

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВУЗЕ¹

С.М. Щербаков, А.А. Клименко, М.В. Самарская (Ростов-на-Дону)

Благодаря нововведениям последних нескольких лет в учебный процесс вузов (компетентностный подход, федеральные государственные стандарты (ФОС) третьего поколения, модульно-рейтинговая система) радикально возрос объем учебно-методической работы преподавателей, руководителей кафедр и сотрудников подразделений, осуществляющих контроль и мониторинг документации на уровне вуза в целом. При этом учебно-методическую документацию необходимо поддерживать в актуальном состоянии и регулярно менять в соответствии с шаблоном нового года. Значительная часть подобных работ является рутинными и забирает огромное количество времени преподавателя. Возникает риск негативных последствий: дефицит времени на подготовку к занятиям и научно-исследовательскую работу, скверный моральный климат, падение качества учебно-методического обеспечения. Поэтому целью настоящей работы стало изучение процессов подготовки учебно-методической документации, оценка затрат труда преподавателей и сотрудников и определение путей их снижения.

Несмотря на важность вопроса о затратах труда на учебно-методическое обеспечение, нам неизвестны работы, в которых рассматривается проблема оценки затрат труда на исполнение процессов формирования учебно-методического обеспечения. В настоящей работе мы оценим затраты времени преподавателей и сотрудников на формирование учебно-методической документации в ручном и автоматизированном вариантах в расчете на одно направление бакалавриата.

При моделировании автоматизированного варианта будем рассматривать возможности программного продукта, описанного в [1]. Система позволяет хранить учебно-методический контент, формировать пакет учебно-методических документов, осуществлять контроль и мониторинг учебно-методической работы.

В качестве инструментария моделирования использована программная система автоматизированного синтеза имитационных моделей на основе языка UML (СИМ-UML 2.0) [5], предназначенная для построения имитационных моделей в любой предметной области [4], в том числе для построения имитационных моделей деловых процессов организации [2]. Реализованная в системе интеграция визуального и имитационного моделирования предполагает создание совокупности взаимосвязанных количественных и визуальных (диаграммы языка UML) компонентов и использование этой совокупности как основы для имитационной модели, что обеспечивает возможность одновременного моделирования системы на качественном и количественном уровне и позволяет сократить затраты времени на моделирование.

Модель прецедентов в виде диаграммы вариантов использования языка UML, представляет совокупность процессов формирования учебно-методического обеспечения в целом, позволяет очертить границы моделируемой совокупности процессов и выделить ключевые прецеденты, инициирующие обращения к бизнес-процессам. В рамках существующего подхода диаграмма прецедентов позволяет задать структурные и количественные аспекты загрузки модели от внешних воздействий. Каждый прецедент связан с некоторым деловым процессом и осуществляет запуск его выполнения при обращении со стороны актора.

¹ Доклад подготовлен по результатам исследований, выполненных при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) - проект 15-01-06324 «Моделирование производственных и управленческих процессов для экспресс-оценки и оптимизации ресурсоёмкости товаров и услуг: формирование универсального методического и инструментального обеспечения».

На рис. 1 и 2 представлены диаграммы прецедентов, описывающие исследуемое подмножество бизнес-процессов в двух вариациях: ручное введение данных и автоматизированный вариант генерирования документации.

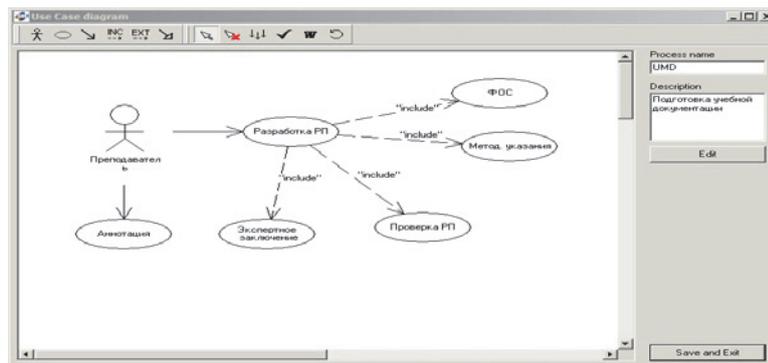


Рис. 1. Модель совокупности бизнес-процессов в виде диаграммы прецедентов (ручной ввод)

