

Научная статья

УДК 37.0

DOI: 10.54884/1815-7041-2025-83-2-163-174

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИННОВАЦИОННАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Антошков А.В.

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

antandreasw@mail.ru

Статья поступила в редакцию 27.03.2025  
Одобрена после рецензирования 25.04.2025  
Принята к публикации 14.05.2025

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы, связанные с имитационным моделированием, особенности его использования в педагогике, учитывающие контекст цифровизации. Описаны основные виды имитационного моделирования (дискретно-событийное, агентное, системная динамика), их преимущества (безопасность, вариативность, малозатратность) и ограничения (технические и методологические). Приведены примеры применения имитационного моделирования в педагогике: деловые игры, тренажёры, виртуальные лаборатории. Выделены основные преимущества применения имитационного моделирования. Обосновывается особая роль игрового и неигрового имитационного моделирования. Обозначены рамки и ограничения, определяющие наиболее эффективную опору на имитационное моделирование. Описан опыт внедрения имитационного моделирования по методу тренажёра с использованием компьютерной деловой игры серии «БИЗНЕС-КУРС». Сделан вывод о том, что имитационное моделирование способствует персонализации обучения, развитию системного мышления и подготовке к профессиональной деятельности, открывая новые горизонты для повышения качества образования.

**Ключевые слова:** моделирование, дискретно-событийное моделирование, агентное моделирование, системная динамика, деловая игра, имитационный тренинг, метод тренажёра, «БИЗНЕС-КУРС».

**Для цитирования:** Антошков А.В. Имитационное моделирование как инновационная педагогическая технология в условиях цифровизации // Человек и образование. 2025. № 2 (83). С. 163–174. <https://doi.org/10.54884/1815-7041-2025-83-2-163-174>

Original article

## SIMULATION MODELLING AS AN INNOVATIVE PEDAGOGICAL TECHNOLOGY IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

A. Antoshkov

Gatchina University, Gatchina, Russia

antandreasw@mail.ru

The article was submitted on 27.03.2025

Approved after review on 25.04.2025

Accepted for publication on 14.05.2025

**Abstract.** The article considers issues related to simulation modeling, the features of its use in pedagogy, taking into account the context of digitalization. The main types of simulation modeling (discrete-event, agent, system dynamics), their advantages (safety, variability, low cost) and limitations (technical and methodological) are described. Examples of the use of simulation modeling in pedagogy are given: business games, simulators, virtual laboratories. The main advantages of using simulation modeling are highlighted. The special role of game and non-game simulation modeling is substantiated. The framework and limitations that determine the most effective reliance on simulation modeling are outlined. The experience of implementing simulation modeling using the simulator method using the computer business game of the BUSINESS COURSE series is described. It is concluded that simulation modeling contributes to the personalization of learning, development of system thinking and preparation for professional activities, opening up new horizons for improving the quality of education.

**Keywords:** modeling, discrete event modeling, agent-based modeling, system dynamics, business game, simulation training, simulator method, «BUSINESS COURSE».

**For citation:** Antoshkov, A.V. (2025). Simulation as an innovative pedagogical technology in the context of digitalization. In: Man and Education, 2 (83), 163–174 (In Russ.). <https://doi.org/10.54884/1815-7041-2025-83-2-163-174>

### Современные представления об имитационном моделировании

Современное образование представляет собой сложный и динамичный комплекс, включающий в себя множество взаимосвязанных элементов: от индивидуальных особенностей учащихся и педагогического мастерства преподавателей до структуры учебных программ и политики финансирования. Эффективное управление и оптимизация этой системы требуют глубокого понимания внутренних процессов и механизмов, определяющих её функционирование. Традиционные методы педагогических исследований, основанные на статистическом анализе и экспертных оценках, часто оказываются недостаточными для решения задач, связанных со сложностью, нелинейностью и динамичностью образовательных процессов.

Одним из перспективных направлений модернизации образовательных технологий является имитационное моделирование, которое, несмотря на широкое применение в других областях науки и техники, в педагогике пока используется недостаточно активно [1].

Имитационное моделирование (далее – ИМ) – это процесс создания компьютерной модели, имитирующей поведение реальной системы во времени [2, с. 45]. В отличие от аналитических моделей, основанных на строгих математических формулах, ИМ использует алгоритмы и правила для воспроизведения динамики системы, что позволяет исследовать сложные сценарии и оценивать последствия различных решений. Применение ИМ в педагогике открывает новые возможности для анализа, прогнозирования и оптимизации образовательных процессов, что в конечном счёте способствует повышению качества образования.

В условиях технологического прогресса все сферы жизни подвержены цифровизации, одним из инструментов развития цифровизации является технология имитационного моделирования.

Рассмотрим представления о модели разных учёных. Так, А.С. Акопов даёт следующее определение: «Моделирование – это исследование объектов познания не непосредственно, а косвенным путём, при помощи анализа некоторых других вспомогательных объектов» [3, с. 17].

Таблица 1/ Table 1.

