро факультета.

Периодически профсоюз выражает мнение студентов относительно работы отдельных компонентов университета, старается влиять на их работу. Для более полного представления мнения студенческого состава профком проводятся опросы. После обработки полученных данных результаты передаются в главный профком студентов, который выносит решение о дальнейших действиях.

Учебно-методическая деятельность профсоюза состоит в организации консультаций между студентами по учебным предметам. Консультации проводятся по принципу «равный–равному», когда более успевающий по какой-либо дисциплине студент помогает менее успевающим. На данный момент обработка заявок на участие и формирование групп производится вручную членом профбюро факультета, назначенным ответственным.

Обоснование разработки автоматизированной системы

Как можно видеть из описанного выше, профком студентов — организация с довольно сложной структурой, которая работает практически со всеми обучающимися в университете студентами, деятельность которой описывается большим количеством процессов, как внутренних (взаимодействия внутри профкома), так и внешних (взаимодействия с членами профсоюза).

К сожалению, при существующем в настоящий момент количестве членов профсоюза и претендентов на получении материальной выплаты или иного вида социальной помощи, описанный выше процесс становится очень трудоёмким, а регулярная организация заседаний профбюро является достаточно сложной задачей.

С другой стороны, некоторые неудобства для студентов может предоставлять необходимость регулярно сообщать свои персональные данные, заполнять заявления в письменном виде, оповещать профком о форме обучения, проживании в общежитии, подтверждать право на получение стипендий.

Профком факультета достиг того момента, когда объёмы работы уже не позволяют делать её полностью эффективно старыми методами, поэтому предлагается автоматизировать его деятельность. В университете, в свою очередь, уже создана инфраструктура, которая поможет решить проблему удобного и комфортного взаимодействия студентов с профкомом факультета: в МГТУ им. Н. Э. Баумана действует информационная управляющая система «Электронный университет», в которой содержится [1] большая часть необходимой для автоматизации информации.

Цели создания автоматизированной системы

Целями создания автоматизированной системы управления деятельностью профкома студентов факультета ИУ являются:

1. Повышение производительности работы профкома факультета в целом и профбюро в частности.
2. Упрощение и повышение комфортности взаимодействия студентов с профкомом.
3. Ускорение рассмотрения заявлений студентов профкомом.
4. Повышение удобства и ускорение обработки опросов студентов.
5. Упрощение и повышение комфортности организации консультаций в рамках УМК.

Для достижения данных целей предлагается автоматизировать следующие внутренние и внешние процессы функционирования профкома студентов:

1. Приём и обработка заявлений студентов на вступление в профсоюз.
2. Получение персональных данных студентов, статуса обучения, информации о проживании в общежитии и информации об академических задолженностях из системы управления учебным процессом университета «Электронный университет».
3. Учёт внесённых членских взносов, контроль за полной внесения взносов членами профсоюза.
4. Приём и обработка заявлений студентов на получение материальной помощи.
5. Приём и обработка заявлений студентов на получение билетов на мероприятия.

6. Приём и обработка заявлений студентов на получение путёвок в профилакторий и на летний отдых.
7. Контроль целостности пакетов документов, обосновывающих необходимость оказания помощи.
8. Возврат заявлений на дополнение недостающих данных или документов.
9. Подготовка данных для вынесения решения о необходимости оказания помощи претенденту.
10. Приём и обработка заявлений профоргов на организацию культурно-просветительских мероприятий.
11. Формирование и проведение опросов среди студентов, обработка полученных данных.
12. Приём и обработка заявлений студентов на участие в консультациях по учебным предметам.
13. Формирование решений и выписок из решений профбюро факультета.
14. Перемещение любых типов данных между уровнями структуры профкома факультета.
15. Уведомление пользователей системы любого уровня о необходимости совершения каких-либо действий в системе.

Анализ возможности внедрения существующих программных продуктов

Функции, автоматизирующие описанные выше процессы, выполняются системами разного рода. Так, к примеру, функции взаимодействия со студентами, ведение информационных баз данных по студентам и предоставляемым профкомом услугам относятся к сфере CRM-систем (Customer Relationship Management, система управления взаимоотношений с клиентами) [2]; организация приёма, обработки и передвижения заявлений — к системам электронного документооборота [3]; функции контроля целостности документов и анализа необходимости оказания помощи — к DSS-системам (Decision Support System, системам поддержки принятия решений) [4]; функция взаимодействия данных из системы «Электронный университет» должна быть реализована в отдельном модуле.

Также может рассматриваться вариант внедрения ERP-системы (Enterprise Resource Planning, система планирования ресурсов предприятия). Функционал данного типа систем включает в себя и автоматизацию процессов взаимодействия с конечным пользователем, и автоматизацию оборота документов, и подготовку отчётов для принятия решения. Но в то же время подобные системы нацелены на функционирование в таких областях работы

крупных предприятий, как бухгалтерский учёт, контроль финансовых активов, бюджетирование, управление кадровым составом, управление производством, управление поставками, управление проектами и т. д. [5].

