

**КОМПЛЕКСНАЯ ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА**

С.М. Щербаков (Ростов-на-Дону)

Актуальность. Объемы учебно-методической работы в системе высшего образования имеют устойчивую тенденцию к росту. Идеи Болонского процесса, развитие образовательных стандартов, ориентированная на контроль качества образования деятельность государственных органов требуют от преподавателей и сотрудников вузов все большего объема работы по созданию, оформлению, актуализации и публикации учебно-методических документов[6]. Несмотря на то, что обычно преподаватели осуществляют учебно-методическую работу в рамках своих основных обязанностей, потраченное время отвлекается от научно-исследовательской работы и других важных областей работы преподавателя вуза.

Поскольку учебно-методическая деятельность требует привлечения ресурсов вуза (прежде всего трудозатрат преподавателей, сотрудников, руководителей подразделений), то вопрос об оценке и минимизации временных и материальных затрат на учебно-методическую работу становится актуальным.

В отечественной научной и профессиональной литературе, посвященной управлению образовательными учреждениями, отражается значительный интерес к вопросам моделирования деятельности вуза, в том числе, моделирования учебного и учебно-методического процессов, например,[1, 2, 5, 12].С помощью методов теории множеств, структурного анализа и имитационного осуществляется выделение и изучение основных сущностей учебно-методической работы, стадий учебно-методического процесса. Большинство этих работ, однако, направлено на совершенствование результатов учебно-методической деятельности, а также на перспективы ее автоматизации. В рамках нашей задачи, нас в первую очередь интересуют затраты ресурсов на осуществление учебно-методической деятельности вуза.

В статьях[4, 7, 11] описаны визуальные и имитационные модели учебно-методической деятельности в вузе с целью оценки затрат труда, при этом рассматриваются отдельные направления учебно-методической работы и различные уровни управления. Настоящая работа объединяет эти модели и дополняет их для комплексного охвата учебно-методической деятельности вуза в целом.

Методы и инструментарий. Решение задачи моделирования учебно-методической деятельности вуза будем осуществлять на основе процессно-статистического подхода [8]. Будем использовать метод визуального и имитационного моделирования и инструментарий автоматизированного синтеза имитационных моделей на основе UML-диаграмм СИМ-UML [10].

На рис. 1 приведены шаги исследования в соответствии с выбранным подходом.

Первым шагом является выделение процессов, их содержательный анализ и формирование карты процессов. Далее производится формализация процессов средствами графической нотации UML. Полученная визуальная модель дополняется числовыми характеристиками процессов, а затем осуществляется автоматизированный синтез имитационной модели в среде СИМ-UML. Завершающий шаг - исполнение модели и оценка результатов моделирования. Для оценки альтернативных вариантов построения системы, например, для оценки предложенной реорганизации, осуществляется возврат ко второму шагу.

Секция 3. Практическое применение моделирования и инструментальных средств автоматизации моделирования, принятие решений по результатам моделирования

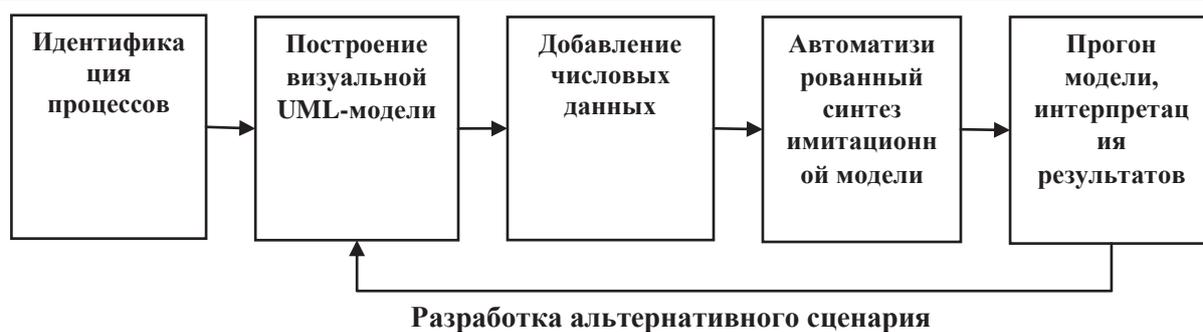


Рис. 1 – Схема имитационного моделирования учебно-методической деятельности

Описание модели. Предлагаемая модель представляет достаточно сложный комплекс процессов. На рисунке 2 в общем виде представлена схема имитационной модели учебно-методической деятельности.

