

УДК 330.47: 004
JEL classification: J01; L98

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/38>

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ТРУДОЗАТРАТ

©*Мирошниченко Ю. Н.*, ORCID: 0000-0002-7339-2661, Ростовский
государственный экономический университет (РИНХ),

г. Ростов-на-Дону, Россия, cool-juliamiroshnichenko1998@yandex.ru

©*Осадская А. А.*, ORCID: 0000-0002-8154-3140, Ростовский государственный
экономический университет (РИНХ), г. Ростов-на-Дону, Россия, an.pineapple@yandex.ru

©*Щербаков С. М.*, ORCID: 0000-0001-8001-0214, д-р экон. наук,
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),
г. Ростов-на-Дону, Россия, sergwood@mail.ru

METHODOLOGICAL SUPPORT OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION: SIMULATION AND LABOR COSTS ESTIMATION

©*Miroshnichenko Yu.*, ORCID: 0000-0002-7339-2661, Rostov State University of Economics,
Rostov-on-Don, Russia, ORCID: 0000-0001-8001-0214, д-р экон. наук,

©*Osadskaya A.*, ORCID: 0000-0002-8154-3140, Rostov State University of Economics,
Rostov-on-Don, Russia, an.pineapple@yandex.ru

©*Shcherbakov S.*, ORCID: 0000-0001-8001-0214, Dr. habil.,
Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don, Russia, sergwood@mail.ru

Аннотация. Цель исследования — оценка затрат труда преподавателей на создание программ дополнительного профессионального образования. Для построения визуальных и имитационных моделей процессов дополнительного профессионального образования использована система СИМ-UML. В результате моделирования получена оценка затрат труда в ручном и автоматизированном вариантах.

Abstract. The purpose of the study is to assess the labor costs of teachers to create programs of additional professional education. The SIM-UML system is used to build visual and simulation models of additional professional education processes. As a result of modeling, the estimation of labor costs in manual and automated versions is obtained.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, профессиональные стандарты, трудозатраты, моделирование.

Keywords: additional professional education, professional standards, labor costs, modeling.

Введение

Дополнительное профессиональное образование (ДПО) — это важный компонент в системе непрерывного образования, где главным аспектом является профессиональная переподготовка, повышение квалификации, стажировка, переподготовка специалистов и самообразование (<https://centrfenix.ru/stati/104.html>; <http://docs.cntd.ru/document/420264612>; <https://profstandart.rosmintrud.ru/>).

Можно выделить ряд особенностей учебно-методического обеспечения ДПО, а именно:

- преобладание маркетингового аспекта. Основная цель разработки программы — продажа ее заказчику. На это ориентировано и направление и содержание и нейминг программы. Также следует отметить как одну из возможных стратегий — создание большого числа программ для расширения предлагаемой номенклатуры;
- короткий учебно-методический цикл. В отличие от основных образовательных программ, дополнительная программа может быть создана и реализована в течение нескольких недель, и значит, имеется возможность оперативных корректировок, в том числе и в соответствии с пожеланиями заказчика;
- несколько меньший уровень регламентации учебно-методического обеспечения;
- ориентация в настоящее время программ ДПО на профстандарты (<https://clck.ru/SnEkL>; <https://clck.ru/SnEkY>; <https://clck.ru/SnEkn>).

Разработка программ, экспертиза и оформление программ ДПО требует затрат труда (<https://clck.ru/SnEkx>) [1, 2]. Возникают вопросы: сколько примерно часов в год преподаватель и сотрудник тратят на создание программ ДПО и как эти трудозатраты можно сократить?

Для решения поставленной задачи будем использовать метод имитационного моделирования. При этом будет проведена сравнительная оценка трудозатрат исполнителей при ручном и автоматизированном вводе.

Процесс имитационного моделирования проводился следующим образом:

Этап 1. Содержательный анализ и идентификация процессов методического обеспечения дополнительного профессионального образования и формализация процессов работы процессов методического обеспечения дополнительного профессионального образования

Для проектирования процессов программ ДПО использовано программное обеспечение - СИМ-UML, которое обусловлено наличием средств моделирования, как структуры предметной области, так и динамики протекающих процессов, а также наличием инструментария автоматизированного синтеза имитационной модели на основе построенных UML-диаграмм [3, 4].