Можно видеть, что функционал ERP-системы слишком широк для использования её в целях автоматизации описанных процессов, а такая организация, как профсоюз студентов МГТУ им. Н. Э. Баумана не так сложна и масштабна, чтобы оправдать внедрение ERP-системы даже за несколько лет.

Оценим требования к продуктам-кандидатам на внедрение.

Требования к системе:

- функционирование на UNIX-подобных операционных системах
- интерфейс на русском языке
- веб-интерфейс клиентской части
- не-SaaS (Software as a Service, программное обеспечение как услуга)
- возможность интеграции с другими автоматизированными системами, наличие модулей интеграции или API (Application Programming Interface, интерфейс программирования приложений)
- эффективная работа с пользователями в объёмах до 5000 человек
- срок эксплуатации не менее шести лет

Сформулируем критерии сравнения систем с коэффициентами важности:

- Удобство интеграции — 4α
- Возможности интеграции — 4α
- Требования к оперативной памяти (Гб) — 2α
- Требования к физической памяти (Гб) — 1α
- Требования к частоте процессора (ГГц) — 2α
- Стоимость (тыс руб) — 3α

В качестве экспертов при определении коэффициентов важности критериев выступали представители профкома студентов факультета ИУ.

Рассчитаем значения весовых коэффициентов. Определим величину α .

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$
$$4\alpha + 4\alpha + 2\alpha + 1\alpha + 2\alpha + 3\alpha = 1$$
$$\alpha = 0,0625$$

Проведём сравнительный анализ по методу взвешенных локальных критериев наиболее популярных в сравнимых по размеру организаций в России автоматизированных систем [6], которые удовлетворяют сформулированным выше требованиям (табл. 1).

<http://sntbul.bmstu.ru/doc/641045.html>

Таблица 1

Сравнительный анализ существующих программных средств

Критерий	Весовой коэффициент	1С-Битрикс [7]	SugarCRM [8]	BPMonline [9]	vtiger [10]
Удобство интеграции	0,25	удв	удв	плохо	хор
Возможности интеграции	0,25	хор	удв	плохо	отл
Требования к оперативной памяти (Гб)	0,125	4	2	1	2
Требования к физической памяти (Гб)	0,0625	2	2	0,3	5
Требования к частоте процессора (ГГц)	0,125	2,13	3	2	2
Стоимость (тыс руб)	0,1875	99,5	600	14	1

Для перевода качественных параметров в количественные воспользуемся вербально-числовой шкалой, представленной в табл. 2.

Таблица 2

Вербально-числовая шкала

Качественное значение	отл	оч хор	хор	удв	плохо
Количественное значение	5	4,5	4	3	2
Нормализованное количественное значение	1	0,9	0,8	0,6	0,4

Для получения конечного результата анализа необходимо нормализовать данные из табл. 1 и провести расчёты интегральных критериев по следующей формуле:

$$\alpha_i = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} * \alpha_{jj},$$

где α_i — коэффициент важности i -того локального критерия, α_{ij} — коэффициент нормализации, который определяет уровень соответствия i -того критерия j -того варианта сравнения эталонного варианта, n — количество локальных критериев, по которым сравнивают варианты.

Результаты этих действий представлены в табл. 3

Таблица 3

Нормализованная таблица сравнительного анализа существующих программных средств

Критерий	Весовой коэффициент	1С-Битрикс [7]	SugarCRM [8]	BPMonline [9]	vtiger [10]
Удобство интеграции	0,25	0,6	0,6	0,4	0,8
Возможности интеграции	0,25	0,8	0,6	0,4	1
Требования к оперативной памяти (Гб)	0,125	0,25	0,5	1	0,5
Требования к физической памяти (Гб)	0,0625	0,15	0,15	1	0,06
Требования к частоте процессора (ГГц)	0,125	0,939	0,667	1	1
Стоимость (тыс руб)	0,1875	0,01	0,002	0,071	1
Интегральный критерий		0,51	0,46	0,53	0,83

Ранжирование программных продуктов по степени предпочтения:

vtiger > BPMonline > 1С-Битрикс > SugarCRM

В результате применения метода взвешенных локальных критериев при сравнительно анализе существующих на рынке программных продуктов, можно сделать вывод, что самой оптимальной из систем-кандидатов является vtiger.

Анализ возможности разработки собственного программного продукта

Несмотря на то, что в предыдущем разделе получилось определить наиболее оптимальный программный продукт из существующих на рынке, его не получится сразу использоваться для автоматизации выбранного объекта. У использования готовой автоматизированной системы есть следующие минусы:

1. Требование импорта данных из системы «Электронный университет», которое влечёт за собой либо необходимость разработки отдельных функций преобразования данных при переносе информации из одной БД в другую, либо необходимость преобразования БД внедряемой системы.

2. Требования обработки персональных данных студентов влечёт за собой необходимость переработки структуры системы из-за необходимости введения дополнительной защиты для подсистем хранения данных.
3. Требование хранения большого количество вложенных файлов со временем может вызывать необходимость реструктуризации БД, которая является очень трудоёмким процессом.
4. Особенности структуры профкома факультета повлекут за собой небольшие доработки существующего интерфейса внедряемой системы.

