

МАТЕМАТИКА . ИНФОРМАТИКА

DOI: 10.24412/2077-8481-2024-3-111-121

УДК 004.9:378.141.4

В. А. ШИРОЧЕНКО, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет (Могилев, Беларусь)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЕТА, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И АНАЛИЗА УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ КАФЕДРЫ ВУЗА

Аннотация

Проведен анализ существующих подходов и разработок программных систем для расчёта и распределения учебной нагрузки на кафедрах учебных вузов. Изучен процесс подготовки исходной информации и ее обработки. Предложена программная система, обладающая удобным интерфейсом, позволяющая значительно повысить оперативность и качество расчёта, распределения учебной нагрузки между преподавателями и контроля ее выполнения.

Ключевые слова:

автоматизация, программная система, расчет учебной нагрузки, распределение учебной нагрузки, контроль выполнения учебной нагрузки.

Для цитирования:

Широченко, В. А. Автоматизированная система расчета, распределения и анализа учебной нагрузки кафедры вуза / В. А. Широченко // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2024. – № 3 (84). – С. 111–121.

Введение

В последнее время появилось множество публикаций о выполненных исследованиях и разработках в области автоматизации управленческой деятельности на кафедрах учебных вузов. В Республике Беларусь и в Российской Федерации зарегистрирован ряд программных продуктов, предназначенных для этих целей. Описанные в публикациях программные продукты имеют различную степень системности и построены на различных платформах. Некоторые из них реализованы с использованием языков высокого уровня C# [1, 2] и Delphi [3], некоторые используют Visual Basic в сетевой вер-

сии [4] или Visual Basic for application в среде Excel [5, 6] или Access [7]. Появился заметный прогресс в использовании платформы 1С [8, 9]. Это обосновано пониманием необходимости применения системного подхода к автоматизации управленческих процессов и тем, что часть процессов уже автоматизированы в этой среде (бухгалтерия, кадры, составление расписаний). Тем не менее расчёт и распределение учебной нагрузки преподавателей требует значительного применения вычислительных алгоритмов. В связи с этим ряд программных продуктов созданы на основе языков высокого уровня, но имеют интерфейсы со средствами, позволяющими осуществлять интеграцию с

имеющимися базами данных и обладающими мощными возможностями для представления и документирования результатов.

Возросшее количество названных разработок говорит о том, что потребность в автоматизации осознается все более ярко и что такие разработки действительно актуальны.

Основная часть

Руководитель кафедры в учебном вузе несёт значительную ответственность по подготовке разнообразной документации. Одновременно он участвует в учебном процессе, выступая в роли преподавателя согласно расписанию занятий. Как следствие, на подготовку документации отводится фрагментированное время в перерывах между занятиями. Такой подход сопровождается множественными прерываниями, что может приводить к потере оперативности, возникновению неточностей и ошибок. В связи с этим становится очевидной необходимость сокращения объема работы по подготовке документации путем автоматизации управленческой деятельности с помощью современных информационных технологий.

Одной из самых затратных задач для заведующего кафедрой является разработка документации, связанной с учетом учебной нагрузки, ее распределением между членами кафедры, контролем выполнения задач и подготовкой сопутствующих документов. Составление указанной документации требует сбора обширного объема информации, поступающей из различных подразделений университета, и значительных временных затрат. На сегодняшний день вся необходимая информация доступна в электронном формате, но для подготовки документов все еще требуется создание печатных копий, что затрудняет автоматизацию процесса считывания данных. В результате этого страдают скорость и точность подго-

товки документов.

На рис. 1 изображена схема, иллюстрирующая процесс подготовки документации, используемой при управлении кафедрой. Из представленной схемы видно, что разработка документации начинается с основной информации, такой как учебные планы, приказы о закреплении дисциплин за кафедрами, данные о студентах и нормативах времени на проведение различных образовательных процедур, применяемых университетом. Используя эти данные, рассчитывается учебная нагрузка для преподавателей всех кафедр учебного заведения. Многие считают, что централизованное выполнение этой работы в рамках единой системы на основе базы данных университета является наиболее эффективным подходом. Далее, каждая кафедра может получить свою часть учебной нагрузки из этой базы данных и продолжить работу по формированию своей управленческой документации на ее основе.