С помощью унифицированного языка UML осуществляется визуальное моделирование процессов написания программ ДПО. На Рисунке 1 представлена диаграмма прецедентов, которая описывает подмножество процессов учебно-методического обеспечения программ ДПО в целом, исполнителями которых являются преподаватель и руководитель программ ДПО.

Далее запускается процесс написания программ переподготовки или повышения квалификации, которые представлены на диаграмме деятельности (Activity Diagram) процессов ДПО (Рисунок 2).

Этап 2. На следующем этапе преподаватель для каждой программы ДПО составляет учебный план, обобщение трудовых функций и списка компетенций.

После всех проделанных процессов преподаватель направляет на проверку руководителю программ ДПО. Направленная программа проверяется на ошибки и на соответствие профессиональных стандартов. В завершении, если не было допущено ошибок, программа утверждается, либо отправляется для корректирования ошибок и после проходит дополнительную проверку на недочеты.

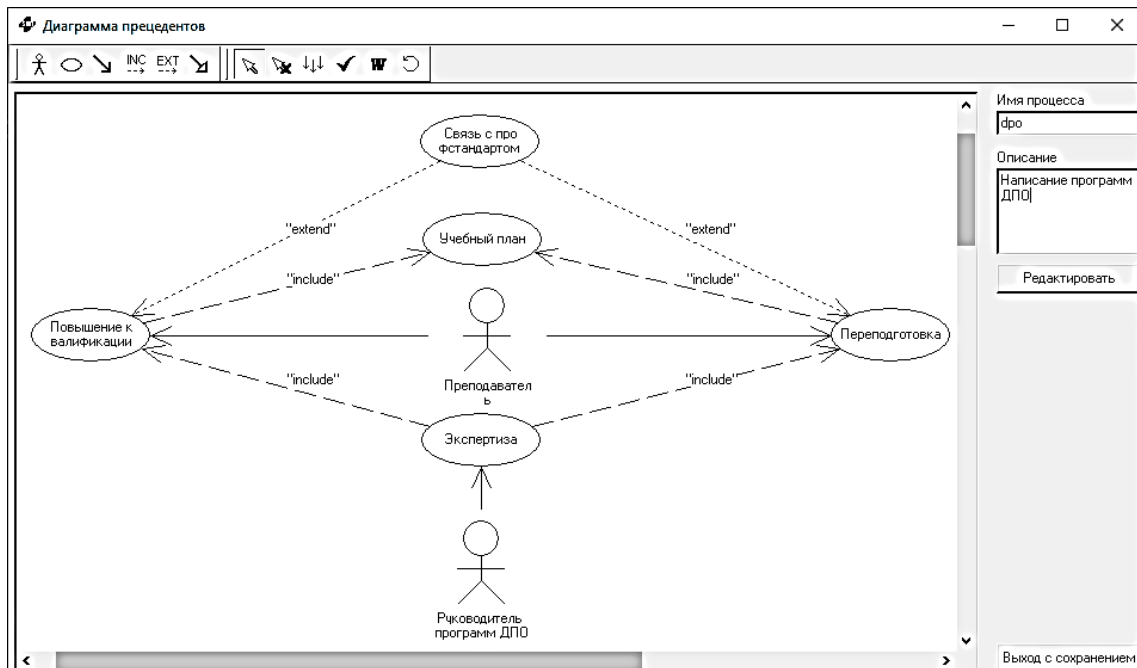


Рисунок 1. Диаграмма прецедентов (Use Case) процессов методического обеспечения дополнительного профессионального образования