Входными параметрами модели являются основные характеристики вуза: число направлений по различным уровням обучения, число профилей (программ подготовки), контингент студентов по формам образования и по уровням обучения. Финансовые показатели отражают заработную плату преподавателей и сотрудников, а также политику организации в отношении оплаты учебно-методической деятельности.

Имитационная модель состоит из центрального и дополнительного компонентов. Центральный компонент включает три сектора: бакалавриат, магистратура, аспирантура. Блоки, входящие в эти секторы (рабочая программа дисциплин, фонд оценочных средств и т.д.) реализованы схоже, но не идентично. Создание отдельной копии каждого блока для каждого из трех секторов привело бы к разрастанию модели. Поэтому с помощью числовых параметров и условий эти блоки разделяются между секторами модели.

Отдельно реализован сектор дополнительного образования, в котором требования к учебно-методической деятельности значительно отличаются. Например, разработка программ переподготовки опирается на профессиональные стандарты. Дополнительный компонент также включает вспомогательные секторы, такие как НИРС, реализация Портфолио обучающихся, Работа тьюторов (кураторов). Вся эта деятельность требует определенного объема учебно-методической работы.

Моделируемые процессы отражают несколько стадий учебно-методической работы: планирование, подготовка учебно-методического контента, оформление учебно-методической документации в соответствии с требованиями, контроль учебно-методических документов, печать и публикацию, а также продолжающийся мониторинг учебно-методической деятельности.

В модель вводятся исполнители: преподаватели, руководители учебных подразделений и программ подготовки, эксперты, сотрудники и руководители учебно-методических отделов, руководители вуза.

Описанная модель может быть выполнена на уровне вуза или подразделения, а также на уровне отдельного направления подготовки.

При построении модели в среде СИМ-UML используются диаграмма прецедентов, задающая основные процессы и обращения к ним, а также диаграмма деятельности, отражающая каждый из моделируемых процессов. Элементы диаграмм дополняются количественными компонентами, например, временем исполнения отдельной операции (закон распределения и его параметры)[9].

Пример построения модели приведен на рисунке 3.

Секция 3. Практическое применение моделирования и инструментальных средств автоматизации моделирования, принятие решений по результатам моделирования