**Основные виды моделей и их характеристики****Main types of models and their characteristics**

Классификация	Модель	Описание	Пример
Общие модели познания	Познавательная	Теоретическая модель, которая позволяет объединить новые сведения с уже имеющимися	Различные теории, модели например, модель Солнечной системы
	Прагматическая	Практическая модель, в которой сведения рассматриваются как способ решения конкретных задач/ действий	Бизнес-план
	Инструментальная	Модель, которая использует сведения как средства для решения определённых задач	Рецепт приготовления блюда
Относительно отстранения от исходного объекта	Материальная	Является копией реальных объектов/ процессов	Глобус
	Идеальная	Отражает теоретические характеристики реальных объектов / процессов	Идеальный газ
Относительно связи с внешними факторами	Замкнутая	Не связана с внешними факторами	Экологические системы жизнеобеспечения
	Открытая	Связана с внешними факторами	Социально-экономическая модель
Относительно времени	Статическая	Отражает процессы в системе в конкретный момент, не учитывает изменения во времени	График функций
	Динамическая	Отражает процессы в системе во времени	Модель движения планет
Относительно способа представления свойств объекта	Аналитическая	Математическая модель, которая описывает системы за счёт уравнений	Уравнение Максвелла
	Алгоритмическая	Математическая модель, основанная на разработке алгоритмов	Алгоритм быстрой сортировки
	Имитационная	Математическая модель, воспроизводящая динамику системы с учётом случайных факторов	Модель Монте-Карло

Источник: составлено автором на основе [3, с. 17–27].

На протяжении длительного периода происходило формирование видов моделей, основные из них представлены и описаны в таблице 1.

Отметим, что в реальном мире различные виды моделей могут интегрироваться друг с другом и переплетаться между собой. Такое явление выступает в качестве преимущества и влечёт за собой тщательное осознание сущности сложных систем [4, с. 72].

Имитационное моделирование несёт в себе черты инновационной педагогической технологии как системы методов, форм и средств обучения, основанной на новых или значительно усовершенствованных подходах, повышающих эффективность образовательного процесса.

Инновационная педагогическая технология – это не просто новое средство, а системный подход, соответствующий современным вызовам образования [5, с. 49]. Её внедрение требует от педагога не только владения инструментами, но и пересмотра своей роли.

В целом инновационная технология в образовании отличается от традиционных педагогических методов: она включает использование современных научных достижений психологии, цифровых технологий, нейронаук; подразумевает ориентацию на развитие ключевых компетенций (крити-

ческое мышление, креативность, сотрудничество); адаптивность к индивидуальным потребностям учащихся.

Имитационное моделирование соответствует ключевым критериям инновационных педагогических технологий: интерактивность, технологичность, практическая направленность и адаптивность.

Интерактивность способствует активному вовлечению обучающихся в процесс обучения – вместо пассивного восприятия информации студенты участвуют в моделируемых ситуациях, что соответствует принципам деятельностного подхода. Она обеспечивает наглядность и практикоориентированность, позволяет визуализировать сложные процессы и отрабатывать навыки в безопасной среде (например, виртуальные тренажёры, деловые игры); способствует развитию критического мышления и творчества – учащиеся анализируют смоделированные ситуации, принимают решения и оценивают последствия, что соответствует требованиям современных образовательных стандартов; использует цифровые технологии – имитационное моделирование часто реализуется через компьютерные программы, виртуальную и дополненную реальность, что делает его частью цифровой трансформации образования. Интерактивность обеспечивает индивидуализацию обучения –

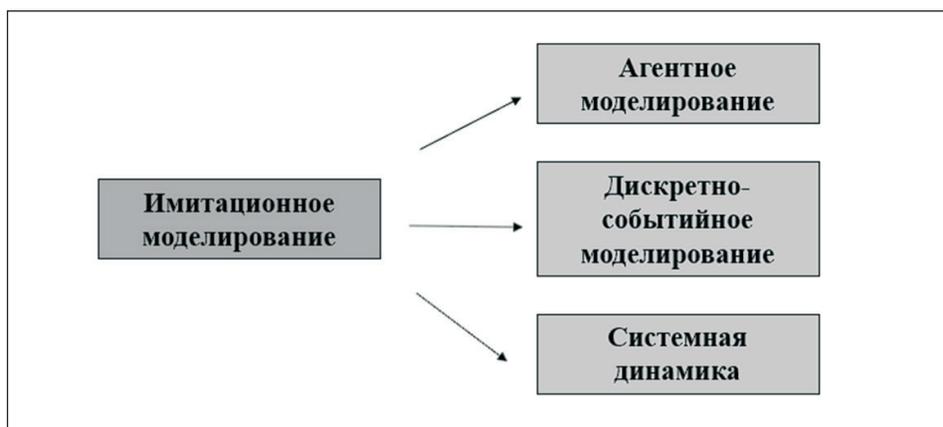


Рис. 1 / Fig. 1.

Методы имитационного моделирования [7, с. 56]

Simulation modeling methods

модели можно адаптировать под уровень и темп каждого ученика, что соответствует тенденции персонализации образования, а также развивает гибкие навыки – работа в смоделированных проектах или деловых играх тренирует коммуникацию, командную работу и управленческие навыки [6].

В педагогике наиболее часто используются три основных вида имитационного моделирования: дискретно-событийное моделирование (DES), агентное моделирование (ABM) и системная динамика (SD) [7, с. 32].

Дискретно-событийное моделирование (DES) моделирует систему как последовательность событий, происходящих в отдельные моменты времени. Каждое событие вызывает изменение состояния системы. DES хорошо подходит для моделирования процессов, в которых основное внимание уделяется времени, необходимому для выполнения определённых задач.