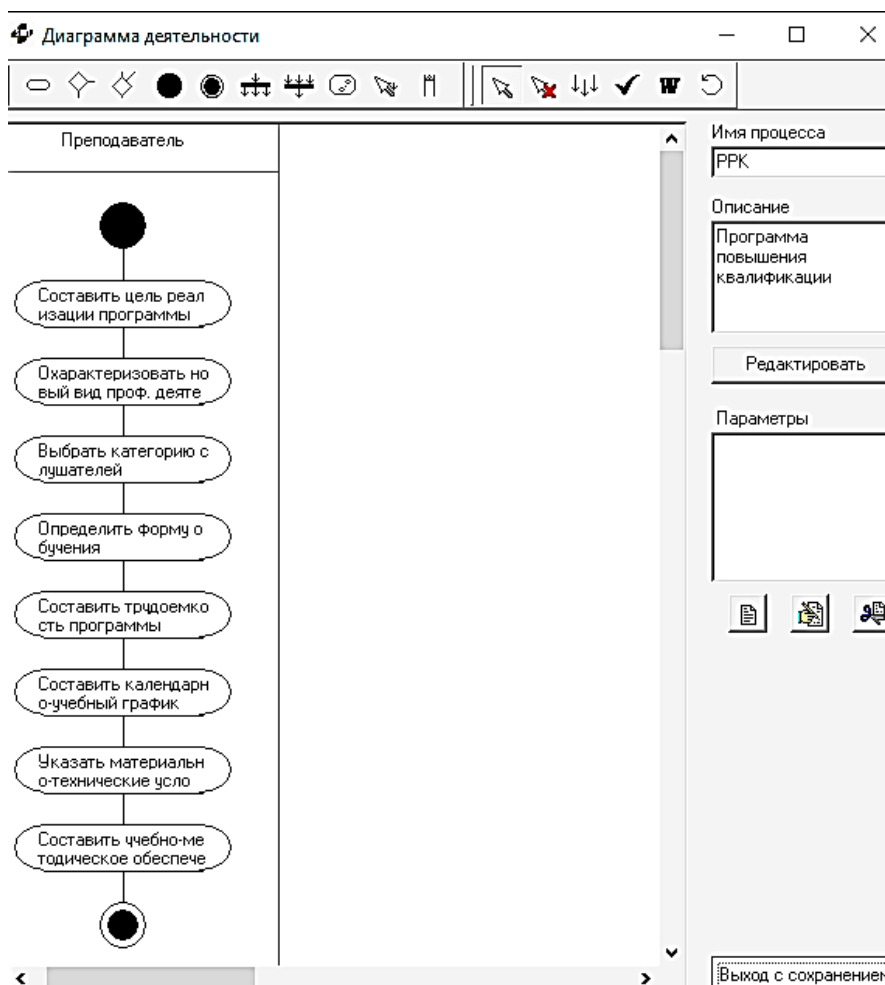


Рисунок 2. Диаграмма деятельности (Activity) процесса написания программы повышения квалификации

