

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАБОТКОЙ И ПЕРЕДАЧЕЙ ВИРТУАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСАХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ ВУЗА

SIMULATION MODEL OF MANAGEMENT OF PROCESSING AND TRANSMISSION OF VIRTUAL DATA IN COMPUTING COMPLEXES AND COMPUTER NETWORKS OF THE UNIVERSITY

O. Yakovleva
O. Romashkova
T. Ermakova
S. Chiskidov

Summary. The article presents the results of developing and reproducing a scenario for implementing a business process for managing the processing and transmission of virtual data in the educational process: parametric data for the "AS IS" and "AS SHOULD BE" scenarios are specified and configured, parameters for performing tasks, input events and logical operators are specified; reporting documentation was generated with the results of executing the business process scenario.

Keywords: scenario, business process, educational process, virtual data, processing and transmission, parameters, resources, task.

Яковлева Оксана Викторовна

Аспирант, ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет (МГПУ)»
ksana-meleshkina@rambler.ru

Ромашкова Оксана Николаевна

Доктор технических наук, профессор, профессор, ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС)»
ox-rom@yandex.ru

Ермакова Татьяна Николаевна

Кандидат технических наук, доцент, ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет (МГПУ)»
ermaktat@bk.ru

Чискидов Сергей Васильевич

Кандидат технических наук, доцент, профессор ФГБОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России» г. Химки (Московская обл.), Россия
chis69@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты разработки и воспроизведения сценария реализации бизнес-процесса управления обработкой и передачей виртуальных данных в образовательном процессе: заданы и настроены параметрические данные для сценариев «КАК ЕСТЬ» и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ», заданы параметры выполнения задач, входных событий и логических операторов; сформирована отчетная документация с результатами выполнения сценария бизнес-процесса.

Ключевые слова: сценарий, бизнес-процесс, образовательный процесс, виртуальные данные, обработка и передача, параметры, ресурсы, задача.

Введение

В настоящее время наблюдается рост объемов виртуальных данных, используемых, в частности, для информационного взаимодействия и управления в организациях высшего образования, но одновременно с этим остается нерешенной проблема комплексной автоматизации процесса обработки и передачи виртуальных данных в ходе осуществления образовательного процесса в образовательных организациях высшего образования, готовящих специалистов по техническим направлениям подготовки [1, 2].

Данная работа посвящена созданию модели и сценарию воспроизведения бизнес-процесса управления обработкой и передачей виртуальных данных в образовательном процессе.

Создание модели бизнес-процесса управления обработкой и передачей виртуальных данных в образовательном процессе

В ходе выполнения анализа области исследования с использованием инструментального средства Bizagi Modeler была построена диаграмма бизнес-процесса управления обработкой и передачей виртуальных данных в образовательном процессе на примере организации высшего образования [3], которая представлена на рисунке 1. Главные действия, которые осуществляют в ходе выполнения данного бизнес-процесса, можно выделить следующие:

1. Потребитель виртуальных данных (ВД) формирует заявку на использование виртуальных данных в образовательном процессе (ОП).