Агентное моделирование (ABM) моделирует систему как совокупность автономных агентов, взаимодействующих друг с другом и с окружающей средой. Каждый агент имеет свои атрибуты, правила поведения и цели. ABM хорошо подходит для моделирования сложных систем, в которых поведение целого определяется взаимодействием отдельных элементов.

Системная динамика (SD) моделирует систему как совокупность взаимосвязанных переменных, изменяющихся во времени под воздействием обратных связей. SD хорошо подходит для моделирования долгосрочных тенденций и взаимосвязей в сложных системах [7, с. 68].

Далее более подробно остановимся на анализе имитационного моделирования, которое основывается на имитационных моделях.

### **Преимущества имитационного моделирования**

Теория имитационного моделирования начала зарождаться ещё в XX веке. Существует большое количество толкований термина «имитационное моделирование», и разные авторы трактуют его

по-своему. Так, В.Д. Боев считает, что: «Имитационное моделирование предполагает представление модели в виде некоторого алгоритма – компьютерной программы, – выполнение которого имитирует последовательность смены состояний в системе и таким образом представляет собой поведение моделируемой системы» [4, с. 24]. М.С. Эльберг и Н.С. Цыганков под имитационным моделированием понимают «разработку модели системы в виде программы для компьютера и проведение экспериментов с программой вместо проведения экспериментов с реальной системой или объектом» [8, с. 32].

Вышеупомянутые авторы заявляют о реализации модели исключительно с помощью компьютера – данная характеристика выступает в качестве особенности имитационного моделирования. К основным преимуществам имитационного моделирования относятся:

- визуализация (визуализированные модели могут позволить рассмотреть сложные системы/процессы наглядным методом, это, в свою очередь, помогает более точно понять и разобрать их);
- безопасность (изучает рискованные процессы без вреда для существующих объектов);
- малозатратность (не требует слишком больших ресурсов по сравнению с реальным проведением экспериментов);
- вариативность (способно подстраиваться под любые варианты событий, позволяя менять их ход);
- обучающий характер (применяется в обучении для освоения навыков симуляционным способом) [9].

### **Применение имитационного моделирования в образовании**

Имитационное моделирование имеет широкую область применения. Далее подробно рассмотрены особенности имитационного моделирования в образовательной системе. Оно приобретает особую значимость в педагогике, когда мы рассматриваем обучение как процесс наглядного представления информации ученикам. В

традиционном образовании, особенно при изучении сложных и абстрактных концепций, наглядность является ключевым фактором успеха [10]. ИМ предоставляет педагогу мощный инструмент для создания интерактивных и визуально привлекательных моделей, которые позволяют ученикам:

- Наблюдать за динамикой сложных систем в режиме реального времени: вместо сухого изложения теории ИМ позволяет демонстрировать процессы в действии. Например, при изучении законов физики можно создать модель движения тел с учётом различных факторов (сопротивление воздуха, сила тяжести), и ученики смогут визуально наблюдать, как эти факторы влияют на траекторию.
- Экспериментировать и самостоятельно изменять параметры модели, чтобы наблюдать за последствиями своих действий. Это способствует активному обучению и развитию критического мышления. Например, при изучении экономики можно создать модель рынка и позволить ученикам манипулировать спросом и предложением, чтобы понять, как формируется цена.
- Создавать модели ситуаций, в которых можно совершать ошибки без реальных последствий. Это особенно важно при обучении сложным навыкам, таким как управление проектами или принятие решений в кризисных ситуациях. Ученики могут применять различные стратегии, анализировать свои ошибки и учиться на них.

Имитационное моделирование позволяет делать абстрактные концепции более понятными и конкретными. Например, при изучении математики можно создать модель, визуализирующую графики функций или геометрические фигуры. Это облегчает понимание материала и способствует лучшему запоминанию. ИМ способствует развитию системного мышления, поскольку ученики видят, как отдельные элементы системы взаимосвязаны и как изменение одного элемента может

повлиять на всю систему. Это особенно важно при изучении сложных проблем, требующих комплексного подхода.

В контексте обучающей функции имитационное моделирование подразделяется на игровое, то есть с применением игровых элементов, и неигровое. В случае с игровым типом, игра является ключевым элементом и зачастую применяется в процессе работы команды, а не индивидуально. Тогда как неигровой тип имеет индивидуально-аналитический характер и направлен на понимание ситуационных моделей.

Остановимся на некоторых вариантах игровых технологий имитационного моделирования.

Деловая игра подразумевает под собой ситуационно-ролевую модель, участники которой имитируют деятельность определённых лиц в контексте конкретного рабочего процесса и принимают решения. В ходе игровой деятельности обучающиеся осваивают профессиональные и коммуникативные навыки, то есть деловая игра нацелена на развитие общих компетенций. Примером деловой игры может служить мозговой штурм, который предполагает коллективное обсуждение предлагаемой ситуационной задачи. Обучающиеся при этом разрабатывают модели решения данной проблемы (причём ни одно из предложенных решений не отвергается, а наоборот, принимается к сведению всеми участниками). Выделяют существенные преимущества указанного типа: получение неявного варианта решения проблемы, креативность, способность работать в команде и учитывать мнения всех сторон.