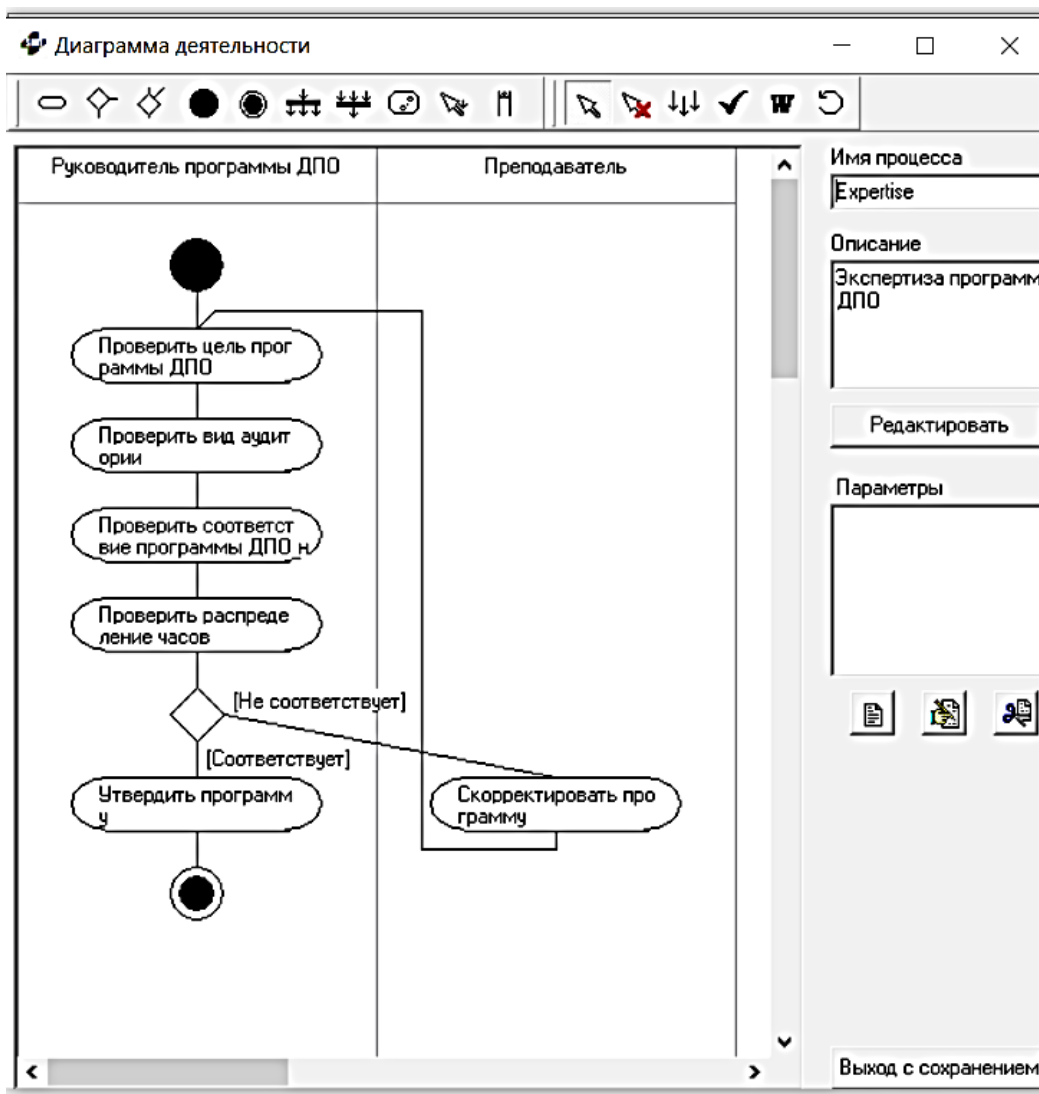


Рисунок 3. Диаграмма деятельности (Activity) процесса экспертизы программ ДПО

Этап 3. Определение количественных характеристик модели процессов дополнительного профессионального образования

Следующим шагом является заполнение структурных и количественных аспекты загрузки модели ДПО. Для каждого актера и всех ассоциативных связи указываются количественные параметры в виде переменных системы — популяция актеров и частота обращения к прецеденту соответственно [5, 6].

Сформированный набор визуальных и количественных компонентов модели применяется для построения имитационной модели процессов работы дополнительного профессионального образования. Пример представлен на Рисунке 4.

Для рассматриваемой операции выбран треугольный закон распределения времени исполнения ($\min=12$ мин, $\text{moda}=18$ мин, $\max=24$ мин.). [7].

Этап 4. Автоматизированное формирование имитационной модели процессов работы дополнительного профессионального образования

Разработанная визуальная UML-модель процессов ДПО предназначена для формирования имитационной модели путем ее автоматизированного синтеза на основе представленных UML-диаграмм.

Автоматизированное построение имитационных моделей можно осуществить с помощью системы СИМ-UML, которая используется для построения имитационных моделей. Система разработана в рамках концепции автоматизированного синтеза имитационных моделей на основе языка UML и осуществляет соответствующие метод, метамодель и набор алгоритмов. Основным преимуществом использования СИМ-UML является уменьшение трудозатрат на моделирование за счет автоматизации формирования имитационной модели [8].