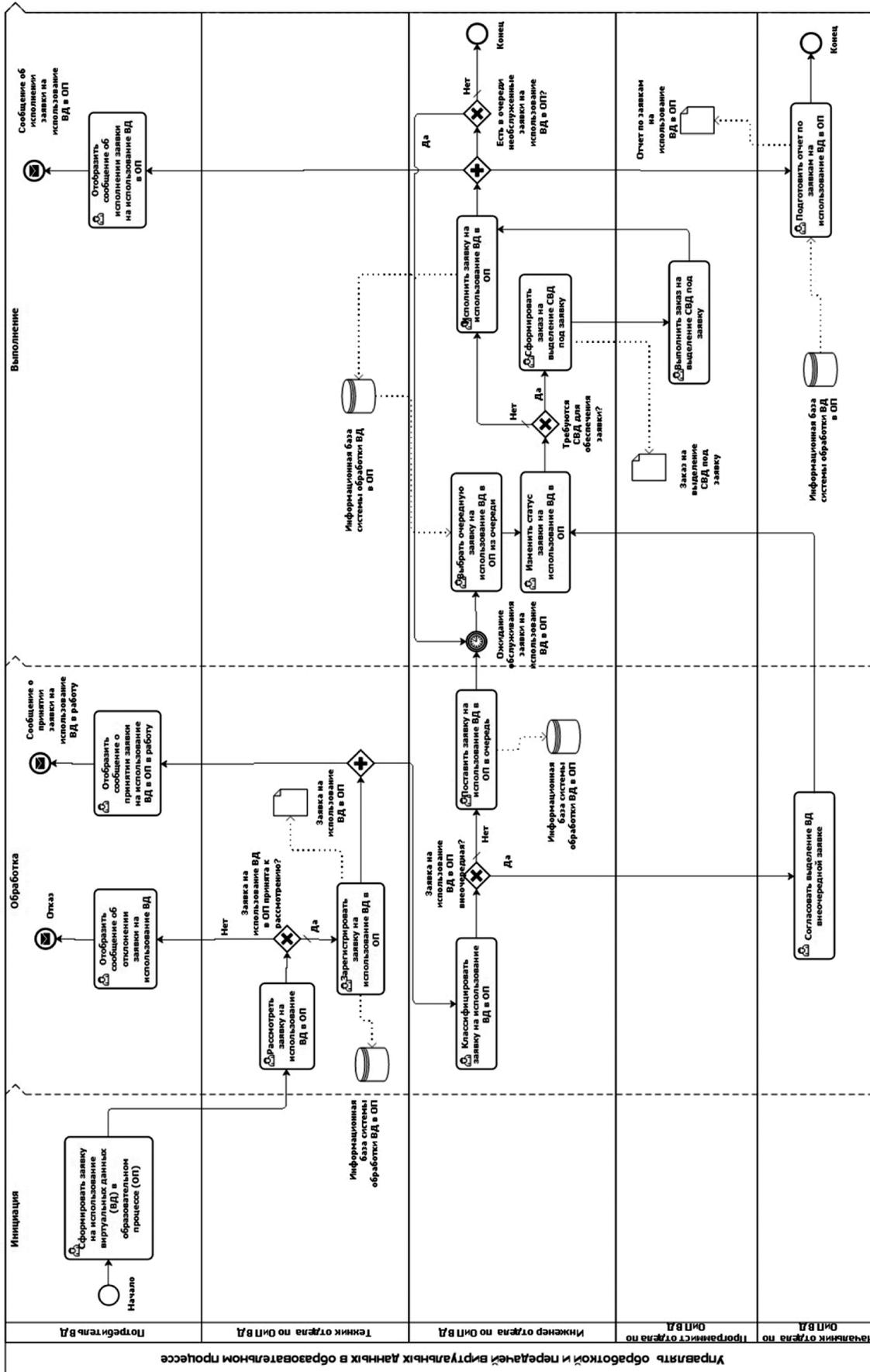


Рис. 1. Диаграмма бизнес-процесса управления обработкой и передачей виртуальных данных в образовательном процессе

2. Если заявка потребителя ВД была отклонена, он получает соответствующее уведомление.
3. Техник отдела по обработке и передаче виртуальных данных (ОиПВД) рассматривает заявку на использование ВД в ОП.
4. В случае положительного решения по заявке техник отдела по ОиПВД выполняет регистрацию заявки на использование ВД в ОП.
5. Инженер отдела по ОиПВД делит на группы заявки на использование ВД в ОП, определяет очередность выполнения заявок, осуществляет выбор заявки на использование ВД в ОП из сформированной очереди на выполнение, осуществляет смену статуса заявки, формирует заказ на выделение специальных виртуальных данных, необходимых для выполнения заявки, и выполняет заявку на использование ВД в ОП.
6. Программист отдела по ОиПВД выполняет заказ на выделение специальных виртуальных данных, необходимых для выполнения заявки.
7. Начальник отдела по ОиПВД согласует выделение ВД по заявке, полученной вне очереди, а также готовит отчетную документацию по выполнению заявок на использование ВД в ОП.

Создание сценария выполнения бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ»

Устанавливаем необходимые свойства для воспроизведения существующего сценария, как показано на рисунке 2.

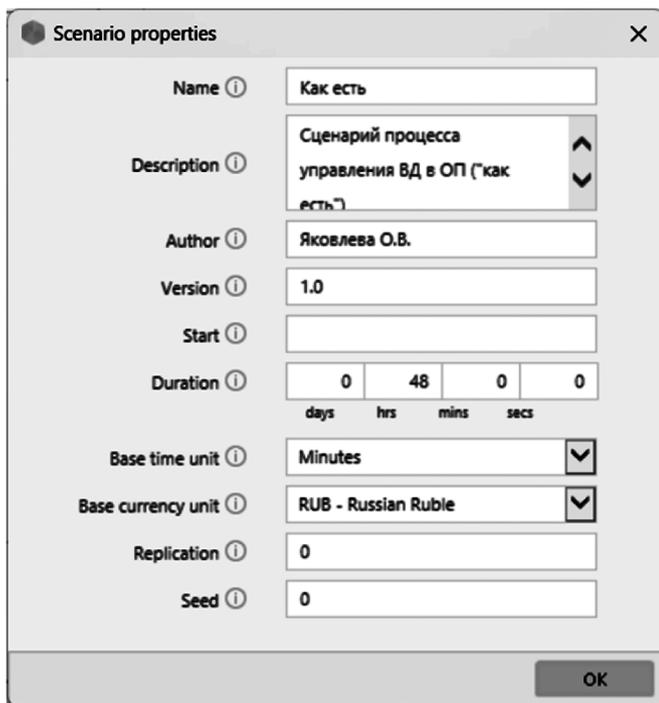


Рис. 2. Параметры существующего сценария

После этого определяем имеющиеся ресурсы для выполнения сценария и задаем расходы на их содержание, как показано в таблице 1.