Имитационный тренинг – технология, в рамках которой участники выполняют задания, моделируемые на основе реальных событий посредством взаимодействия с техническими средствами (тренажёры/устройства). Основной целью считается осваивание именно конкретных навыков. Примером может служить проведение игрового имитационного тренинга «Мы – пешеходы» с использованием компьютерных моделей симуляции дорожных

ситуаций в школе, в рамках которого происходит обучение детей правилам дорожного движения в игровой форме.

Дидактическая игра предполагает взаимодействие участников с целью решения поставленных проблем в игровом формате. Ключевой задачей дидактической игры является закрепление знаний учеников. Учитель занимает ведущую позицию в данной игре и управляет её процессом. Примером может являться проводимая учителем игра с использованием ЭВМ, в условиях которой предлагается ситуационная задача, например, «Вырасти цветок», а ученики выбирают подходящие решения, основываясь на этапах выращивания растений.

Игровое проектирование носит глубоко проектный/инженерный характер. Описываемый тип является более приближённым к реальности и результативным, потому что требует от участников не просто умственного вмешательства, но и практического, реализация которого требует больше ресурсов, по сравнению с другими типами.

Метод анализа конкретных ситуаций включает представление студентам конкретной ситуации (кейса), которая является смоделированной, но правдоподобной проблемой, с которой может столкнуться

специалист в своей работе. Это может быть реальная проблема, взятая из практики конкретного предприятия или организации, или же смоделированная ситуация, основанная на опыте экспертов. Важно, чтобы ситуация была достаточно сложной, неоднозначной и требовала комплексного подхода для своего решения [10].

Говоря о неигровом имитационном моделировании, В. Я. Вульферт выделяет их общие черты: «Общими для этих видов занятий является то, что студенты не назначаются на какие-либо роли (должности), а экспериментирующие с объектом параллельно или последовательно участники занятия (или небольшие группы участников, что не меняет индивидуального характера деятельности) практически не оказывают влияния друг на друга» [6, с. 8].

Особое внимание стоит обратить на совокупное использование как игровых, так и неигровых технологий имитационного моделирования в образовательной системе, так как именно их синергия позволит достичь максимального результата.

Имитационное моделирование формируется на основе этапов, представленных на рис. 2.

Для того чтобы сформировать какую-либо модель, необходимо выбрать наиболее подходящий инструмент для её

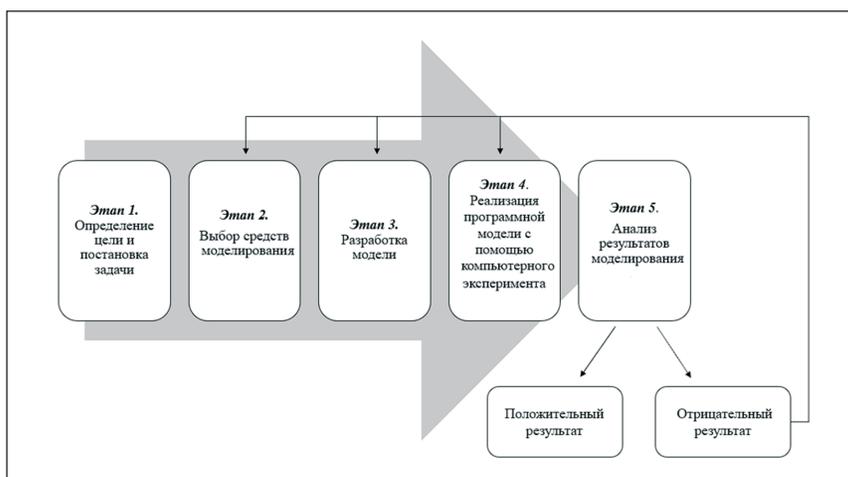


Рис. 2 / Fig. 2.

Этапы имитационного моделирования [7, с. 82].

Stages of simulation modeling

создания (Этап 2, рис. 2). В своей научной статье «Применение имитационного моделирования в педагогике» Д. А. Панюшкин выделяет следующие средства (программное обеспечение) для разработки моделей: «Arena, AnyLogic, PowerSim, NetLogo, Simio» [10, с. 209].

### **Ограничения и рамки имитационного моделирования**

Использование ИМ сопряжено с определёнными сложностями [3]:

- разработка и внедрение имитационных моделей требует специальных знаний и навыков, а также значительных временных и финансовых затрат;
- использование ИМ предполагает наличие технической инфраструктуры, включая компьютеры, программное обеспечение и доступ к интернету;
- существует риск переоценки результатов, так как результаты моделирования являются лишь прогнозом и не гарантируют наступления определённых событий в реальном мире;
- качество имитационной модели напрямую зависит от качества данных, используемых для её построения; неточные или неполные данные могут привести к неверным результатам;
- необходимо убедиться, что модель правильно реализована и адекватно отражает реальную систему;
- слишком активное использование ИМ может привести к потере фокуса на реальном опыте и практических навыках; необходимо находить баланс между использованием ИМ и традиционными методами обучения;
- внедрение ИМ в педагогическую практику может встретить сопротивление со стороны учителей, которые привыкли к традиционным методам обучения и не уверены в эффективности новых технологий.

### **Опыт внедрения имитационного моделирования по методу тренажёра**

Основная цель имитационных упражнений – перевод теоретических знаний в

практические навыки. Студенты должны научиться распознавать ситуации, требующие применения определённых знаний, выбирать подходящие инструменты и методы и правильно применять их для достижения желаемого результата.