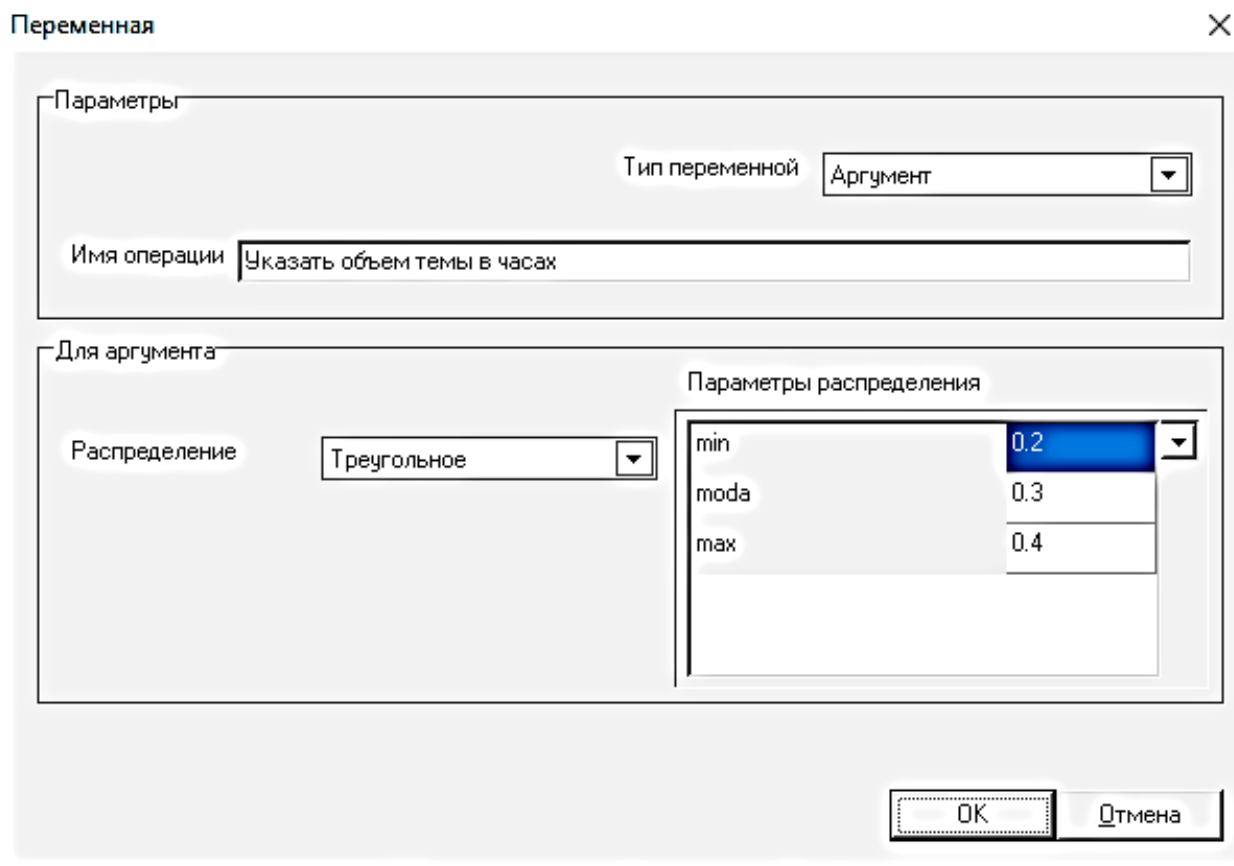


Рисунок 4. Заполнение количественных параметров модели процессов дополнительного профессионального образования

Фрагмент перечня переменных имитационной модели приведен в Таблице 1.

Таблица 1.

СПИСОК ПЕРЕМЕННЫХ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ
 ПРОЦЕССОВ РАБОТЫ ДПО (ФРАГМЕНТ)

<i>Имя</i>	<i>Тип переменной</i>	<i>Комментарий</i>	<i>Тип / Закон распределения</i>	<i>Параметры / Формула расчета</i>
дрп	Диаграмма прецедентов	Написание программ ДПО		
	Актор Аргумент	Преподаватель	Число	value = 1
	Прецедент (Use Case)	Повышение квалификации	Процесс	PPK
	Прецедент (Use Case)	Переподготовка	Процесс	PPP