Таблица 1.

Ресурсы сценария «КАК ЕСТЬ»

№ п/п	Ресурсы	Количество	Стоимость (руб./час)
1.	Потребитель ВД	20	0
2.	Техник отдела по ОиПВД	1	400
3.	Инженер отдела по ОиПВД	1	600
4.	Программист отдела по ОиПВД	1	500
5.	Начальник отдела по ОиПВД	1	700

Затем определяются параметрические данные для входного потока заявок и выполнения всех задач и логических операторов, заданных в сценарии [4]. На рисунке 3 показан процесс определения необходимых параметров для осуществления задачи по рассмотрению заявки на использование ВД в ОП.

После того как были заданы все требующиеся параметрические данные, осуществляем запуск воспроизведения сценария «КАК ЕСТЬ». Результаты, показывающие, насколько загружены ресурсы в процессе воспроизведения сценария «КАК ЕСТЬ», и результаты, позволяющие оценить временные ресурсы, затрачиваемые на осуществление задач, показаны на рисунках 4, 5.

По итогам воспроизведения существующего сценария можно сделать следующий вывод. Из 80 пришедших на выполнение заявок на использование ВД в ОП полностью было реализовано лишь 22. Отчетная документация была сформирована по 19 заявкам. Помимо этого, ожидание для заявок, пришедших на обработку, возрастает на 50 %. Также возникает рост затрат на осуществление задач, возложенных на сотрудников отдела по ОиПВД.

Данная ситуация вызвана тем, что Техник отдела по ОиПВД, Инженер отдела по ОиПВД и Начальник отдела по ОиПВД имеют большую загруженность (почти на 100 %) и не справляются с обработкой пришедших заявок на использование ВД в ОП. Программист отдела по ОиПВД, наоборот, недогружен (около 20 %). При этом он теряет 25 % заказов на специальные ВД (СВД) из-за высокой трудоемкости его работы. Кроме того, общие затраты на осуществление этого процесса составляют более 80 тыс. руб. В качестве возможного решения можно попробовать снизить нагрузку на инженера путем перераспределения его обязанностей между программистом и, возможно, техником. Помимо этого, реализация задач, решаемых сотрудниками отдела по ОиПВД, осуществляется достаточно долгое время и нуждается в автоматизации. Данные действия позволят уменьшить временные затраты на подготовительные работы и реа-

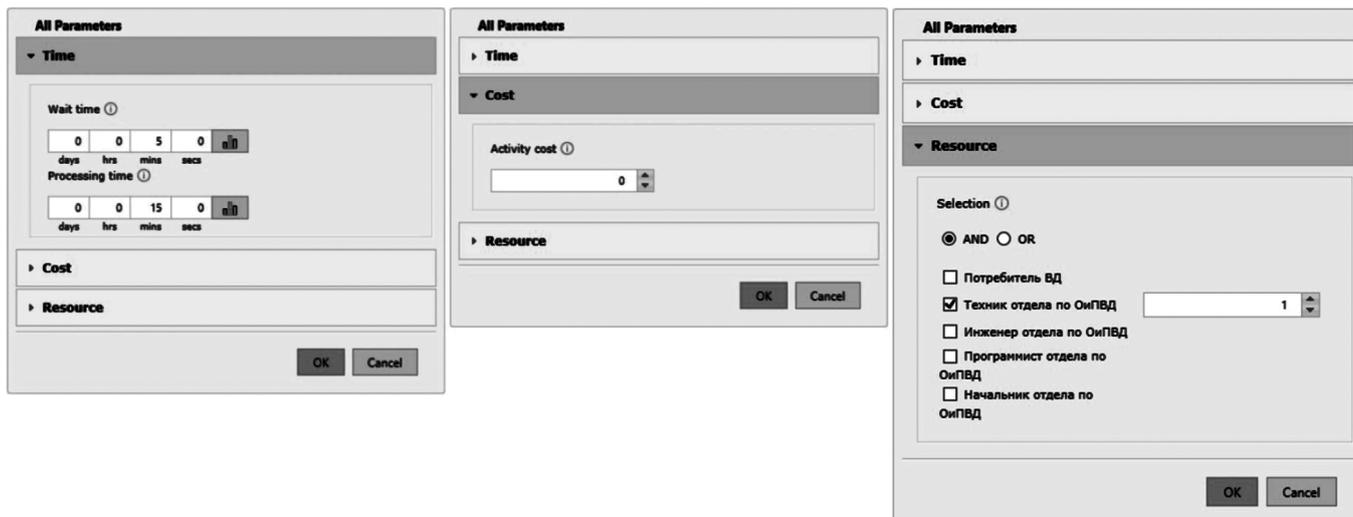


Рис. 3. Ввод параметрических данных для задачи рассмотрения заявки на использование ВД в ОП