Такой подход позволяет упростить процесс сбора и использования необходимой информации, а также обеспечивает единый и надежный источник данных для всех кафедр учебного заведения. Централизация данных также способствует снижению ошибок и дублирования информации, что, в свою очередь, повышает оперативность и эффективность работы персонала.

Однако каждая кафедра, имея свою уникальную систему управления и подходы к распределению учебной нагрузки, может предпочесть обособленный процесс формирования своей документации с применением локальной программы. Проектирование такой программы на основе базы данных требует значительных ресурсов для разработки инструментов формирования документов, их настройки и создания резервных копий. В этом случае целесообразно подготовить централизованную и актуальную базу данных о закреплении за каждой кафедрой дисциплинах и

действующих учебных планах. Это позволит значительно сократить сроки под-

готовки информации к расчёту нагрузки отдельной кафедрой.



Рис. 1. Схема процесса подготовки документации по управлению кафедрой

В таких условиях использование табличного процессора для создания упомянутой программы может представляться более эффективным решением. Табличные процессоры, такие как Microsoft Excel или Google Sheets, обладают широким спектром инструментов для работы с данными и создания документов. Они позволяют легко структурировать информацию, проводить вычисления, создавать отчеты и документацию.

В Белорусско-Российском университете кафедрой «Автоматизированные системы управления» совместными усилиями преподавателей и студентов разработано специальное программное обеспечение для автоматизации подготовки кафедральной документации. Поскольку централизованная система, объединяющая все учебные планы уни-

верситета, еще не готова к запуску, данная программа включает локальную подсистему для расчета учебной нагрузки для отдельных кафедр.

Программа является полноценным программным продуктом, созданным с использованием языка программирования Visual Basic for Application (VBA) в среде Microsoft Excel. Это позволило создать развитый многооконный интерфейс и использовать мощные инструменты табличного процессора Excel для удобного форматирования результирующих данных под любые предпочтения пользователя.

Новизна заключается в том, что для удобства настройки программы под особенности каждой кафедры и простоты ее сопровождения она состоит из нескольких модулей, разнесенных в отдельные книги (Excel-файлы), в одной

из которых расположен программный код, во второй – информация о дисциплинах из учебных планов и в третьей – печатные формы, являющиеся результатом работы программы.

Такой подход дает возможность кафедре эффективно использовать уже знакомые инструменты (Excel) и дополнительную развитую функциональность, позволяющую ускорить и упростить процессы подготовки документов, расчета учебной нагрузки и других аспектов управления кафедрой. Это значительно упрощает внедрение программного продукта среди пользователей, т. к. большинство работников уже знакомы с этими инструментами. Ис-

пользуя предоставленный функционал программы, пользователь имеет возможность вводить исходную информацию из учебных планов и о контингенте студентов по своему выбору: либо вручную через интерфейс программы, либо путем импорта из существующих электронных документов. Пример фрагмента страницы с информацией из учебных планов представлен на рис. 2. После этого происходит автоматический расчет учебной нагрузки для данной кафедры и формирование печатной копии соответствующего документа в полном соответствии с требованиями учебной части университета.

	A	B	C	D	E	F	G	K	L	M
1	Дисциплины учебных планов по кафедре АСУ									
2	Бюджет	Ступень	Специальность	Аббревиатура	Форма	Шифр				
3	РБ	Бакалавры	Автоматизированные системы обработки информации АСОИ							
4			Название дисциплины	Семестр	Неделя	Контроль	КП/КР/	Лекции	Лаб	Практ
5			Информационные системы и технологии	1	17	Зачет		16	16	
6			Архитектура ЭВМ	1	17	Экзамен		34	16	
7			Основы патентоведения	1	17	Зачет		16		
8			Дискретная математика	2	17	Зачет		34	16	
9			Построение и анализ алгоритмов	2	17	Зачет		34	16	
10			Операционные системы	3	17	Зачет		34	16	
11			Вычислительные методы и компьютерная алгебра	3	17	Зачет		34	16	
12			Теория графов	3	17	Зачет		34	16	
13			Технологии проектирования программного обеспечения	4	17	Экзамен	КР	34	34	16
14			Основы компьютерной графики	4	17	Зачет		16	34	