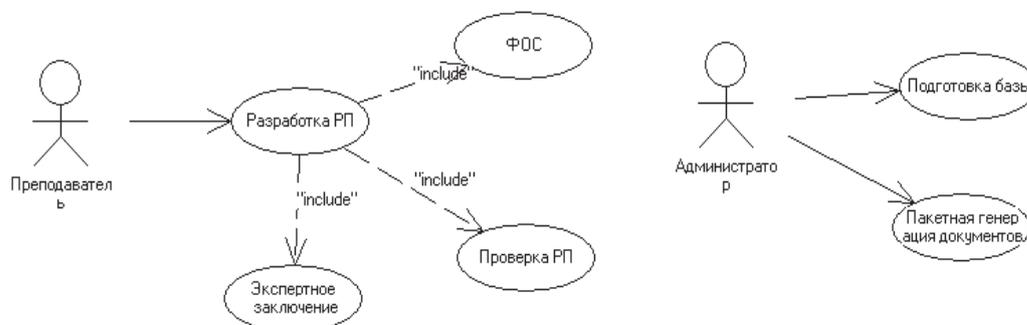


Рис. 2. Модель совокупности бизнес-процессов в виде диаграммы прецедентов (автоматизированная генерация документации)

В модели ручного ввода данных единственным актором является преподаватель. Актор-преподаватель связан с прецедентами «Разработка РП» и «Аннотация». При обращении к прецеденту начинается исполнение соответствующих процессов, описанных диаграммой деятельности. При автоматической генерации количество акторов увеличивается до двух. Процессы, выполняемые преподавателем в первой модели, сокращаются, а актор-администратор ведет работу с базой данных специальности и генерирует пакет документов.

Для представления процесса создания учебной документации используется диаграмма деятельности языка UML. Диаграмма задает последовательность операций процесса, исполнителей и возможные варианты исполнения процесса [4]. На рис. 3 и 4 показан процесс создания рабочей программы в двух вариантах. Отметим, что структура выделенного процесса определяется, исходя из требований вуза.

При каждом обращении к блоку подпроцесса на диаграмме деятельности запускается на исполнение вложенный (дочерний) процесс. Например, параметры блока подпроцесса «Содержание лекций» при ручном вводе связывают его с диаграммой деятельности, соответствующей дочернему процессу «Содержание учебных занятий».

Диаграммы прецедентов и деятельности строятся в графическом конструкторе системы СИМ-UML. Каждой операции процесса задаются количественные параметры (в том числе случайные), а в данной модели – это параметры времени исполнения той или иной операции процесса.

Для моделирования бизнес-процессов на количественном уровне проведен сбор и анализ данных о временных затратах на выполнение операций формирования учебно-методической документации. Для получения исходных данных использовалось несколько различных методов: проводился опрос сотрудников, обладающих достаточным опытом работы; в некоторых случаях данные о затратах времени получены путем личного участия в процессе формирования документации; временные характеристики операций процесса оформления документов собраны путем хронометража [2, 3]. Результаты обработки исходных данных использованы для определения переменных имитационной модели в системе СИМ-UML.

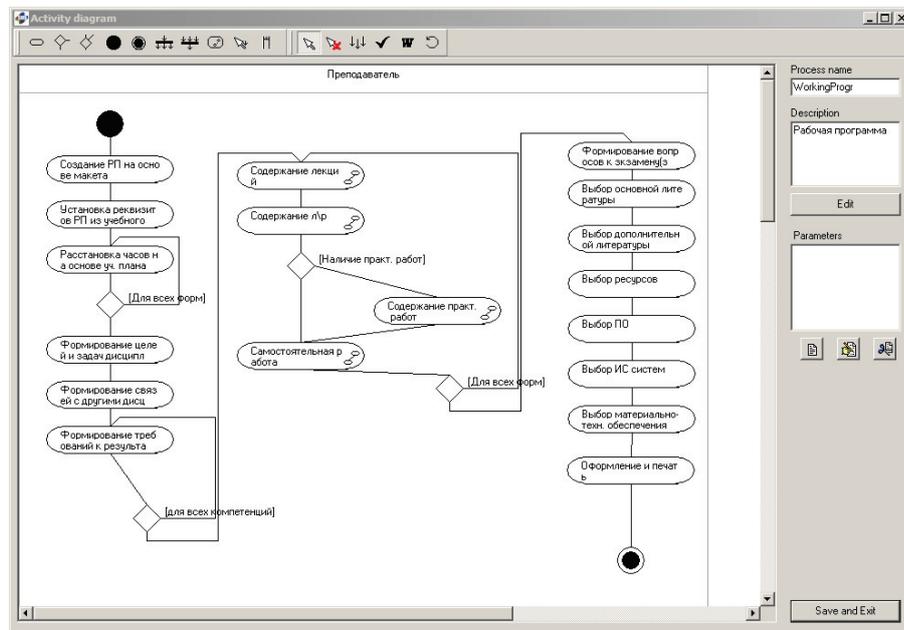


Рис. 3. Диаграмма деятельности процесса «Рабочая программа» (ручной ввод)