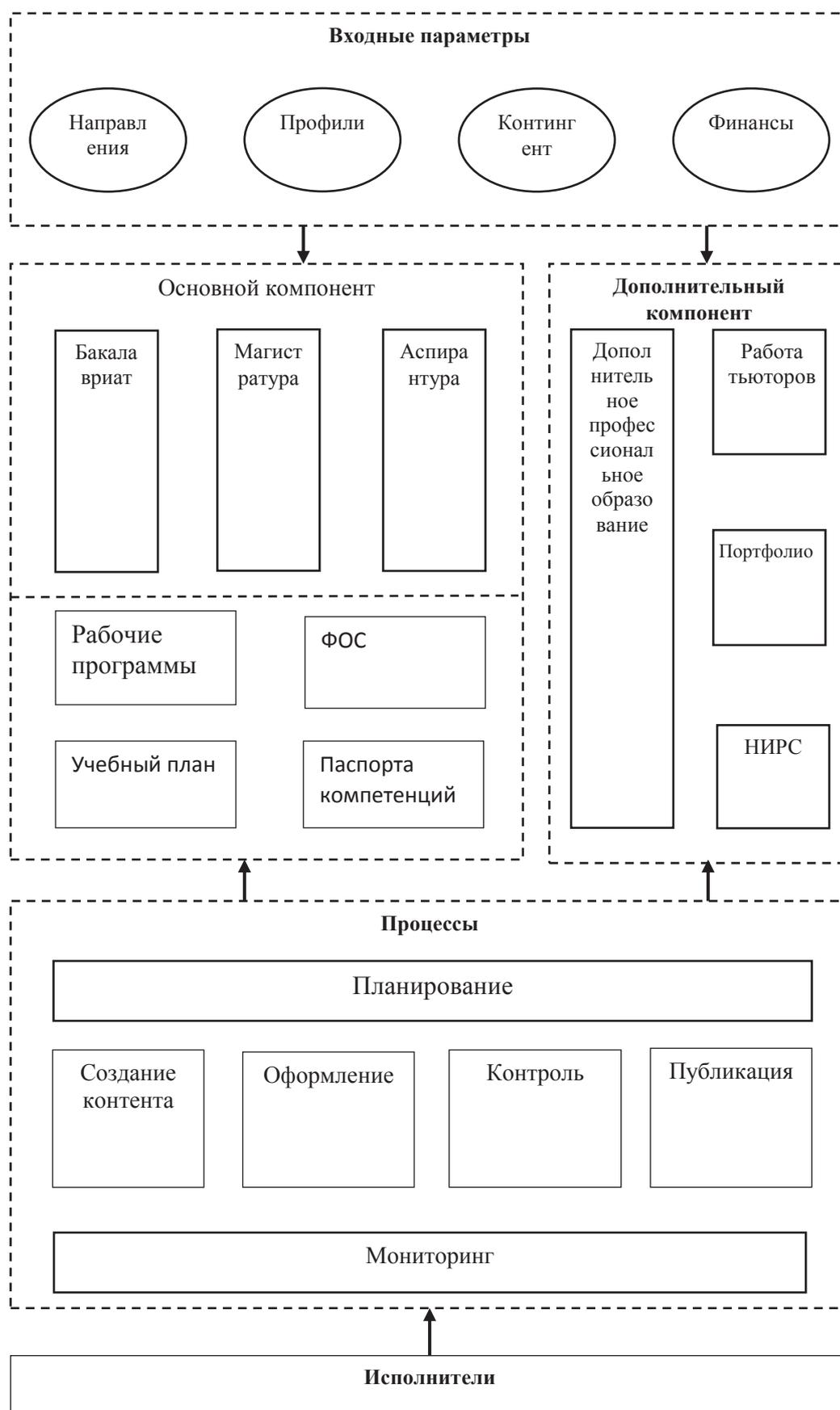


Рисунок 2 – Комплексная имитационная модель учебно-методической деятельности вуза

Секция 3. Практическое применение моделирования и инструментальных средств автоматизации моделирования, принятие решений по результатам моделирования