Рис. 2. Фрагмент задания информации об учебных дисциплинах, закрепленных за кафедрой

Следует отметить, что программа предусматривает систему различных проверок, которая помогает снизить вероятность ввода некорректной информации. Такие проверки включают в себя контроль диапазона значений, проверку на соответствие форматам данных, а также другие механизмы, направленные

на обеспечение правильности и точности вводимой информации. Применение системы проверок не только повышает эффективность и точность работы пользователя в программе, но также способствует повышению качества получаемой документации. Путем их внедрения в программу удастся

уменьшить возможные ошибки и улучшить общую надежность результатов, что важно для эффективного управления учебной нагрузкой и формирования кафедральной документации.

Кроме листов с подробным расчётом учебной нагрузки кафедры, в качестве результата создается лист интегрированной информации, фрагмент которой представлен на рис. 3.

Итоговые данные по расчету нагрузки							
Период		Бюджет РБ					
		Обязательная почасовая нагрузка					Всего нагрузки
		Председатель ГЭК	Количество приглашенных членов ГЭК	Нагрузка членов ГЭК	Рецензирование ДП	Всего обязатель- ной почасовой нагрузки	
Первая ступень							
Оосенний семестр по дневному отделению I ступени	Б						2195,70
	В						324,75
Всего							2520,45
Осенний семестр по заочному отделению I ступени	Б	7	2	7,0	28	42,0	501,00
	В	14		14,0	56	84,0	1080,25
Всего		21		21,0	84	126,0	1581,25
Итого за осенний семестр							
Итого за осенний семестр I ступени	Б	7	2	7,0	28	42,0	2696,7
	В	14		14,0	56	84,0	1405,0
Всего		21		21,0	84	126,0	4101,7
Весенний семестр по дневному отделению I ступени	Б	21	2	21,0	84	126,0	2485,20
	В	2		2,0	8	12,0	346,75
Всего		23		23,0	92	138,0	2831,95
Весенний семестр по заочному отделению I ступени	Б		2				267,40
	В	22		22,0	88	132,0	1654,20
Всего		22		22,0	88	132,0	1921,60
Итого за весенний семестр							
Итого за всенний семестр I ступени	Б	21,0	4	21,0	84	126,0	2752,60
	В	24,0		24,0	96	144,0	2000,95
Всего за всенний семестр I ступени		45		45,0	180	270,0	4753,55
Итого по первой ступени							
Итого за год по I ступени	Б	28	6	28,0	112	168,0	5449,3
	В	38		38,0	152	228,0	3406,0
Всего за год по I ступени		66		66,0	264	396,0	8855,25

Рис. 3. Фрагмент интегральной информации о нагрузке кафедры

Используя информацию в таком виде, учебный отдел может легко видеть, какую часть учебной нагрузки необходимо предоставлять для приглашаемых специалистов, а какая предназначена для распределения между преподавателями кафедры. Это даёт воз-

можность руководству выделять необходимое количество штатных единиц на кафедру, представившую указанную информацию.

Программа также отлично справляется с автоматизацией распределения учебной нагрузки между преподавате-

лями на кафедре. Благодаря возможностям развитого многооконного интерфейса с помощью главного монитора программы, представленного на рис. 4, заведующий кафедрой имеет возможность эффективно контролировать различные аспекты распределения учебной нагрузки. Он может легко отслеживать среднюю нагрузку по кафедре, корректировать повышающие и понижающие

коэффициенты, управлять долей звонковой нагрузки, а также контролировать другие особенности распределения. Представленный монитор позволяет в процессе работы получать справку о пока еще нераспределенных дисциплинах, о всей нагрузке конкретного преподавателя и сопоставлять нагрузку преподавателей по разным бюджетам.