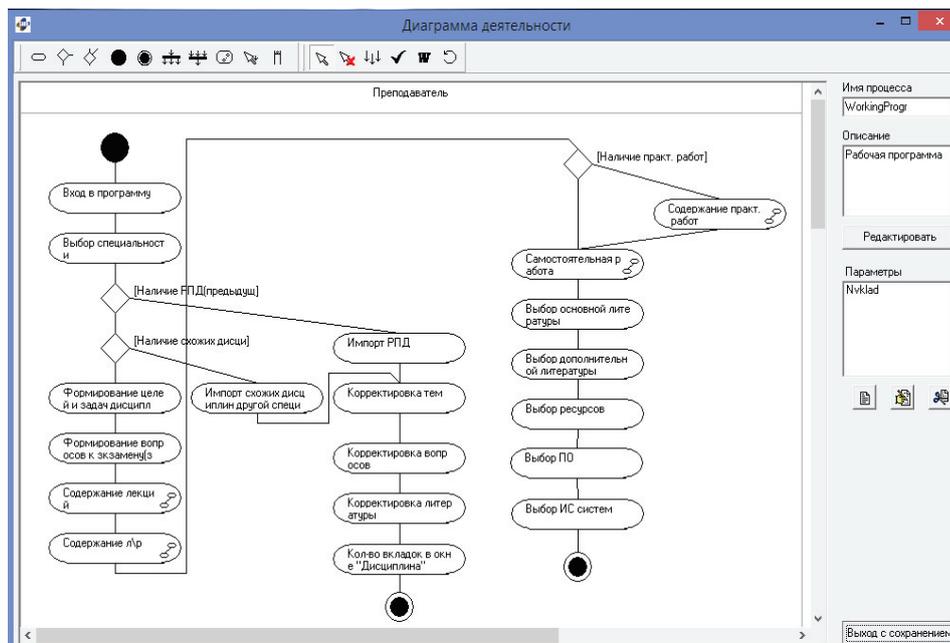


Рис. 4.– Диаграмма деятельности процесса «Рабочая программа» (автоматизированная генерация документации)

На рис. 5 показаны результаты имитационного моделирования подмножества бизнес-процессов формирования учебно-методической документации одного направления бакалавриата за учебный год при ручном вводе данных (на рис. 6 – при автоматизированном).

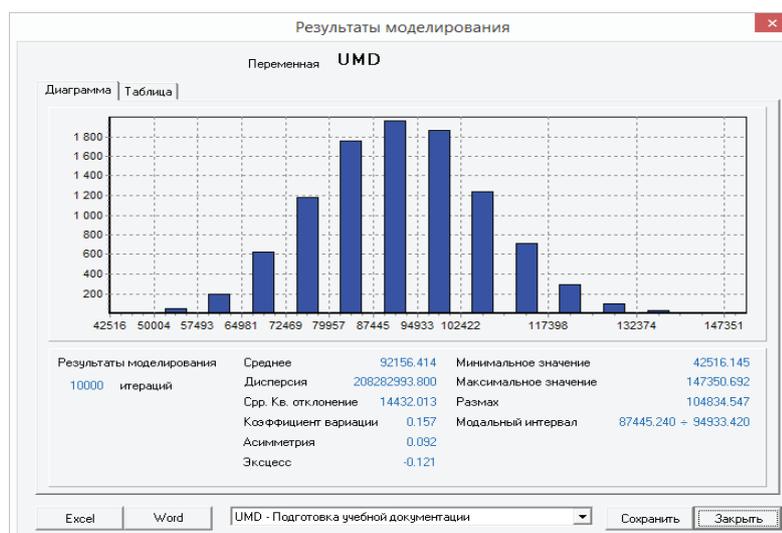


Рис.5. Результаты моделирования подмножества процессов «Подготовка учебной документации» при ручном вводе

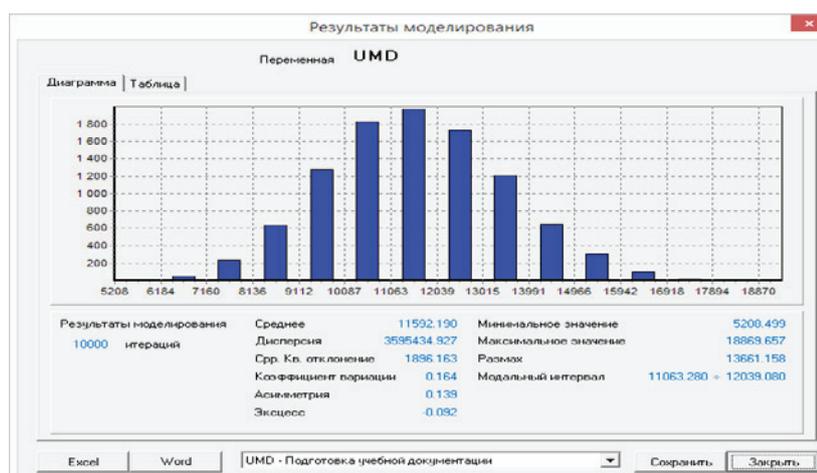


Рис. 6. Результаты моделирования подмножества процессов «Подготовка учебной документации» при автоматизированном вводе