Метод тренажёра представляет собой форму обучения, основанную на использовании специальных устройств или программных комплексов, имитирующих реальные условия профессиональной деятельности. Целью этого метода является приобретение студентами практических навыков и умений, необходимых для выполнения конкретных задач в своей будущей профессии.

Примером эффективного применения метода тренажёра является использование автором статьи компьютерных деловых игр серии «БИЗНЕС-КУРС». Эти игры имитируют деятельность предприятия в условиях конкуренции и позволяют студентам принимать управленческие решения в различных областях, таких как производство, маркетинг, финансы и бухгалтерский учёт [11].

Особенностью комплекса «БИЗНЕС-КУРС» является то, что он не только предоставляет возможность управления виртуальным предприятием, но и содержит подробную справочную систему, где объясняются специфические правила игры, а также даются детальные объяснения по всем вопросам, касающимся управления, учёта и финансов. Благодаря этому, программа представляет собой своеобразный интерактивный учебник, в котором студенты могут применять полученные знания на практике и видеть результаты своих решений [11]. Для использования программного обеспечения необходимо произвести его установку как для индивидуального использования обучающимся, так и для коллективного использования (когда обучающиеся на открытом уроке противодействуют друг другу).

В программном обеспечении «БИЗНЕС-КУРС» разработаны показатели, на основании которых обучающийся принимает управленческое решение. Приведём при-