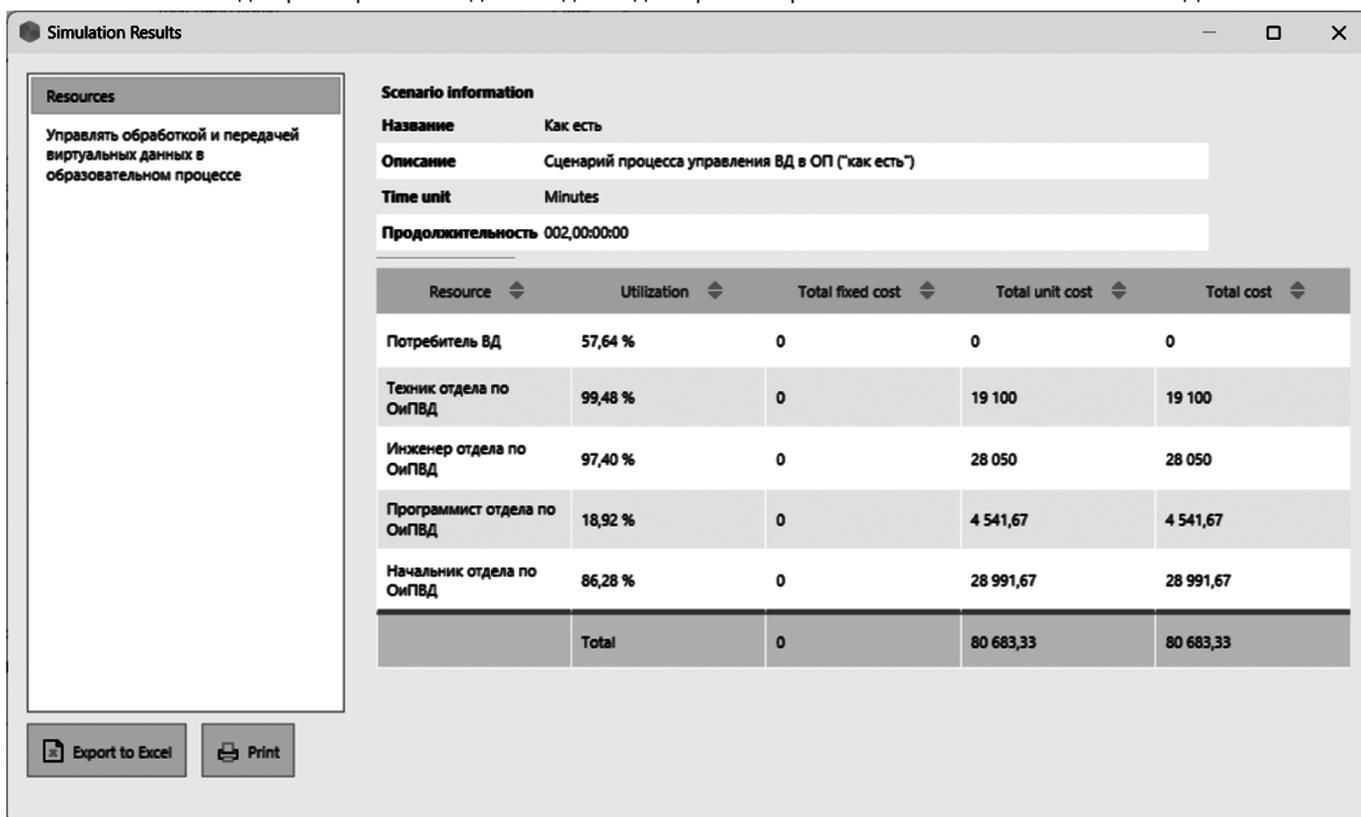


Рис. 4. Анализ степени загруженности ресурсов

лизацию задач данного процесса [5]. Однако в этом случае является возможным появление издержек, которые связаны с увеличением уровня заработной платы, получаемой сотрудниками отдела по ОиПВД.

Создание сценария бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

Переходим к разработке перспективного сценария и устанавливаем параметры его выполнения, как показано на рисунке 6.

Затем устанавливаем количество имеющихся ресурсов для выполнения сценария и расходы на их содержание, как показано в таблице 2.

Далее переходим к установке характеристик осуществления всех задач и подпроцессов, представленных в перспективном сценарии, как показано в таблице 3.