Распределение нагрузки

Бюджет: Республика Беларусь
 Ступень: Бакалавры
 Форма: Дневная
 Семестр: осенний

Дисциплина: Информационные системы и технологии (АСОИ_21) Курс 1

Сортировка: Без ☐ Все дисциплины ☒ Только не распределенные

Дисциплины | Практики и ДП | Доп. функции

Осталось не распределенным		Распределено	
Лекции, час	34		
Лаб работы, час	68		
Практ занятия, час			
Рейтинг, час			
Контр раб, час (чел)			
Курсовы раб, час (чел)			
Зачет, час			
Экзамен, час	12.5		

Общая нагрузка преподавателя: 524.85
 Избыток: 52.85

Вся дисциплина
 Н-ка препода
 Вся нагрузка
 Не распределено
 Все удалить
 Сохранить

Рис. 4. Главный монитор распределения нагрузки

Это представляется очень удобным и позволяет заведующему кафедрой более эффективно управлять процессом распределения учебной нагрузки, обеспечивая баланс и справедливость в распределении обязанностей среди преподавателей кафедры. Такой монитор не

только облегчает работу, но и повышает прозрачность процесса управления учебной нагрузкой на кафедре.

Формирование результирующего документа в программе осуществляется в табличной форме, что обеспечивает возможность просмотра учебной

нагрузки преподавателей по дисциплинам и их компонентам. Этот документ предоставляет детальное представление нагрузки преподавателей, позволяя анализировать информацию в разрезе конкретных дисциплин и их составляющих элементов. Представление информации в таком виде значительно облегчает контроль и управление учебной нагрузкой на кафедре, помогая более точно распределять задачи между преподавателями. Кроме того, программа позволяет отобразить документ в интегрированном виде, способном быть напечатанным и переданным в учебный отдел. Это удобно для дальнейшего анализа, хранения и предоставления информации, обеспечивая необходимую гибкость в представлении данных в соответствии с потребностями кафедры и учебного заведения в целом.

Программа предоставляет удобные возможности для адаптации к изменениям в контингенте студентов и их структуре. При внесении изменений в контингент программное обеспечение позволяет автоматически пересчитать учебную нагрузку на кафедре. Это дает возможность выявить информацию о дополнительной и еще не распределенной нагрузке или о несуществующей нагрузке в связи с уменьшением количества студентов.

После выявления таких изменений программа предлагает возможность легко корректировать распределение нагрузки. Это важное преимущество, поскольку позволяет оперативно реагировать на изменения в образовательном процессе и эффективно перераспределять задачи и обязанности между преподавателями кафедры. Такие функции делают программу гибкой и адаптивной к текущим условиям и учитывают динамическую природу образовательного процесса. Возможность быстро и точно реагировать на изменения в структуре студенческого контингента способствует оптимизации процесса управления учебной нагрузкой на кафедре и обеспечива-

ет более эффективное использование ресурсов и времени преподавателей.

Контроль выполнения учебной нагрузки становится более эффективным благодаря возможности формирования индивидуальных планов преподавателей с использованием программы. Эти планы представлены в виде двух взаимосвязанных таблиц с плановой и фактической нагрузкой, что полностью соответствует формату индивидуальных планов на бумажных носителях, используемых в университете. Выполняя образовательную деятельность, преподаватели ежемесячно, используя эти файлы на странице «Выполнение», заносят информацию о выполненной нагрузке, которая в последующем используется для подведения итогов по кафедре.

Для удобства сбора информации от преподавателей создан специальный аккаунт Google, на котором размещены таблицы индивидуальных планов преподавателей. Доступ к этим таблицам преподаватели получают через соответствующие ссылки, которые им приходят на электронную почту. Необходимость создания такого обмена обосновано тем, что предоставление ссылок на файл, в котором моментально отображаются внесенные респондентом данные, значительно менее трудозатратно, чем пересылка самого файла респонденту и получение его обратно. Кроме того, использование ссылки создает более мощный побудительный момент для внесения информации преподавателями и не требует от них никаких дополнительных действий.

Созданная программная система ведения документации обладает удобной и эффективной поисковой системой, которая позволяет оперативно выявить, какие виды занятий назначены конкретному преподавателю, а также определить, кому из преподавателей поручено проведение занятий по определенной дисциплине. Если дисциплина ведется несколькими преподавателями, программа способна определить всех

исполнителей и предоставить соответствующую информацию.