РЕШЕНИЕ: Покупка оборудования в Январе 2001 г. (1)																																																																																																																							
Вид А	Вид В	Вид С																																																																																																																					
Покупка оборудования   Анализ инвестиционных проектов																																																																																																																							
Текущие цены: продукция 62,87 сырье 8,16 зарплата 102,00																																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tun 1/A</th> <th>Tun 2/A</th> <th>Tun 3/A</th> <th>Tun 4/A</th> <th>Tun 5/A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Рынок оборудования</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Стоимость (без НДС)</td> <td>99547</td> <td>71158</td> <td>70365</td> <td>60761</td> <td>58853</td> </tr> <tr> <td>Мощность, ед/мес</td> <td>550</td> <td>500</td> <td>578</td> <td>515</td> <td>501</td> </tr> <tr> <td>Рабочий ресурс, мес</td> <td>70</td> <td>60</td> <td>50</td> <td>54</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>Материалоемкость</td> <td>0,86</td> <td>1,00</td> <td>1,12</td> <td>0,94</td> <td>1,15</td> </tr> <tr> <td>Норматив рабочих</td> <td>56</td> <td>50</td> <td>46</td> <td>59</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td><b>Экспресс - анализ</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Выручка от продажи</td> <td>34578</td> <td>31435</td> <td>36339</td> <td>32378</td> <td>31498</td> </tr> <tr> <td>Материальные затраты</td> <td>3860</td> <td>4080</td> <td>5282</td> <td>3950</td> <td>4701</td> </tr> <tr> <td>Оплата труда</td> <td>7745</td> <td>6916</td> <td>6362</td> <td>8160</td> <td>8160</td> </tr> <tr> <td>Брутто-прибыль</td> <td>22973</td> <td>20439</td> <td>24695</td> <td>20268</td> <td>18637</td> </tr> <tr> <td>Рентабельность</td> <td>23,08</td> <td>28,72</td> <td>35,10</td> <td>33,36</td> <td>31,67</td> </tr> <tr> <td>Свободные цеха</td> <td colspan="5">2,3,4</td> </tr> <tr> <td>Решение Тип покупаемого оборудования</td> <td colspan="5">3</td> </tr> <tr> <td>Стоимость покупаемого оборудования</td> <td colspan="5">70365</td> </tr> <tr> <td>НДС (20,0%)</td> <td colspan="5">14073</td> </tr> <tr> <td>Итого к оплате</td> <td colspan="5">84438</td> </tr> <tr> <td>Расходы на монтаж (в следующем месяце)</td> <td colspan="5">7037</td> </tr> </tbody> </table>							Tun 1/A	Tun 2/A	Tun 3/A	Tun 4/A	Tun 5/A	<b>Рынок оборудования</b>						Стоимость (без НДС)	99547	71158	70365	60761	58853	Мощность, ед/мес	550	500	578	515	501	Рабочий ресурс, мес	70	60	50	54	67	Материалоемкость	0,86	1,00	1,12	0,94	1,15	Норматив рабочих	56	50	46	59	59	<b>Экспресс - анализ</b>						Выручка от продажи	34578	31435	36339	32378	31498	Материальные затраты	3860	4080	5282	3950	4701	Оплата труда	7745	6916	6362	8160	8160	Брутто-прибыль	22973	20439	24695	20268	18637	Рентабельность	23,08	28,72	35,10	33,36	31,67	Свободные цеха	2,3,4					Решение Тип покупаемого оборудования	3					Стоимость покупаемого оборудования	70365					НДС (20,0%)	14073					Итого к оплате	84438					Расходы на монтаж (в следующем месяце)	7037				
	Tun 1/A	Tun 2/A	Tun 3/A	Tun 4/A	Tun 5/A																																																																																																																		
<b>Рынок оборудования</b>																																																																																																																							
Стоимость (без НДС)	99547	71158	70365	60761	58853																																																																																																																		
Мощность, ед/мес	550	500	578	515	501																																																																																																																		
Рабочий ресурс, мес	70	60	50	54	67																																																																																																																		
Материалоемкость	0,86	1,00	1,12	0,94	1,15																																																																																																																		
Норматив рабочих	56	50	46	59	59																																																																																																																		
<b>Экспресс - анализ</b>																																																																																																																							
Выручка от продажи	34578	31435	36339	32378	31498																																																																																																																		
Материальные затраты	3860	4080	5282	3950	4701																																																																																																																		
Оплата труда	7745	6916	6362	8160	8160																																																																																																																		
Брутто-прибыль	22973	20439	24695	20268	18637																																																																																																																		
Рентабельность	23,08	28,72	35,10	33,36	31,67																																																																																																																		
Свободные цеха	2,3,4																																																																																																																						
Решение Тип покупаемого оборудования	3																																																																																																																						
Стоимость покупаемого оборудования	70365																																																																																																																						
НДС (20,0%)	14073																																																																																																																						
Итого к оплате	84438																																																																																																																						
Расходы на монтаж (в следующем месяце)	7037																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>РЕШЕНИЕ: Продажа продукции в Январе 2001 г. (1)</th> <th>Продукт А</th> <th>Продукт В</th> <th>Продукт С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Рынок продукции ( прошлый месяц )</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Средняя цена единицы продукции (без НДС)</td> <td>74,00</td> <td>101,00</td> <td>147,00</td> </tr> <tr> <td>Среднее качество продукции</td> <td>1,06</td> <td>1,02</td> <td>1,02</td> </tr> <tr> <td>Средние расходы на рекламу (без НДС)</td> <td>3602</td> <td>4913</td> <td>7394</td> </tr> <tr> <td>Средняя ставка комиссионных по сбыту, %</td> <td>5,64</td> <td>5,43</td> <td>5,34</td> </tr> <tr> <td><b>Производство предприятия</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Спрос на продукцию в прошлом месяце, ед</td> <td>1474</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Запас продукции на начало тек. месяца, ед</td> <td>1156</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Удельная производственная себестоимость</td> <td>36,90</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Уд. полная себестоимость в прошлом месяце</td> <td>49,96</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Качество продукции на складе</td> <td>1,33</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td><b>Решения</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Цена единицы продукции (без НДС)</td> <td>75,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Расходы на рекламу (без НДС)</td> <td>5000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Ставка комиссионных по сбыту, %</td> <td>7,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td><b>Прогноз</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Спрос на продукцию в текущем месяце</td> <td>1474</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Объем продажи продукции, ед</td> <td>1156</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Выручка от продажи продукции (без НДС)</td> <td>86700</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Прибыль (убыток) от продажи продукции</td> <td>25326</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Удельная полная себестоимость</td> <td>53,09</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>						РЕШЕНИЕ: Продажа продукции в Январе 2001 г. (1)	Продукт А	Продукт В	Продукт С	<b>Рынок продукции ( прошлый месяц )</b>				Средняя цена единицы продукции (без НДС)	74,00	101,00	147,00	Среднее качество продукции	1,06	1,02	1,02	Средние расходы на рекламу (без НДС)	3602	4913	7394	Средняя ставка комиссионных по сбыту, %	5,64	5,43	5,34	<b>Производство предприятия</b>				Спрос на продукцию в прошлом месяце, ед	1474	0	0	Запас продукции на начало тек. месяца, ед	1156	0	0	Удельная производственная себестоимость	36,90	0,00	0,00	Уд. полная себестоимость в прошлом месяце	49,96	0,00	0,00	Качество продукции на складе	1,33	0,00	0,00	<b>Решения</b>				Цена единицы продукции (без НДС)	75,00	0,00	0,00	Расходы на рекламу (без НДС)	5000	0	0	Ставка комиссионных по сбыту, %	7,00	0,00	0,00	<b>Прогноз</b>				Спрос на продукцию в текущем месяце	1474	0	0	Объем продажи продукции, ед	1156	0	0	Выручка от продажи продукции (без НДС)	86700	0	0	Прибыль (убыток) от продажи продукции	25326	0	0	Удельная полная себестоимость	53,09	0,00	0,00																										
РЕШЕНИЕ: Продажа продукции в Январе 2001 г. (1)	Продукт А	Продукт В	Продукт С																																																																																																																				
<b>Рынок продукции ( прошлый месяц )</b>																																																																																																																							
Средняя цена единицы продукции (без НДС)	74,00	101,00	147,00																																																																																																																				
Среднее качество продукции	1,06	1,02	1,02																																																																																																																				
Средние расходы на рекламу (без НДС)	3602	4913	7394																																																																																																																				
Средняя ставка комиссионных по сбыту, %	5,64	5,43	5,34																																																																																																																				
<b>Производство предприятия</b>																																																																																																																							
Спрос на продукцию в прошлом месяце, ед	1474	0	0																																																																																																																				
Запас продукции на начало тек. месяца, ед	1156	0	0																																																																																																																				
Удельная производственная себестоимость	36,90	0,00	0,00																																																																																																																				
Уд. полная себестоимость в прошлом месяце	49,96	0,00	0,00																																																																																																																				
Качество продукции на складе	1,33	0,00	0,00																																																																																																																				
<b>Решения</b>																																																																																																																							
Цена единицы продукции (без НДС)	75,00	0,00	0,00																																																																																																																				
Расходы на рекламу (без НДС)	5000	0	0																																																																																																																				
Ставка комиссионных по сбыту, %	7,00	0,00	0,00																																																																																																																				
<b>Прогноз</b>																																																																																																																							
Спрос на продукцию в текущем месяце	1474	0	0																																																																																																																				
Объем продажи продукции, ед	1156	0	0																																																																																																																				
Выручка от продажи продукции (без НДС)	86700	0	0																																																																																																																				
Прибыль (убыток) от продажи продукции	25326	0	0																																																																																																																				
Удельная полная себестоимость	53,09	0,00	0,00																																																																																																																				

Рис. 3 / Fig. 3.