Предлагается вариант разработки собственной автоматизированной системы, изначально нацеленной на существующую структуру объекта автоматизации. Это позволит получить программный продукт со следующими сильными сторонами:

1. Структура БД, изначально нацеленная на хранение информации о студентах, поданных заявлениях и вложенных файлов.
2. Структура система, нацеленная на импорт и постоянную синхронизацию с информацией из системы управления университетом.
3. Интерфейс, рассчитанный строго на описанные в начале статьи процессы функционирования профкома студентов.
4. Реализация исключительно необходимых компонентов системы позволит снизить технические требования к оборудованию, а также требования к серверному ПО.

Интерфейсную часть системы предлагается реализовывать на языке программирования Ruby, в частности на фреймворке Ruby on Rails. Ruby on Rails предоставляет архитектурный образец Model-View-Controller (модель-представление-контроллер) для веб-приложений, а также обеспечивает их интеграцию с веб-сервером и сервером базы данных. Ruby on Rails является открытым ПО и распространяется под лицензией MIT [11].

Для обеспечения быстрой загрузки данных все связи предлагается хранить в СУБД (система управления базами данных) PostgreSQL (она же используется в системе «Электронный университет» [1]). Для хранения данных о заявлениях предлагается использовать СУБД MongoDB.

PostgreSQL — свободная объектно-реляционная СУБД. Для описания функций в проектах, основанных на языке Ruby, создан специальный скриптовый язык PL/Ruby [12].

MongoDB — документо-ориентированная СУБД с открытым исходным кодом, не требующая описания схемы таблиц. Создан специальный драйвер для интеграции с проектами, использующими язык Ruby [13].

Для успешного функционирования описанных выше компонентов необходимо, чтобы на оборудовании была установлена UNIX-подобная серверная операционная система.

Технические требования предлагаемой системы описаны в табл. 4

Таблица 4

Технические требования разрабатываемой системы

Объём оперативной памяти (Гб)	2
Объём физической памяти (Гб)	2
Частота процессора (Гб)	4

Выводы

1. Исследование показало, что на рынке существует очень большое количество готовых программных продуктов, способных выполнить поставленные цели. При этом эти продукты обладают большим количеством незадействованных в данной задаче компонентов. Неподходящая структура хранения данных со временем скажется на эффективном функционировании системы.
2. Было принято решение разрабатывать собственный программный продукт, изначально нацеленный на реализацию заявленных целей. Продуманная система хранения данных позволит избежать проблем функционирования с будущим, разработка внутри университета способствует эффективной интеграции с существующими автоматизированными системами, применяемыми в учебном процессе. Интерфейс системы будет отвечать требованию повышения удобства и комфорта взаимодействия студентов с профкомом факультета.

Список литературы

1. Агеева Т. И., Балдин А. В., Барышников В. А. Информационная управляющая система МГТУ им. Н. Э. Баумана «Электронный университет». Концепция и реализация / МГТУ им. Н. Э. Баумана; под ред. Федорова И. Б., Черненко В. М. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. 374 с.

<http://sntbul.bmstu.ru/doc/641045.html>

2. Barton J. Goldenberg. CRM In Real Time: Empowering Customer Relationships. CyberAge Books, 2008. 384 p.
3. В. С. Уколов. Электронный документооборот предприятия как составляющая экономической безопасности: монография. М.: Российский гос. торгово-экономический ун-т, 2009. 93 с.
4. David Schuff. Decision Support: An Examination of the DSS Discipline. Springer, 2011. 244 p.
5. Н. А. Оладов, С. В. Питеркин, Д. В. Исаев. Точно вовремя для России: практика применения ERP-систем. М.: Альпина Паблишинг, 2010. 368 с.
6. Рейтинг CRM-систем // Экспертная группа «Тэглайн». 2012. URL: <http://2012.tagline.ru/crm/> (дата обращения: 27.02.2013).
7. 1С-Битрикс: Корпоративный портал // Компания «1С-Битрикс». 2013. URL: <https://www.1c-bitrix.ru/products/intranet/> (дата обращения: 27.02.2013).
8. Sugar Professional CRM // SugarCRM. 2013. URL: <https://store.sugarcrm.com/product/professional> (дата обращения: 27.02.2013).
9. BPMonline CRM // Компания «АйТи-СФЕРА». 2013. URL: <http://terrasoftcrm.ru/products/bpmonlinecrm> (дата обращения: 27.02.2013).
10. vtiger Open Source // "Enterprise-ready Open Source" and "Afford IT". 2013. URL: <https://www.vtiger.com/crm/open-source/> (дата обращения: 27.02.2013).
11. Bruce A. Tate, Curt Hibbs. Ruby on Rails: Up and Running: Up and Running. O'Reilly Media, 2008. 192 p.
12. Gregory Smith. PostgreSQL 9.0 High Performance. Packt Publishing, 2010. 168 p.
13. Kristina Chodorow. Scaling MongoDB. O'Reilly Media, 2011. 66 p.