Это важное свойство позволяет быстро реагировать на запросы и обращения в течение учебных семестров, а также упрощает процесс управления занятиями и нагрузкой преподавателей. Благодаря поисковой системе программы можно оперативно получать информацию о распределении занятий, определять ответственных преподавателей,

а также осуществлять другие запросы, связанные с организацией учебного процесса на кафедре. На рис. 5 показано, как на основе коротких буквенных сочетаний отыскиваются соответствующие дисциплины по одной заданной специальности или по всем специальностям по кафедре. После нахождения нужной дисциплины можно легко узнать, кто из преподавателей занят в ее проведении.

Поиск дисциплин

Дисциплина или специальность

ав

Специальность

Ф Ст Б К Се
о уп ю у ме
р енъ д р ст
м ж с р
а е
т

Дисциплина

1	Теория и методы автоматического управления (АСОИ_21)	д	б	РБ	3	о
2	Математические модели информационных процессов и управления (АСОИзао)	з	б	РБ	4	о
3	Теория и методы автоматического управления (АСОИ_21сокр)	з	б	РБ	2	о
4	Интеллектуальные информационные системы / Системы управления ресурсами пред	з	б	РБ	3	о
5	Интеллектуальные информационные системы / Системы управления ресурсами пред	д	б	РБ	3	в
6	Теория и методы автоматического управления (АСОИ_21зао)	з	б	РБ	3	в
7	Управление стартап-проектами (СА1.8)	д	м	РБ	1	о

Удалить

Изменить

Рис. 5. Форма поиска сведений о дисциплине

Таким образом, программа предоставляет обширный функционал, включая сервисные возможности, которые значительно облегчают процесс управления учебной нагрузкой и составления расписания занятий на кафедре. Например, она позволяет подготовить информацию для составления расписания по всем видам занятий, проконтролировать выполнимость расписания путем обна-

ружения возможных конфликтов, так называемых «накладок», когда преподаватель должен быть в двух разных местах одновременно, составить план издания необходимых методических материалов по вновь вводимым дисциплинам или для замены устаревших пособий с определением ответственных исполнителей. Кроме того, программа помогает контролировать правильность

заполнения отчетов о выполненной нагрузке преподавателями на основе расписания занятий, обеспечивая точность и надежность в отчетности.

Расчет и распределение учебной нагрузки в первый год использования программы, несмотря на всю простоту действий, требует значительных затрат на подготовку и настройку системы. В последующие годы, когда список специальностей и дисциплин уже был создан, потребуется лишь его проверить и при необходимости откорректировать. При этом если сразу внести в таблицу все дисциплины специальности и отметить, что использоваться будут только дисциплины первого курса, а остальные неактивны, то по мере перехода студентов с курса на курс потребуется лишь только изменять указанную отметку, т. е. сделать дисциплины активными.

После задания нового контингента студентов расчёт и формирование соответствующих документов занимает буквально минуту. При создании нового распределения нагрузки между преподавателями для следующего года можно воспользоваться распределением прошлого года, откорректировав его, или начать все заново. Технически эти действия также не требуют большой трудоемкости. Время их выполнения будет определяться не программой, а временем, необходимым для согласования решений заведующего кафедрой с преподавателями.

Программа позволяет в автоматизированном режиме удалить из распределения нагрузки дисциплины прошлого года, которые в нагрузке текущего года отсутствуют, и откорректировать часы, отводимые на зачеты и экзамены, в соответствии с новым контингентом студентов. Остальные корректировки можно выполнять в режиме многооконной работы, как это показано на рис. 6.

Из рисунка видно, как с помощью поиска дисциплины в левом окне на главном мониторе можно увидеть, за

кем из преподавателей она закреплена, в правом окне увидеть нагрузку конкретного преподавателя, а в нижнем – нагрузку всех преподавателей. Такое представление информации позволяет заведующему увидеть полную картину распределения и принять обоснованное решение о перераспределении учебной нагрузки.

Заключение

Проведенный анализ существующего программного обеспечения позволяет сделать следующие выводы.