**Выбор оборудования (составлено автором на основе разработанных им видеолекций)**  
**Choosing equipment (compiled by the author based on his video lectures)**

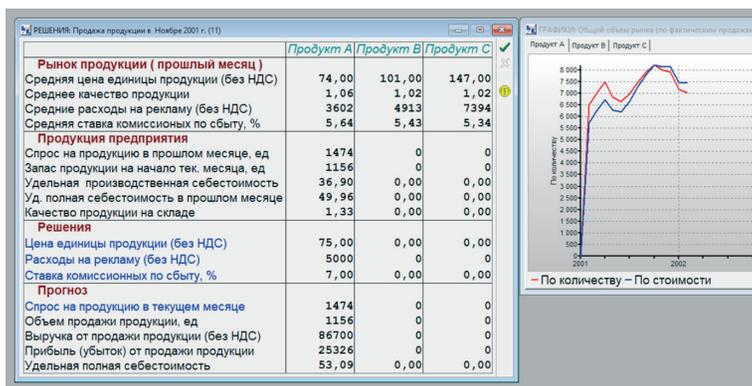


Рис. 4 / Fig. 4.

**Продажа готовой продукции (составлено автором на основе разработанных им видеолекций)**  
**Sale of finished products (compiled by the author based on his video lectures)**

мер такой игры, выбрав раздел, связанный с управлением организацией фирмы, – процесс производства.

Процесс производства начинается с выбора типа оборудования (см. рис. 3). Студент выбирает из пяти вариантов. Список оборудования генерируется случайно.

Необходимо выбрать наиболее эффективное оборудование по соотношению цены и возможности оборудования. Как только студент произвёл выбор оборудования, со счёта компании списываются

денежные средства, поэтому необходимо контролировать денежный поток.

Процессы, связанные с реализацией продукции, входят в компонент маркетинга деловой компьютерной игры «БИЗНЕС-КУРС» (см. рис. 4).

Обучающийся ориентируется на конъюнктуру рынка, спрос и имеющиеся у организации запасы готовой продукции, а также на среднюю цену на рынке, размер затрат на рекламу и ставку комиссионных по сбыту. В зависимости от выбранных выше показателей и плана продаж опре-

деляется предполагаемый доход, прибыль организации от данной транзакции.

### **Возможности интеграции ИМ с другими современными технологиями**

С развитием технологий цифровая образовательная среда становится всё более интерактивной и персонализированной, предоставляя новые возможности для обучения и развития компетенций. Имитационные модели, интегрированные в цифровое пространство, позволяют учащимся осваивать сложные теоретические и практические аспекты предметов без риска ошибок, характерного для реального мира. В образовании находят свою нишу технологий виртуальной (VR), дополненной реальности (AR) и искусственного интеллекта (ИИ). Эти технологии значительно расширяют возможности имитационного моделирования.

Применение имитационного моделирования в образовании находит отражение в различных учебных дисциплинах. В медицинских вузах широко используются симуляторы для отработки хирургических операций, диагностики заболеваний и принятия клинических решений. Например, программные комплексы Touch Surgery и Osso VR позволяют студентам-медикам тренироваться в виртуальной среде, оттачивая навыки без риска для пациентов. В инженерном образовании виртуальные лаборатории, такие как Labster, дают возможность проводить эксперименты, моделировать сложные химические реакции и тестировать механические конструкции без необходимости доступа к дорогостоящему оборудованию. В экономических и управленческих дисциплинах применяются бизнес-симуляции, в которых студенты принимают стратегические решения в условиях моделируемого рынка, управляют ресурсами и анализируют последствия своих действий.

### **Заключение**

Имитационное моделирование представляет собой перспективный инструмент для повышения эффективности педа-

гогического процесса. Несмотря на то, что традиционные методы обучения остаются важными, имитационное моделирование открывает новые возможности для активного вовлечения учащихся в процесс обучения, развития их аналитического и критического мышления, а также формирования практических навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

Имитационные методы активного обучения позволяют студентам не только усваивать теоретические знания, но и приобретать практические навыки, необходимые для успешной профессиональной деятельности. Они учатся анализировать сложные ситуации, принимать решения в условиях неопределённости, работать в команде и взаимодействовать с коллегами.

В целом, ИМ открывает новые горизонты для развития педагогики, позволяя создавать более эффективные, интересные и вовлекающие образовательные среды, способствующие формированию компетентных и конкурентоспособных специалистов.