Имя	Тип переменной	Комментарий	Тип / Закон распределения	Параметры / Формула расчета
Прецедент (Use Case)	Учебный план		Процесс	StudyPlan
Актор	Руководитель программ ДПО		Число	value = 1
Аргумент				
Прецедент (Use Case)	Экспертиза		Процесс	Expertise
Прецедент (Use Case)	Связь с профстандартом		Процесс	TF
Ассоциация	Преподаватель / Повышение квалификации		Формула	Nppk
Функция				
Ассоциация	Преподаватель / Переподготовка		Формула	Nppp
Функция				
Ассоциация	Руководитель программ ДПО /		Формула	Nr
Функция	Экспертиза			
Расширение (extend)	Связь с профстандартом / Повышение квалификации		Вероятность	1
Расширение (extend)	Связь с профстандартом / Переподготовка		Вероятность	1
преpodavatel	Накопление			
РРК	Диаграмма деятельности	Программа повышения квалификации		
Аргумент	Составить цель реализации программы		Треугольное	min = 0.5; moda = 1; max = 1.5
Аргумент	Охарактеризовать новый вид проф. деятельности (квалификации)		Треугольное	min = 0.5; moda = 1; max = 1.5
Аргумент	Выбрать категорию слушателей		Треугольное	min = 0.1; moda = 0.2; max = 0.3
Аргумент	Определить форму обучения		Треугольное	min = 0.1; moda = 0.2; max = 0.3
Аргумент	Составить трудоемкость программы		Треугольное	min = 0.5; moda = 1; max = 1.5
Аргумент	Составить календарно-учебный график		Треугольное	min = 2; moda = 2.5; max = 3
Аргумент	Указать материально-технические условия реализации программы		Треугольное	min = 0.5; moda = 1; max = 1.5
Аргумент	Составить учебно-методическое обеспечение программы		Треугольное	min = 0.2; moda = 0.8; max = 1.3
Expertise	Диаграмма деятельности	Экспертиза программ ДПО		
Аргумент	Проверить цель программы ДПО		Треугольное	min = 0.3; moda = 0.5; max = 0.7
Аргумент	Проверить вид аудитории		Треугольное	min = 0.1; moda = 0.2; max = 0.3
Аргумент	Проверить соответствие программы ДПО на проф. стандарты		Треугольное	min = 0.5; moda = 1; max = 1.5
Аргумент	Проверить распределение часов		Треугольное	min = 0.4; moda = 0.8; max = 1.2
Аргумент	Утвердить программу		Треугольное	min = 0.2; moda = 0.4; max = 0.6
Аргумент	Скорректировать программу		Треугольное	min = 1; moda = 1.5; max = 2

Этап 4. Прогон имитационной модели и анализ результатов моделирования процессов ДПО при ручном и автоматизированном вводе

Результаты прогона имитационной модели позволяют получить информацию о трудозатратах на выполнение изучаемых процессов за определенный период времени при их ручном (Рисунок 5) и автоматизированном формировании.