Результаты моделирования процессов формирования учебно-методической документации в ручном и автоматизированном вариантах представлены в таблице. Как следует из данных таблицы, для создания учебно-методического комплекса только по одному направлению бакалавриата при ручном вводе, требуется более полутора тысяч часов, что составляет почти 200 полных рабочих дней. Причем основная нагрузка приходится на преподавателей кафедры – 1468 час, что соответствует 183 рабочим дням.

Самыми трудоемкими процессами (из состава рассматриваемых) оказались процессы разработки рабочей программы и ФОС преподавателем кафедры – более 70% времени, затрачиваемого преподавателем на составление учебно-методической документации.

При автоматизированном вводе преподаватель затрачивает приблизительно в 13 раз меньше времени по сравнению с ручным вводом.

Существенно снизить ресурсоемкость процессов разработки учебно-методической документации стало возможно путем реорганизации деловых процессов, в частности, за счет введения нового участника – администратора. Кроме того, автоматизированное выполнение процессов создания учебно-методических комплексов значительно уменьшает вероятность появления ошибок, сокращает затраты времени на контроль и устранение неточностей.

Трудозатраты исполнителей (в часах)

Исполнитель	Среднее значение		Сркв. откл.		Мин. знач.		Макс. знач.	
	Р *	А*	Р	А	Р	А	Р	А
Преподаватель	1450,93	126,78	217,75	23,12	807,17	57,07	2116,5	206,78
Заведующий кафедрой	20,73	16,58	3,15	2,63	10,83	7,78	30,05	28,08
Специалист учебного отдела	25,22	15,08	4,47	3,38	10,67	7,38	38,78	25,93
Начальник учебного отдела	10,83	5,75	1,72	1,33	5,41	3,07	15,84	8,9
Проректор	3,92	3,45	0,32	0,32	1,07	0,92	3,04	3,28
Эксперт	24,63	22,12	3,92	3,45	13,35	8,7	36,85	36,12
Администратор системы		3,9		1,43		1,83		5,47
Итого	1536,93	193,20	240,53	31,62	849,45	86,8	2239,02	314,51

* Р – ручной вариант, А – автоматизированный вариант

Отметим, что приведены результаты только для одного направления бакалавриата, однако, как правило у выпускающей кафедры в высших учебных заведениях есть направления магистратуры и аспирантуры, причем для каждого уровня может быть несколько направлений подготовки.

Результаты имитационного моделирования процесса разработки рабочих программ и ФОС только по одному направлению подготовки бакалавров позволили выявить наличие огромных резервов экономии времени преподавателя вуза и, соответственно, обеспечения ему потенциальной возможности уделять больше времени научной работе и подготовке к учебным занятиям, что будет способствовать повышению качества образовательных услуг, улучшению деятельности вуза в целом.

Литература

1. **Данилова Т.В., Никитина А.А., Щербакова К.Н., Щербаков С.М.** Разработка и внедрение программного комплекса формирования учебной документации // Интеллектуальные ресурсы – региональному развитию. 2016. Т. 2. № 1. С. 37–41.
2. **Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В.** Имитационное моделирование экономических процессов. М.: Финансы и статистика, 2009. 416 с.
3. **Клименко А.А., Самарская М.В.** Имитационное моделирование трудозатрат на формирование учебно-методической документации в вузе // Новые направления научной мысли: материалы Международной научно-практической конференции. Ростов н/Д.: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2016. С. 171–174.
4. **Хубаев Г.Н., Щербаков С.М.** Особенности построения и использования системы автоматизированного синтеза имитационных моделей СИМ-UML // Имитационное моделирование: теория и практика (ИММОД-2015): Труды Седьмой Всероссийской науч.-практич. конф. по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности. В 2-х т. Секция 3. М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2015. С. 400–403.
5. **Хубаев Г.Н., Щербаков С.М.** Система автоматизированного синтеза имитационных моделей на основе языка UML 2.0 (СИМ-UML 2.0) // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. № 2016661676. М.: Роспатент, 2016.