Несмотря на то, что все вузы Беларуси и России работают по своим законодательствам в области образования, которые, впрочем, довольно близки, практически все вузы имеют свои особенности в управлении образовательным процессом, которые требуют не столько специфических алгоритмов, сколько привычных интерфейсов и последовательностей действий для соответствующих специалистов.

Вузы, являясь центрами по подготовке специалистов, способны осуществлять собственные проекты по автоматизации собственной деятельности. Для них более выгодно создавать собственные программные продукты, учитывающие привычные особенности управления, а не полагаться на универсальные, которые к тому же достаточно дороги.

Явно выражена потребность в рассмотрении управленческой деятельности в вузах с системных позиций для реализации комплексной автоматизации и оптимизации управленческих процессов в образовательной деятельности.

Большинство из рассмотренных программных продуктов имеют довольно развитый дружественный интерфейс, однако задача управления является весьма сложной и по-прежнему требует дальнейших новых идей и разработок для ее упрощения и наглядности.

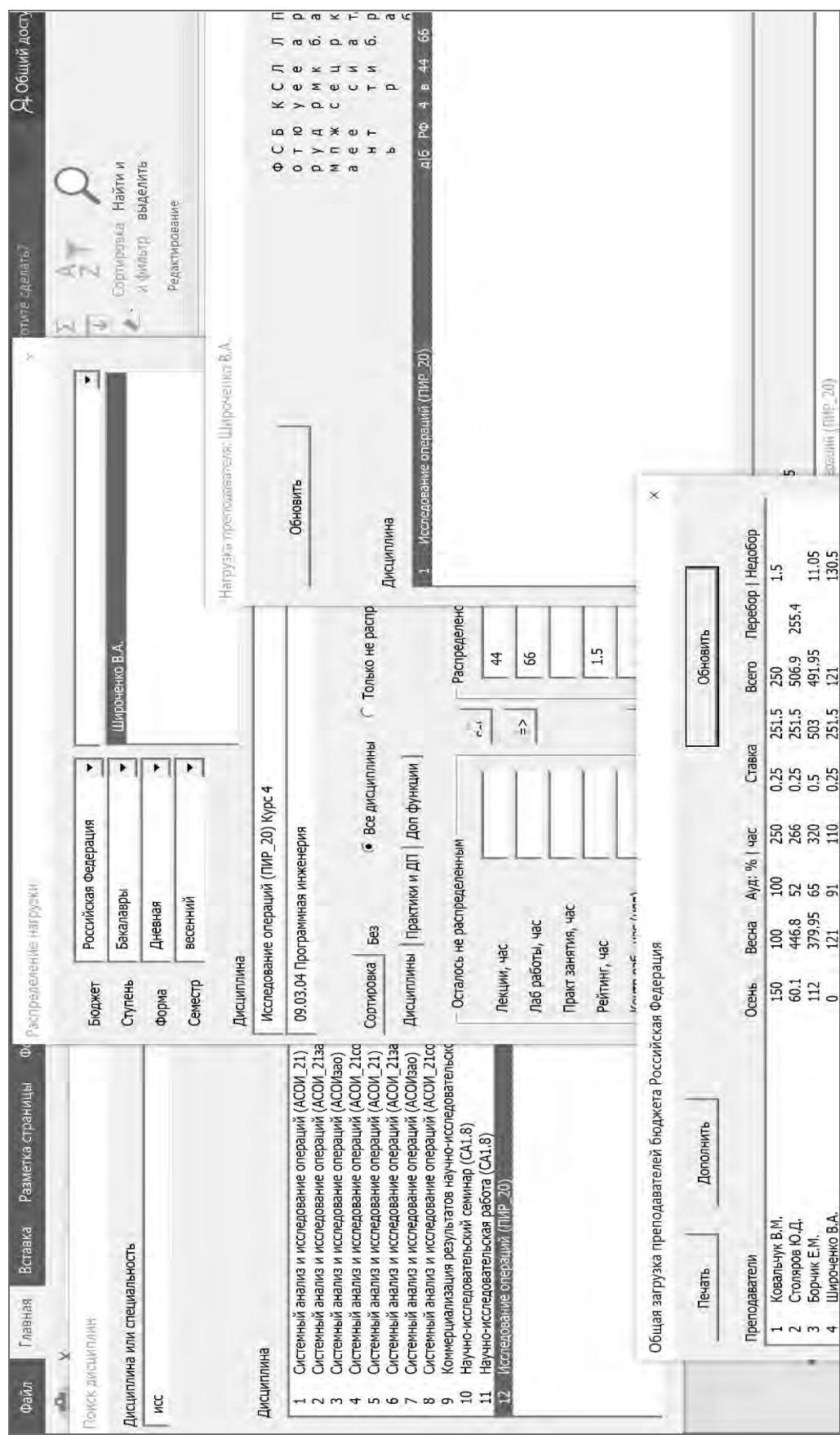


Рис. 6. Многооконная работа с информацией в программе

Выполненная разработка успешно протестирована на кафедрах одного из факультетов университета, продемонстрировала свою эффективность, надежность и удобство в работе. По свидетельству заведующих кафедрами, им удалось с помощью данной программы

выполнить расчёт нагрузки за один день. Новизна и значимость разработки заключается в том, что она внесла еще один вклад в общее развитие данной темы, что подтверждено практическими результатами ее использования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Программное средство расчета педагогической нагрузки ВУЗа на основе анализа и оптимизации учебных планов: свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2022617833 / К. Н. Киселев, М. В. Митрофанов, В. Ф. Самохин, А. С. Пермяков. – Оpubл. 26.04.2022.
2. Информационная система «НАГРУЗКА-ВУЗ»: свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2016613370 / Е. В. Пучков, В. А. Алексеев. – Оpubл. 24.03.2016.
3. Информационная система «УМУ ШТАТЫ»: свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2020662648 / Л. А. Павлов, А. А. Андреева, Н. В. Первова. – Оpubл. 16.10.2020.