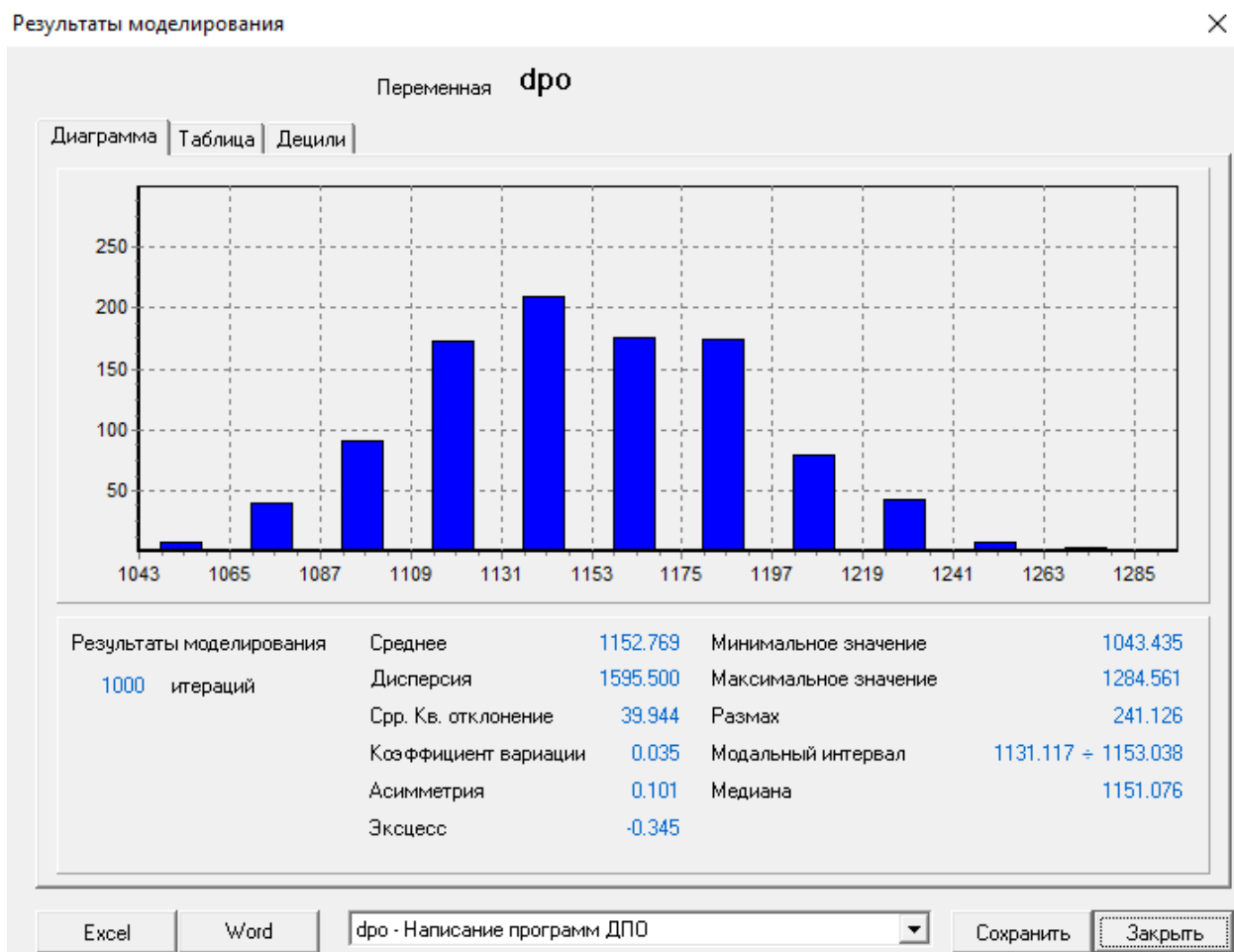


Рисунок 5. Результаты моделирования подмножества процессов «написание программ ДПО» при ручном варианте (в часах)

Результаты моделирования бизнес-процесса (затраты труда в часах) представлены в Таблице 2.

Таблица 2
 РЕЗУЛЬТАТЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОДМНОЖЕСТВА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В РУЧНОМ И АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ВИДЕ (в часах)

Параметр	Значение (ручной ввод)	Значение (автомат. ввод)
Переменная	DPO	DPOa
Комментарий	Подготовка учебной документации	Подготовка учебной документации
Число итераций	1000	1000
Среднее	1152,77	558,04
Дисперсия	1595,5	31176,38
Среднеквадратическое отклонение	39,9	22,8

Параметр	Значение (ручной ввод)	Значение (автомат. ввод)
Коэффициент вариации	0,035	0,041
Асимметрия	0,101	0,083
Экссесс	-0,345	-0,506
Минимум	1043,44	501,42
Максимум	1284,56	628,32
Модальный интервал	1131,12±1153,04	547,57±559,1

В Таблице 3 представлено сравнение результатов моделирования ручного и автоматизированного вариантов по исполнителям.

Таблица 3

ТРУДОЗАТРАТЫ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ ПРОЦЕССА (В ЧАСАХ)

Исполнитель	Среднее значение		Сркв. Откл.		Мин. знач.		Макс. знач.	
	P *	A*	P	A	P	A	P	A
Преподаватель	1113,34	528,85	35,53	17,44	1020,0 6	483,56	1210,77	557,38
Руководитель программ ДПО	39,6	28,97	8,12	6,06	19,34	15,25	71,58	52,98
Итого	1152,94	557,82	43,65	23,5	1039,4	498,81	1282,35	610,36

Таким образом, сравнивая результаты Таблицы 3, можно сделать вывод, что время, потраченное на формирование программ дополнительного профессионального образования при автоматическом варианте существенно меньше, чем при ручном вводе.

Следует также отметить, что при автоматизации уменьшается число ошибок и сокращается время, необходимое на контроль и устранение неточностей. Довольно значительная величина трудозатрат говорит о целесообразности автоматизации учебно-методического обеспечения ДПО.

Заключение

В рамках настоящего исследования:

- исследованы и идентифицированы процессы формирования программ дополнительного профессионального образования;
- построена визуальная модель процессов формирования программ дополнительного профессионального образования провести на основе ручных и автоматизированных вариантов;
- получена сравнительная оценка трудозатрат на исполнение процессов формирования программ дополнительного профессионального образования в вузе в ручном и автоматизированном вариантах, сделан вывод о необходимости автоматизации формирования учебно-методического обеспечения образовательных программ ДПО.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта №19-013-00690 «Экономика учебно-методической деятельности в высшей школе».

