

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА

А. А. Клименко (klimenko.anastasia@list.ru)

Ростовский государственный экономический университет
(РИНХ), г. Ростов-на-Дону

М. В. Самарская (margosamarskaya@yandex.ru)

Ростовский государственный экономический университет
(РИНХ), г. Ростов-на-Дону

С. М. Щербаков (sergwood@mail.ru)

Ростовский государственный экономический университет
(РИНХ), г. Ростов-на-Дону

Аннотация. Внедрение в учебный процесс вузов федеральных государственных образовательных стандартов привело к росту трудозатрат. Для их оценки и минимизации построена совокупность визуальных и имитационных моделей. Использован метод автоматизированного синтеза имитационных моделей и система СИМ-UML. Получены оценки затрат труда в ручном и автоматизированном вариантах. На основании результатов моделирования предложены рекомендации по автоматизации формирования учебно-методической документации в вузе.

Ключевые слова: Имитационная модель, СИМ-UML, учебно-методическая документация.

Введение

Благодаря нововведениям последних нескольких лет в учебный процесс вузов (компетентностный подход, федеральные государственные стандарты 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 макетом каждого нового учебного года. Значительная часть подобных работ является рутинными и занимает огромное количество времени. 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, где поднималась бы проблема оценки затрат труда на исполнение процессов формирования учебно-методического обеспечения. С помощью имитационного моделирования попытаемся оценить количество часов, затрачиваемых преподавателями и сотрудниками на формирование учебно-методического обеспечения в ручном и автоматизированном вариантах.

1 Анализ и выбор метода решения задач моделирования трудозатрат на формирование учебно-методической документации в вузе

При моделировании автоматизированного варианта будем рассматривать возможности программного продукта, описанного в [Данилова и др., 2016]. Система позволяет хранить учебно-методический контент, формировать пакет учебно-методических документов, осуществлять контроль и мониторинг учебно-методической работы.

В качестве инструментария моделирования будем использовать программную систему синтеза имитационных моделей на основе языка UML (СИМ-UML) [Хубаев и др., 2016], предназначенную для построения имитационных моделей в области экономики и управления [Хубаев и др., 2015], в том числе имитационных моделей деловых процессов организации [Емельянов и др., 2009]. Реализованная в системе интеграция визуального и имитационного моделирования предполагает построение 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.

На основе анализа деятельности преподавателей кафедры, анализа литературы и правил создания документации были выделены бизнес-процессы учебно-методической деятельности. Перечень бизнес-процессов приведен в таблице 1, которая показывает исполнителей тех или иных процессов, периодичность их запуска, а также особые условия их исполнения.

Таблица 1. Процессы формирования учебно-методической документации

№	Название	Исполнители	Периодичность
1.	Формирование РПД по макету	Преподаватель	Для каждой дисциплины
2.	Формирование ФОС	Преподаватель	Для каждой дисциплины/практики/вида работ
3.	Формирование методических указаний	Преподаватель	Для каждой дисциплины
4.	Формирование аннотации	Преподаватель	Для каждой дисциплины
5.	Формирование приложения РП практик/ видов работ	Преподаватель	Для каждой практики/вида работ
6.	Формирование билетов	Преподаватель	Для каждой дисциплины
7.	Формирование листа контрольных мероприятий	Преподаватель	Для каждой дисциплины
8.	Формирование листа изменений	Преподаватель	Для каждой дисциплины по требованию
9.	Контроль учебно-методической документации	Эксперт, зав. кафедрой	По требованию
10.	Мониторинг учебно-методической деятельности	Лаборант, зав. кафедрой	Еженедельно
11.	Формирование экспертного заключения	Эксперт, зав. кафедрой	Для каждой дисциплины

Каждый процесс включает в себя определенную последовательность (до двадцати единиц) отдельных операций.

Формирование общего пакета документов состоит из рабочей программы дисциплины, ФОС и методических указаний. Данные документы формируются последовательно, так как информация в них напрямую зависит от предшественников. Далее преподаватель формирует дополнительные документы (аннотация, приложение к РПД, лист контрольных мероприятий, билеты для экзамена или вопросы к зачету). Лист изменений преподаватель создает лишь в том случае, если дисциплина

изучается не на первом году обучения. После создания выделенной документации, преподаватель передает ее на проверку и подпись заведующему кафедрой. Если документация составлена верно, то после формируется экспертное заключение, РПД обсуждается и подписывается методическим советом и передается для проверки специалисту учебного отдела, а далее - проректору. Контроль и мониторинг учебно-методической документации исполняется лаборантом кафедры, экспертами и заведующим кафедрой.

Учитывая сложность рассмотренных процессов, целесообразно использовать для их дальнейшего исследования формальные методы визуального представления и моделирования бизнес-процессов формирования учебно-методической документации вуза в стандартной графической нотации.