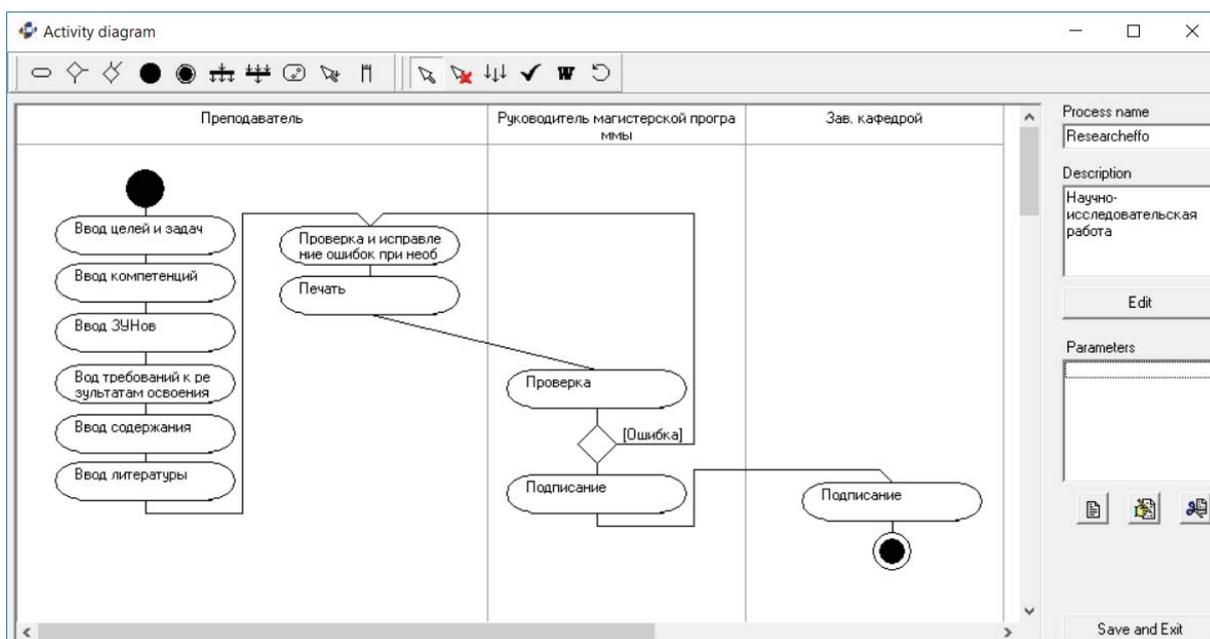


Рисунок 3 – Пример модели процесса в СИМ-UML

Система СИМ-UML автоматически формирует программный код имитационной модели, обеспечивает прогон модели и обработку результатов моделирования.

Пример результатов моделирования. На рисунке 4 приведен пример результатов имитационного моделирования по одному из секторов имитационной модели учебно-методической деятельности вуза (магистратура).

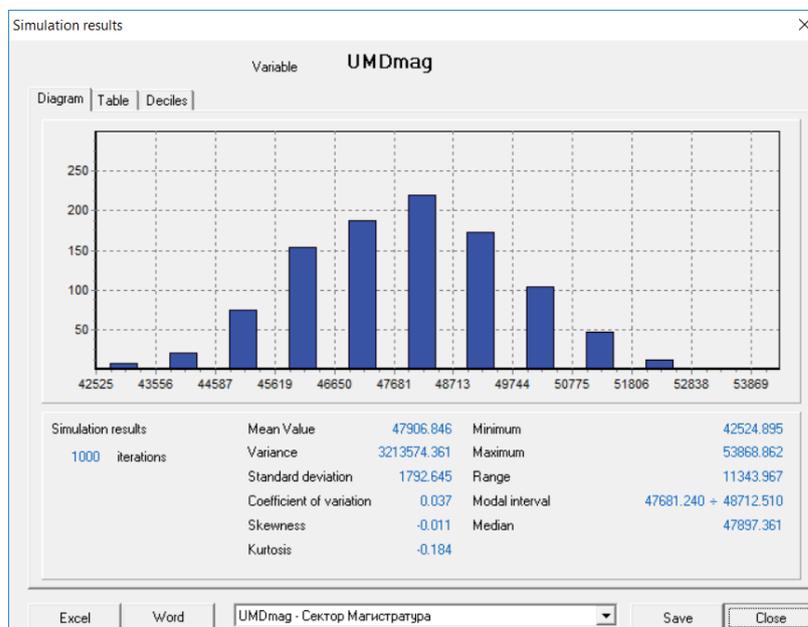


Рисунок 4 – Пример результатов моделирования подмножества процессов учебно-методической деятельности

Секция 3. Практическое применение моделирования и инструментальных средств автоматизации моделирования, принятие решений по результатам моделирования

Пример сравнительной оценки по нескольким секторам представлен на рисунке 5.