4. Единая информационная среда учебного процесса: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ RU 2016611604 / А. В. Лукичев. – Оpubл. 05.02.2016.
5. **Горский, А. В.** Разработка модуля формирования учебных поручений в ВУЗе / А. В. Горский, К. Н. Фадеева // Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований. – 2023. – № 9. – С. 23–28.
6. **Нестерова, Н. С.** Система электронного документооборота кафедры ВУЗа / Н. С. Нестерова, Н. А. Новикова // Политематический сетевой электронный науч. журн. Кубанского гос. аграрного ун-та. – 2015. – № 110. – С. 329–338.
7. Интеграция задач управления учебным процессом ВУЗа / Н. Н. Клеванский [и др.] // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 8. – С. 44–50.
8. **Шамсутдинова, Т. М.** Проблемы автоматизации расчета и распределения учебной нагрузки преподавателей ВУЗов // Новые технологии в науке, образовании, производстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 518–522.
9. **Аштуева, А. С.** Расчет часов и распределение учебной нагрузки с использованием «1С: университет проф» / А. С. Аштуева, Н. В. Бендик // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы Всерос. студенч. науч.-практ. конф., Иркутск, 16–17 февр. 2023 г.: в 3 т. – Иркутск, 2023. – Т. 2. – С. 240–246.

Статья сдана в редакцию 23 мая 2024 года

Контакты:
shirsvet@tut.by (Широченко Виктор Александрович).

V. A. SHIROCHENKO

AUTOMATED SYSTEM FOR CALCULATING, DISTRIBUTING AND ANALYZING ACADEMIC LOAD AT A UNIVERSITY DEPARTMENT

Abstract

The analysis of existing approaches and developments of software systems for calculating and distributing the academic load at HEI departments has been carried out. The process of preparing initial information and its processing has been studied. A software system with a user-friendly interface is proposed, which makes it possible to significantly increase the efficiency and quality of calculation and distribution of academic load between academic staff, as well as the control of its implementation.

Keywords:

automation, software system, academic load calculation, academic load distribution, monitoring of academic load implementation.

For citation:

Shirochenko, V. A. Automated system for calculating, distributing and analyzing academic load at a university department / V. A. Shirochenko // Belarusian-Russian University Bulletin. – 2024. – № 3 (84). – P. 111–121.

Математика. Информатика