К ключевым преимуществам использования технологий имитационного моделирования относятся:

1. Эффективное формирование умственных и познавательных способностей.
2. Реализация теоретических концепций в практике.
3. Оптимизация процесса запоминания и усвоения информации.
4. Применение на всех этапах образовательного процесса.
5. Ориентация как на личное, так и на групповое обучение в зависимости от типов имитационного моделирования.

Имитационные методы обучения в педагогике направлены на то, чтобы приблизить процесс обучения к реальной профессиональной деятельности, особенно в тех областях, где работа носит коллективный и вероятностный характер. Вместо пассивного усвоения теории, студенты учатся принимать решения в условиях, максимально приближённых к производственным. Это достигается за счёт имитации

различных аспектов профессиональной деятельности, как индивидуальной, так и коллективной.

Имитационное моделирование, представляя возможность наглядного представления учебного материала, значительно повышает эффективность обучения. Оно позволяет ученикам активно участво-

вать в процессе обучения, экспериментировать, исследовать и учиться на своих ошибках, что в конечном итоге приводит к более глубокому пониманию материала и развитию необходимых навыков. Вместо пассивного восприятия информации ученики активно участвуют в познавательном процессе.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Хуторской А.В. Прогнозирование инноваций в образовании. К обоснованию педагогической футурологии // Эйдос. 2019. № 3. С. 47–58.
2. Строгалева В.П., Толкачева И.О. Имитационное моделирование: учебное пособие. 3-е изд. М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. 295 с.
3. Акопов А.С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2025. 426 с.
4. Боев В.Д. Имитационное моделирование систем: учебник для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2025. 253 с.
5. Иванченко В.Н. Инновации в образовании: общее и дополнительное образование детей: учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2011. 341 с.
6. Вульферт В.Я. Имитационные методы обучения: учебное пособие. Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т, 2023. 89 с.
7. Панфилова А.П. Инновационные педагогические технологии. Активное обучение: учебное пособие для студентов учреждений высш. проф. образования. 3-е изд., испр. М.: Академия, 2012. 191 с.
8. Эльберг М.С., Цыганков Н.С. Имитационное моделирование: учебное пособие. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. 128 с.
9. Малахатко Д.Г. Средства имитационного моделирования // Форум молодых учёных. 2019. № 1-2 (29). С. 707–711. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sredstva-imitatsionnogo-modelirovaniya> (дата обращения: 12.03.2025).
10. Панюшкин Д.А. Применение имитационного моделирования в педагогике / Модернизация научной инфраструктуры и цифровизация образования: материалы XI Междун. научно-практич. конференции. В 2-х частях, Ростов-на-Дону, 23 июня 2021 г. Часть 1. Ростов на/Д: ООО «Издательство ВВМ», 2021. С. 208–212.
11. Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Максимум: учебное пособие // ВККБ. URL: [https://vkkb.ru/book\\_vved.html](https://vkkb.ru/book_vved.html) (дата обращения: 17.02.2025).

### REFERENCES

1. Khutorskoy, A.V. (2019) Forecasting innovations in education. Towards substantiation of pedagogical futurology. Eidos, no. 3, pp. 47–58. (In Russ)
2. Strogalev, V.P. & Tolkacheva, I.O. (2017) Simulation Modeling: Tutorial. 3rd ed. Moscow: Bauman Moscow State Technical University Publishing House. (In Russ)
3. Akopov, A.S. (2025) Simulation Modeling: Textbook and workshop for universities. Moscow: Yurait Publishing House. (In Russ)
4. Boev, V.D. (2025) Simulation Modeling of Systems: Textbook for Universities. Moscow: Yurait Publishing House. (In Russ)
5. Ivanchenko, V.N. (2011) Innovations in education: general and additional education of children: teaching Aid. Rostov n / D: Phoenix. (In Russ)
6. Wulfert, V. Ya. (2023) Simulation methods of teaching: tutorial. Novosibirsk: Novosib. state agrarian university. (In Russ)
7. Panfilova, A. P. (2012) Innovative pedagogical technologies. Active learning: a tutorial for students of higher vocational education institutions. 3rd ed., corrected. Moscow: Academy. (In Russ)
8. Elberg, M.S. & Tsygankov, N.S. (2017) Simulation modeling: tutorial. Krasnoyarsk: Siberian Federal University. (In Russ)
9. Malakhhatko, D. G. (2019) Simulation modeling tools. Forum of Young Scientists, no. 1-2 (29),

- pp. 707–711. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sredstva-imitatsionnogo-modelirovaniya> (Accessed: 12 March 2025). (In Russ)
10. Panyushkin, D.A. (2021) Application of simulation modeling in pedagogy. In: Modernization of scientific infrastructure and digitalization of education: materials of the XI International scientific and practical conference. In 2 parts, Rostov-on-Don, June 23, 2021. Part 1. Rostov on / D: ООО «VVM Publishing House», pp. 208–212. (In Russ)
  11. Computer business game «BUSINESS COURSE: Maximum: study guide. VKKB. Available at: [https://vkbb.ru/book\\_vved.html](https://vkbb.ru/book_vved.html) (Accessed: 17 February 2025). (In Russ).

---

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ:

Антошков Андрей Владимирович – старший преподаватель кафедры цифрового менеджмента, Гатчинский государственный университет, Гатчина

---

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR:

Andrey V. Antoshkov – Senior lecturer, Department of Management, State Autonomous Educational Institution of Higher Education of the Leningrad Region «Gatchina University», Gatchina