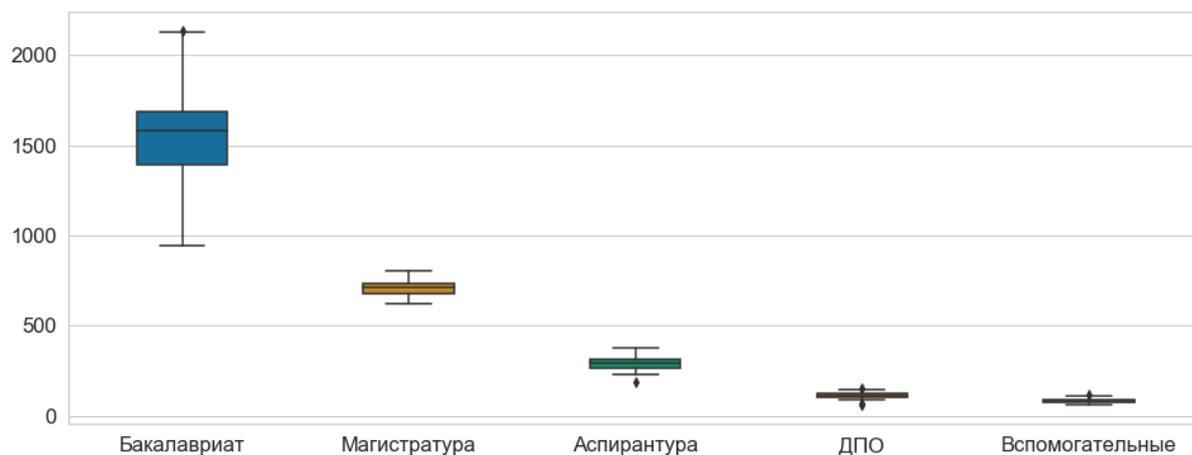


Рисунок 5 – Пример соотношения трудозатрат по секторам модели учебно-методической деятельности

Выводы, ограничения, направления дальнейшей работы. Построенная комплексная имитационная модель позволяет дать оценку затрат труда сотрудников и преподавателей вуза на учебно-методическое обеспечение в условиях применения Федеральных государственных стандартов поколения 3++ (ФГОС 3++). При этом помимо общей оценки затрат на уровне вуза и его подразделения доступна оценка затрат труда в разрезе исполнителей (преподаватель, заведующий кафедрой, эксперт, руководитель магистерской программы, лаборант, заведующий учебным отделом и др.). Также модель позволяет выявить наиболее дорогие операции и процессы. Эксперименты с имитационной моделью способны обеспечить оценку различных сценариев совершенствования процессов формирования учебно-методического обеспечения вуза.

Полученные результаты свидетельствуют о значительных затратах труда на учебно-методическое обеспечение. Наиболее высокими ожидаемо являются затраты на учебно-методическое обеспечение бакалавриата, однако, приведенный к одному обучающемуся показатель трудозатрат говорит о наиболее высоких затратах на аспирантуру. Также следует принять во внимание более высокий уровень оплаты труда разработчиков учебно-методических материалов для аспирантуры и магистратуры (преимущественно профессора, доктора наук), а также их более высокую загруженность.

Результаты моделирования говорят о необходимости предпринимать различные действия для сокращения затрат труда, а также для снижения риска срыва сроков представления учебно-методических материалов. Возможными стратегиями являются унификация, централизация, автоматизация.

Обсуждая ограничения модели следует отметить следующее:

- процессы учебно-методической деятельности каждого вуза имеют определенные отличия, что потребует корректировки и настройки модели;

- модель отражает требования ФГОС 3++, дальнейшее развитие федеральных образовательных стандартов потребует расширения модели и ее усложнения. Число сущностей, являющихся частью учебно-методического обеспечения возрастет из-за привязки к профессиональным стандартам. Также, в современных условиях высшее образование ожидает процесс цифровизации, который будет сопровождаться изменениями в учебно-методической деятельности вуза.