Визуальное моделирование процессов формирования УМД будем осуществлять средствами унифицированного языка UML. Выбор этого языка определяется наличием средств моделирования структуры предметной области и динамики бизнес-процессов, также наличием инструментария автоматизированного синтеза имитационной модели на основе построенных диаграмм деятельности [Емельянов и др., 2009].

2 Визуальное моделирование трудозатрат на формирование учебно-методической документации в вузе

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.

Для представления процесса создания учебной документации используется диаграмма деятельности языка UML. Диаграмма задает операции процесса, их последовательность, исполнителей, возможные варианты исполнения процесса [Хубаев и др., 2015]. На рисунках 1 и 2 показан процесс создания рабочей программы в двух вариантах. Отметим, что структура выделенного процесса может зависеть от требований вуза.

В модели рассматриваемого процесса, представленного диаграммой деятельности использованы подпроцессы. При каждом обращении к блоку подпроцесса 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».

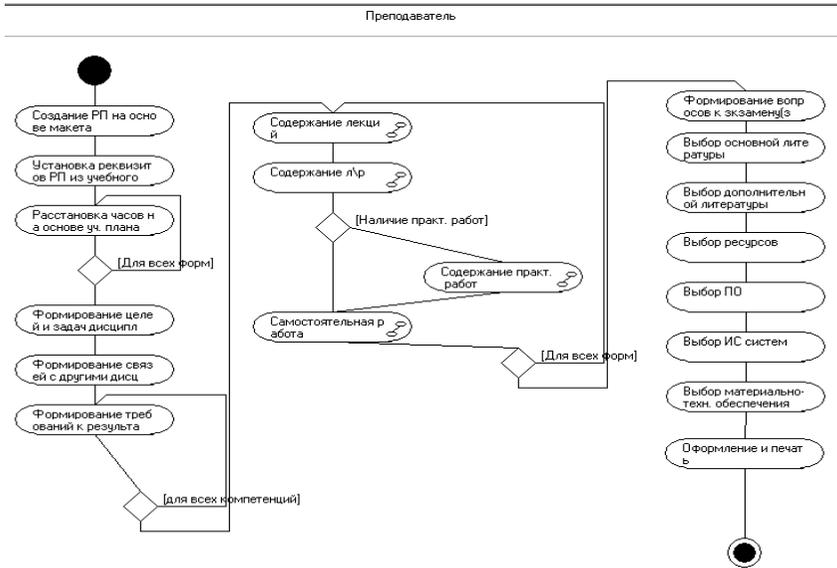


Рис. 1. Диаграмма деятельности процесса «Рабочая программа» (ручной вариант)

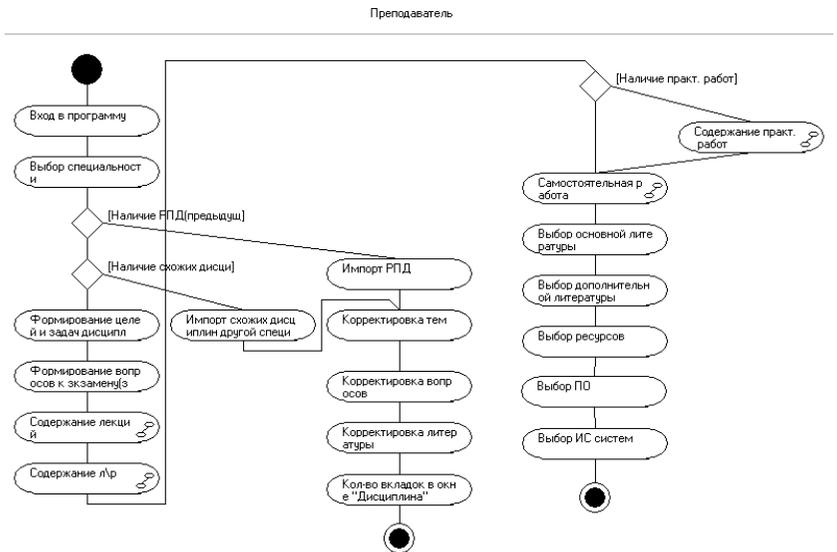


Рис. 2. Диаграмма деятельности процесса «Рабочая программа» (автоматизированный вариант)

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 был проведен сбор и анализ данных о временных затратах на исполнение 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 временных затратах были получены путем личного участия в процессе формирования документации; временные характеристики операций процесса оформления документов собраны путем хронометража [Клименко и др., 2016]. Результаты обработки собранных данных использовались для определения переменных имитационной модели в системе СИМ-UML.

На рисунке 3 показаны результаты имитационного моделирования подмножества бизнес-процессов формирования учебно-методической документации одного направления бакалавриата за учебный год при ручном введении данных (на рисунке 4 - для автоматического).