После того как все необходимые для выполнения сценария данные были установлены, переходим к его воспроизведению. Результаты, показывающие, насколько

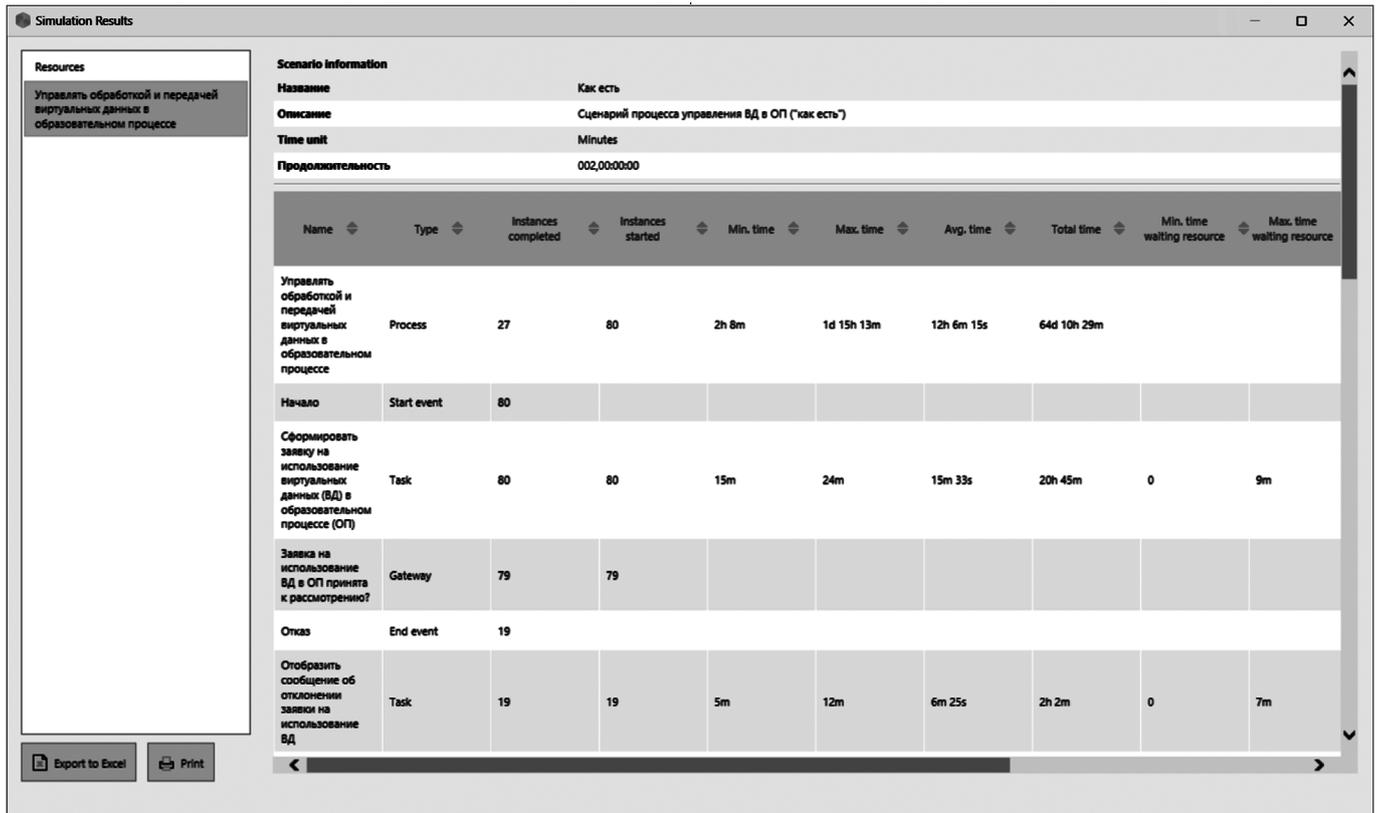


Рис. 5. Результаты оценки времени выполнения задач (фрагмент)