- моделирование осуществляется в предположении о корректном исполнении нормативных правил. Если, например, регламент предусматривает проверку учебно-методического документа экспертом, то модель предполагает, что эксперт действительно проверяет его, тратя на это время. Модель не отражает возможную ситуацию, когда эксперт (или другой участник учебно-методической деятельности) пренебрегает процедурой за счет снижения качества. С другой

Секция 3. Практическое применение моделирования и инструментальных средств автоматизации моделирования, принятие решений по результатам моделирования

стороны, оценка опасности снижения качества представляет безусловный интерес, поскольку при формировании учебно-методического обеспечения реализация каждого следующего уровня качества менее приоритетна перед реализацией предыдущего (например, корректное соотношение часов в учебно-методических документах или правильность оформления отслеживаются перед оценкой качества тематического плана). Возможно моделирование затрат труда для разных уровней потери качества учебно-металлической документации.

- затраты труда являются важным, но далеко не единственным фактором в управлении учебным заведением. Существует мнение, что преподавательский состав и его эффективная научная и педагогическая активность являются наиболее важным ресурсом вуза [3]. Таким образом, не столько затраты труда преподавателя, сколько снижение мотивации и профессиональное выгорание, оказывают значительное влияние на эффективность вуза. Возможный путь решения – модели системной динамики, которые позволят выявить скрытые закономерности и циклы обратной связи.

В целом, продолжение работ по моделированию учебно-методической деятельности позволит оценить перспективы развития системы высшего-образования.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта 19-013-00690 «Экономика учебно-методической деятельности в высшей школе».

Литература

1. Архипова Е. Н., Белгородцева В. О., Шахгельдян К. И., Цуранов Э. В. Модель учебного плана нового поколения // Территория новых возможностей: Сб. науч. тр., Владивосток: изд-во ВГУЭС, – 2012. – С. 155-166.
2. Герасимов Б.Н. Моделирование процесса управления образовательной деятельностью // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2017. - № 8, 2017. - С 33-44.
3. ДеМаркоТ.,ЛистерТ.Человеческий фактор:успешные проектыкоманды. - М.: Символ-плюс, 2014. – 288 с.
4. 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.
5. Мартынов В.В.,Зайцева А. А. Моделирование процесса подготовки учебно-методических материалов, входящих в состав образовательной программы //Управление экономикой: методы, модели, технологии, материалы восемнадцатой международной научной конференции. – Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет. – 365-368 с.
6. Метелев С.Е., Соловьев А.А., Шлякова Е.В., Федоров А.Э. Компетентностный подход в образовательном процессе. Монография // – Омск : Изд-во ООО «Омскбланкиздат», 2012. – 210 с.
7. Савельева Н.Г., Веретенникова Е.Г., Клименко А.А., АглеримоваВ.С. Моделирование информационной системы по формированию учебно-методического обеспечения // Материалы XXII международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении (SAEC 2019)» 8-14 июля 2019 г. -СПб.: Издательство Санкт-петербургского государственного политехнического университета. – Том 3. – С. 363-372.
8. Хубаев Г.Н. Оценка резервов роста производительности труда: алгоритм и программное обеспечение // Автоматизация и современные технологии. – 2012. - №11. – С. 41-45.
9. 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.

Секция 3. Практическое применение моделирования и инструментальных средств автоматизации моделирования, принятие решений по результатам моделирования

10. 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.
11. Щербаков С.М., Клименко А.А., Самарская М.В. Имитационное моделирование учебно-методической деятельности в вузе // Имитационное моделирование. Теория и практика (ИММОД-2017): Труды Восьмой Всероссийской научно-практической конференции (г. Санкт-Петербург, 18-20 октября 2017 г.). – СПб.: Изд-во ВВМ, 2017. – с. 565-570.
12. Gorbunov A.A., Isaev E.A., Morgunov A.F. A simulation model for educational process planning in an institution of higher education // Business Informatics. 2017. No. 2 (40). P. 57 –67.