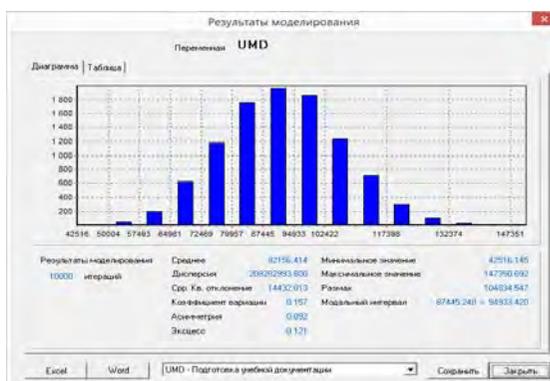


Рис. 3. Результаты моделирования подмножества процессов «Подготовка учебной документации» при ручном вводе

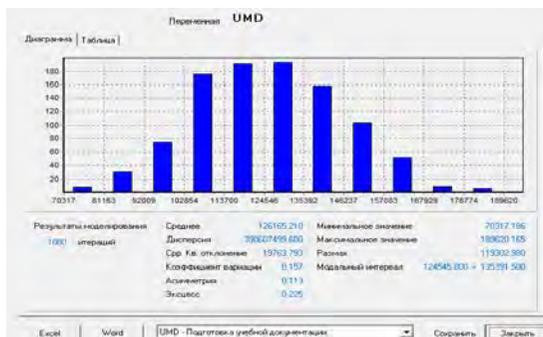


Рис. 4. Результаты моделирования подмножества процессов «Подготовка учебной документации» при автоматизированном вводе

В таблице 2 представлено сравнение результатов моделирования ручного и автоматизированного вариантов по исполнителям. Из таблицы видно, что для формирования учебно-методической документации одного направления бакалавриата при ручном вводе, требуется более полутора тысяч часов, это почти 200 полных рабочих дней. Основная нагрузка приходится на преподавателей кафедры - 1468 часов, что соответствует 183 рабочим дням.

Самыми трудоемкими процессами из рассматриваемых оказались составление рабочей программы и ФОС преподавателем. Работа над ними занимает более 70% времени, затрачиваемого преподавателем на составление документации.

При автоматизированном вводе преподаватель затрачивает приблизительно в 13 раз меньше времени по сравнению с ручным вводом. Сравнивая другие данные, можно прийти к выводу, что автоматизированная система помогает сократить существенно трудозатраты на формирование учебно-методической документации вуза.

Помимо непосредственной автоматизации формирования документов причина сокращения затрат труда может заключаться в реорганизации процесса, централизации и разделении труда за счет введения нового участника - администратора. Также автоматизация снижает число ошибок и, соответственно, сокращает время, необходимое на контроль и устранение неточностей.

Таблица 2. Трудозатраты исполнителей (в часах)

Исполнитель	Среднее значение		Срkv. Откл.		Мин. знач.		Макс. знач.	
	P*	A*	P	A	P	A	P	A

Преподаватель	14 50,93	11 4,78	21 7,75	20 12	80 7,17	49 07	21 16,5	19 6,78
Зав. кафедрой	20 ,73	16 ,58	3, 15	2, 63	10 ,83	7, 78	30 ,05	28 ,08
Специалист учебного отдела	25 ,22	25 ,08	4, 47	4, 38	10 ,67	10 ,38	38 ,78	42 ,73
Начальник УО	10 ,83	10 ,75	1, 72	1, 73	5, 41	5, 07	15 ,84	17 ,9
Проректор	3, 92	3, 45	0, 32	0, 32	1, 07	0, 92	3, 04	3, 28
Администратор системы		1, 9		0, 43		0, 83		3, 47
Итого	15 36,93	19 3,20	24 0,53	31 ,62	84 9,45	86 ,8	22 39,02	31 4,51

* 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 так же есть направления магистратуры и аспирантуры, причем для каждого уровня может быть несколько направлений подготовки.

Заключение

Таким образом, имитационная модель позволила получить полную текущую картину затрат времени на создание учебной документации в разрезе исполнителей и по кафедре в целом. Результаты моделирования дают возможность выработки рекомендаций по совершенствованию процессов формирования учебно-методического обеспечения путем автоматизации.

Список литературы

- [Данилова и др., 2016] 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.
- [Емельянов и др., 2009] Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В. Имитационное моделирование экономических процессов / Под ред. А.А. Емельянова; 2-е издание, доп. и перераб. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 416 с.

- [Клименко и др., 2016]** 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.
- [Хубаев и др., 2015]** 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. / Под общей редакцией С.Н. Васильева, Р.М. Юсупова. – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2015. – с. 400-403.
- [Хубаев и др., 2016]** 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.