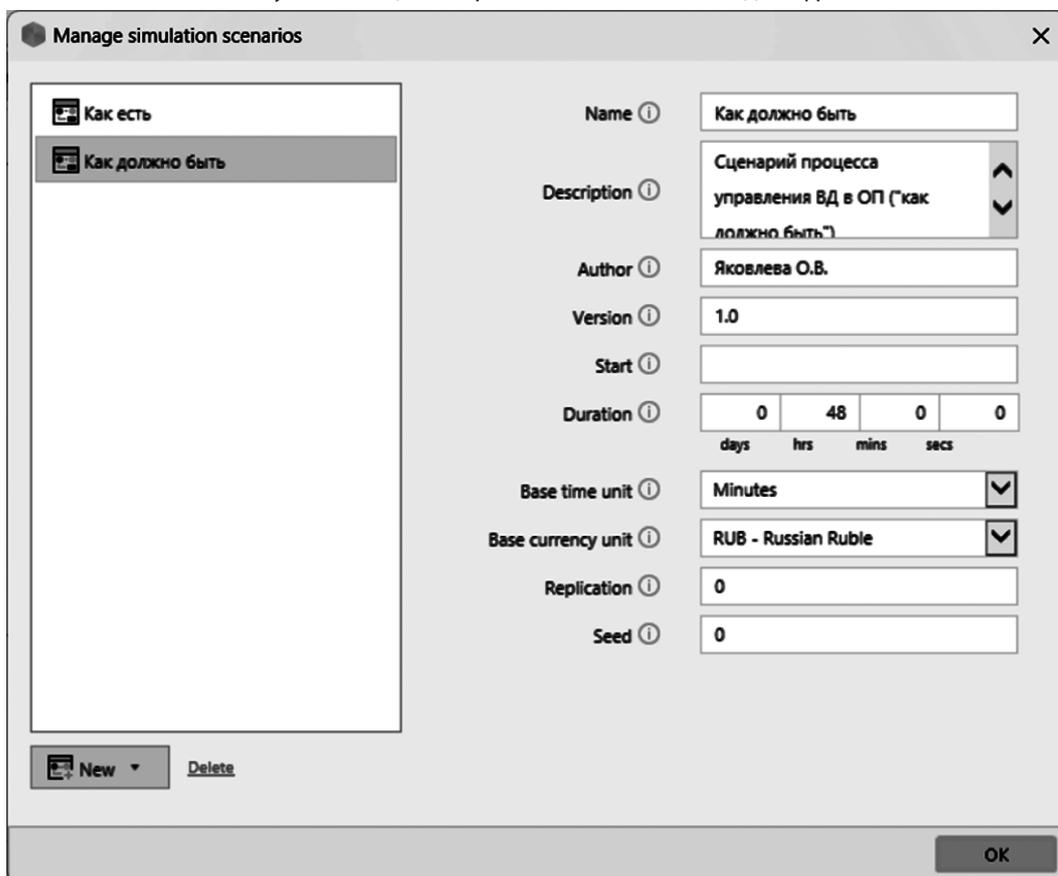


Рис. 6. Создание перспективного сценария

Таблица 2.
Ресурсы сценария «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

№ п/п	Ресурсы	Количество	Стоимость (руб./час)
1.	Потребитель ВД	20	0
2.	Техник отдела по ОиПВД	1	450
3.	Инженер отдела по ОиПВД	1	650
4.	Программист отдела по ОиПВД	1	550
5.	Начальник отдела по ОиПВД	1	750

ко загружены ресурсы в процессе воспроизведения перспективного сценария, и результаты, позволяющие оценить временные ресурсы, затрачиваемые на осуществление задач, показаны на рисунках 7, 8.

По итогам воспроизведения перспективного сценария можно сделать следующий вывод. Из 80 пришедших на обработку заявок на использование ВД в ОП полностью была реализована 61 заявка, что составило 76 %. Отчетная документация была сформирована по 65 заявкам, в том числе по 4, стоящим в ожидании на обслуживание. Такие высокие показатели выполнения заявок на использование ВД в ОП связаны с уменьшением временных ресурсов на реализацию задач данного процесса, а также выполнением техническим специалистом функций инженера в ходе исполнения заявки на исполь-

зование ВД в ОП. Помимо этого, путем автоматизации осуществления задач процесса управления обработкой [6] и передачей ВД в ОП произошло сокращение общих затрат на его реализацию. Загрузка программиста возросла до 53 %. При этом он стал успевать выполнять в 4 раза больше заказов. В целом загруженность сотрудников отдела стала более сбалансированной и в среднем составила 42 %. Кроме того, сократились общие затраты на организацию труда сотрудников отдела, размер которых составил порядка 42 тыс. руб., что почти в 2 раза меньше, чем при существующем сценарии. При этом почасовая оплата труда должностных лиц на этапе внедрения автоматизации процесса «Управлять обработкой и передачей ВД в ОП» была установлена несколько выше (всего на 50 рублей), чем при существующем сценарии.

Заключение

В ходе выполнения моделирования сценариев управления обработкой и передачей виртуальных данных в образовательном процессе были получены результаты, которые позволят в дальнейшем предпринять необходимые действия по оптимизации данного процесса. Полученные результаты найдут свое применение в процессе создания соответствующего программного инструментария на базе платформы 1С:Предприятие [7] и позволят автоматизировать процесс выполнения данной задачи.

Таблица 3.

Характеристики осуществления задач перспективного сценария

Задача	Время ожидания, мин	Время выполнения, мин	Ресурсы
Сформировать заявку на использование виртуальных данных (ВД) в образовательном процессе (ОП)	2	10	Потребитель ВД — 20
Рассмотреть заявку на использование ВД в ОП	1	3	Техник отдела — 1
Зарегистрировать заявку на использование ВД в ОП	0	3	Техник отдела — 1
Отобразить сообщение об отклонении заявки на использование ВД	0	2	Потребитель ВД — 20
Классифицировать заявку на использование ВД в ОП	1	2	Инженер отдела — 1
Согласовать выделение ВД внеочередной заявке	1	2	Начальник отдела — 1
Поставить заявку на использование ВД в ОП в очередь	0	2	Инженер отдела — 1
Отобразить сообщение о принятии заявки на использование ВД в ОП в работу	0	2	Потребитель ВД — 20
Выбрать очередную заявку на использование ВД в ОП из очереди	1	2	Инженер отдела — 1
Изменить статус заявки на использование ВД в ОП	1	2	Инженер отдела — 1
Исполнить заявку на использование ВД в ОП	1	10	Инженер отдела — 1 ИЛИ Техник отдела — 1
Сформировать заказ на выделение специальных ВД (СВД) под заявку	1	2	Инженер отдела — 1
Выполнить заказ на выделение СВД под заявку	45	75	Программист отдела — 1
Отобразить сообщение об исполнении заявки на использование ВД в ОП	0	2	Потребитель ВД — 20
Подготовить отчет по заявкам на использование ВД в ОП	5	10	Начальник отдела — 1