The reported study was funded by Russian Foundation for Basic Research (RFBR) according to the research project no. 19-013-00690 "Economics of educational and methodological activities in high school".

Список литературы:

1. Ярош М. А. Дополнительное педагогическое образование как составляющая системы непрерывного профессионального образования: сущность и перспективы развития // Крымский научный вестник. 2016. №5. С. 96-111.
2. Дежина И. Г. Дополнительное профессиональное образование для развития перспективных технологий: вклад вузов // Университетское управление: практика и анализ. 2018. Т. 22. №5 (117). С. 22-31. <https://doi.org/10.15826/umpa.2018.05.046>
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., 2016. С. 171-174.
4. 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.
5. Хубаев Г. Н. Сравнение вариантов дизайна объекта: модели и алгоритмы // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2011. №3. С. 167-173.
6. Хубаев Г. Н., Щербаков С. М. Конструирование имитационных моделей в экономике и управлении. Ростов н/Д, 2009. 176 с.
7. Щербаков С. М. Комплексная имитационная модель учебно-методической деятельности вуза // Имитационное моделирование. Теория и практика (ИММОД-2019): труды научно-практической конференции. Екатеринбург, 2019. С. 609-615.
8. 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.

References:

1. Yarosh, M. A. (2016). Dopolnitel'noe pedagogicheskoe obrazovanie kak sostavlyayushchaya sistemy nepreryvnogo professional'nogo obrazovaniya: sushchnost' i perspektivy razvitiya. *Krymskii nauchnyi vestnik*, (5). 96-111. (in Russian).
2. Dezhina, I. G. (2018). Dopolnitel'noe professional'noe obrazovanie dlya razvitiya perspektivnykh tekhnologii: vklad vuzov. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 22(5(117)). 22-31. (in Russian). <https://doi.org/10.15826/umpa.2018.05.046>
3. Klimenko, A. A., & Samarskaya, M. V. (2016). Imitatsionnoe modelirovanie trudozatat na formirovanie uchebno-metodicheskoi dokumentatsii v vuzе. In *Novye napravleniya nauchnoi mysli: materialy Mezhdunarodnoi nauchno- prakticheskoi konferentsii, Rostov n/D*, 171-174. (in Russian).
4. Khubaev, G. N., & Shcherbakov, S. M. (2016). Sistema avtomatizirovannogo sinteza imitatsionnykh modelei na osnove yazyka UML 2.0 (SIM-UML 2.0). Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM. № 2016661676. Moscow. (in Russian).
5. Khubaev, G. N. (2011). Sravnenie variantov dizaina ob"ekta: modeli i algoritmy. *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta (RINKh)*, (3). 167-173. (in Russian).
6. Khubaev, G. N., & Shcherbakov, S. M. (2009). Konstruirovaniye imitatsionnykh modelei v ekonomike i upravlenii. Rostov n/D. (in Russian).

7. Shcherbakov, S. M. (2019). Kompleksnaya imitatsionnaya model' uchebno-metodicheskoi deyatel'nosti vuza. Imitatsionnoe modelirovanie. In *Teoriya i praktika (IMMOD-2019): trudy nauchno-prakticheskoi konferentsii. Ekaterinburg*, 609-615. (in Russian).

8. Khubaev, G. N., & Shcherbakov, S. M. (2016). Sistema avtomatizirovannogo sinteza imitatsionnykh modelei na osnove yazyka UML 2.0 (SIM-UML 2.0). Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM. № 2016661676. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 17.12.2020 г.*

*Принята к публикации
22.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Мирошниченко Ю. Н., Осадская А. А., Щербаков С. М. Учебно-методическое обеспечение дополнительного профессионального образования: имитационное моделирование и оценка трудозатрат // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 340-349. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/38>

Cite as (APA):

Miroshnichenko, Yu., Osadskaya, A., & Shcherbakov, S. (2021). Methodological Support of Additional Professional Education: Simulation and Labor Costs Estimation. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 340-349. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/38>