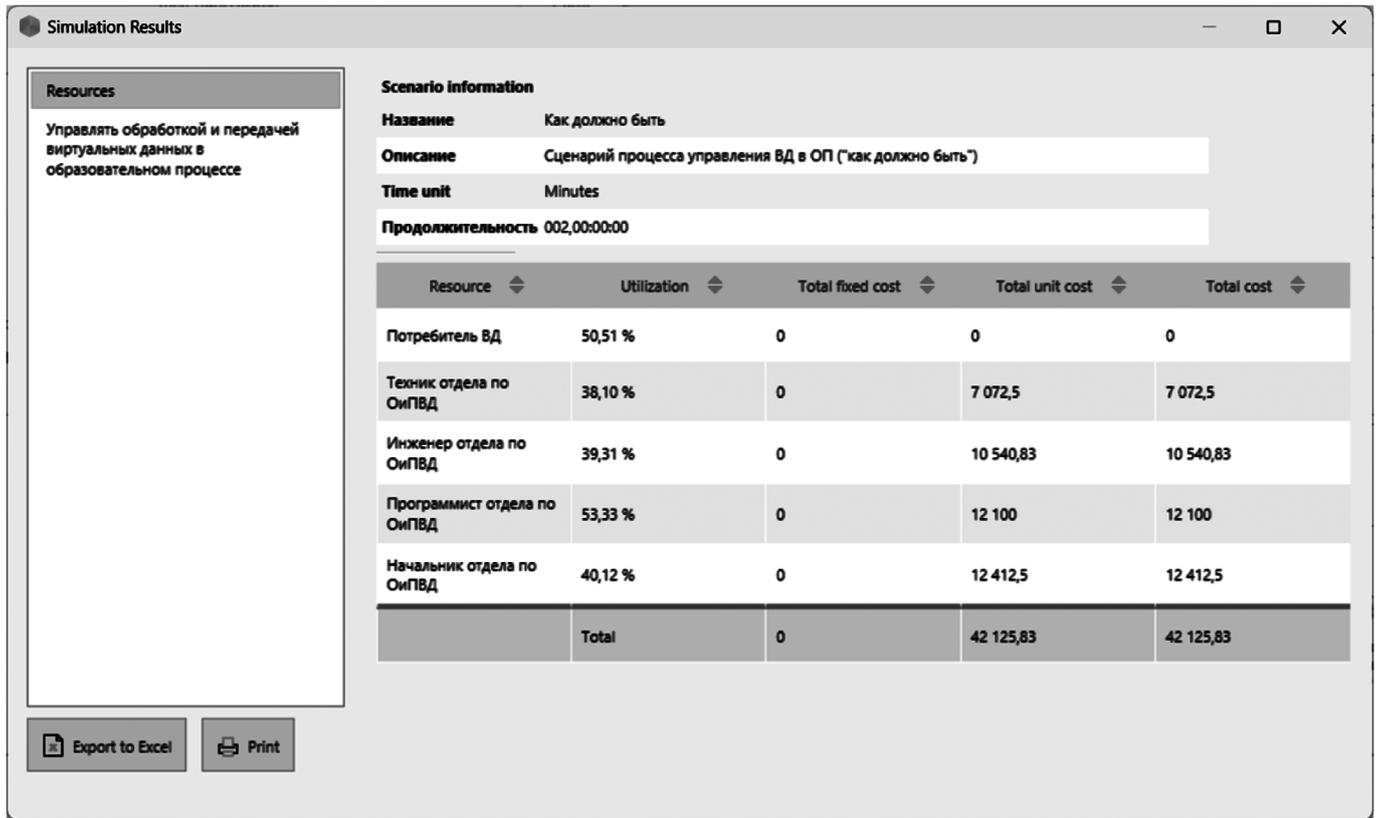


Рис. 7. Анализ степени загрузки ресурсов

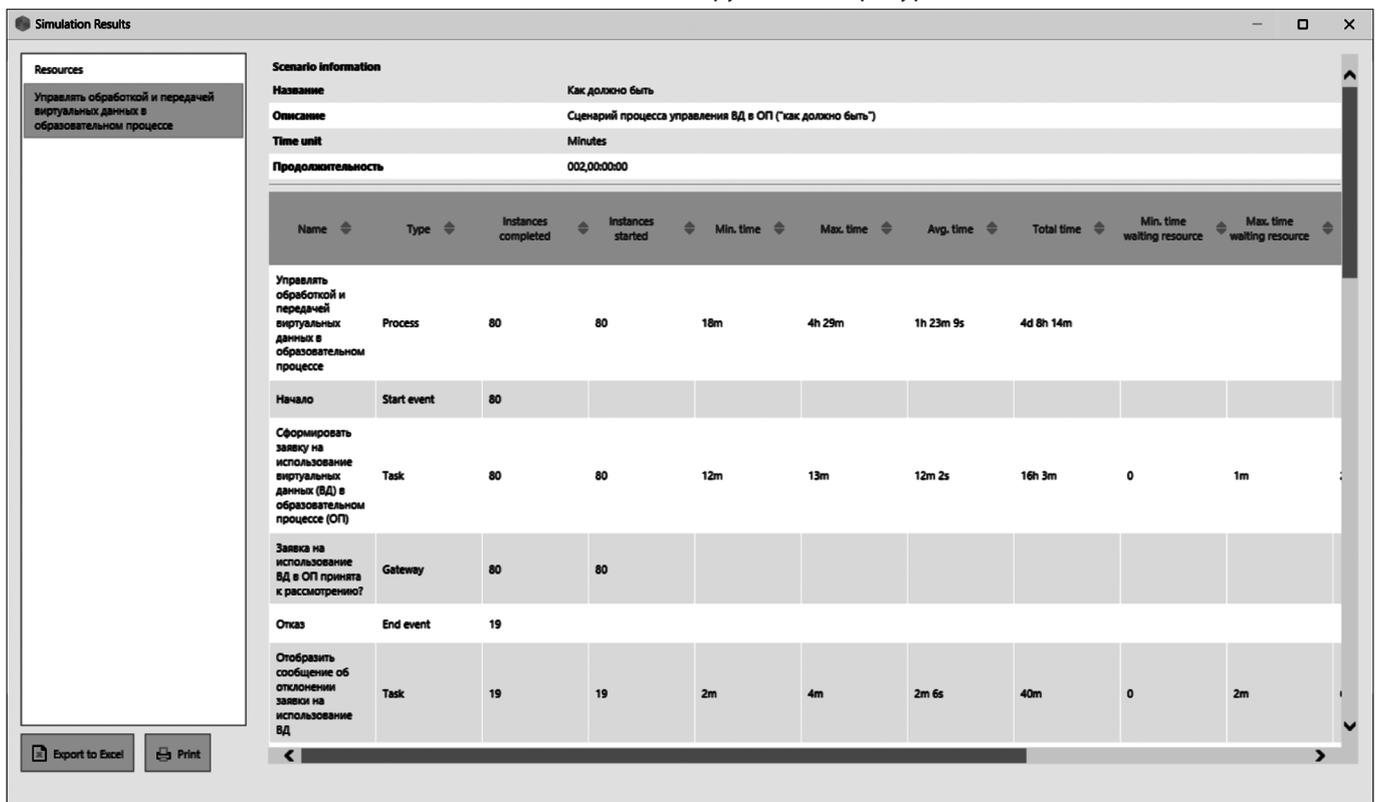


Рис. 8. Результаты оценки времени выполнения задач (фрагмент)

ЛИТЕРАТУРА

1. Пономарева Л.А., Ромашкова О.Н., Белякова А.Н., Заболотникова В.С. Автоматизация процесса многокритериального ранжирования студентов с помощью электронного портфолио. // Вестник Донского государственного технического университета. 2019. Т. 19. № 4. С. 382–388.
2. Ponomareva L.A., Romashkova O.N. Training of specialists in on-board communication systems. // В сборнике: 2020 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications. 2020. С. 9078594.
3. Ponomareva L.A., Chiskidov S.V., Romashkova O.N. Instrumental implementation of the educational process model to improve the rating of the universities // В сборнике: CEUR Workshop Proceedings. 9. Сер. «Selected Papers of the Proceedings of the 9th International Conference Information and Telecommunication Technologies and Mathematical Modeling of High-Tech Systems, ITTMM 2019» 2019. С. 92–101.
4. Ромашкова О.Н., Орехова Е.В. Единая образовательная информационная среда организации и поддержки открытого и непрерывного образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2016. № 1. С. 128–134.
5. Захаров Я.В., Федин Ф.О., Ромашкова О.Н. Разработка требований к автоматизированной системе оценивания результатов инновационной деятельности образовательной организации // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2021. № 6. С. 96–101.
6. Ромашкова О.Н., Ермакова Т.Н. Моделирование информационных процессов управления образовательным комплексом // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2014. № 2. С. 122–129.
7. Ромашкова О.Н., Чискидов С.В. Методологии и технологии проектирования информационных систем // Учебно-методическое пособие / Часть 1. Москва, 2020.

© Яковлева Оксана Викторовна (ksana-meleshkina@rambler.ru); Ромашкова Оксана Николаевна (ox-rom@yandex.ru);
Ермакова Татьяна Николаевна (ermaktat@bk.ru); Чискидов Сергей Васильевич (chis69@mail.ru)
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»