



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»
(ГУАП)

ул. Большая Морская, д. 67, лит. А, Санкт-Петербург, 190000, Тел. (812) 710-6510, факс (812) 494-7057
Электронная почта: info@guap.ru, сайт: guap.ru, ОГРН 1027810232680, ИНН/КПП 7812003110/783801001

18.12.2025 № 54-4530/25
На № _____ от _____

В диссертационный совет Финансового университета Д 505.001.126 по защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тимофеева Александра Николаевича
на тему «Модель и методика оперативного управления индивидуальной образовательной траекторией при электронном обучении программированию»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ (технические науки).

Актуальность темы диссертационного исследования. Современный этап развития образования характеризуется интенсивной цифровизацией и переходом к электронным формам обучения, что выдвигает на первый план задачу персонализации образовательного процесса. Ключевым инструментом такой персонализации является построение индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ). Однако в условиях электронного обучения, особенно в сложных предметных областях, таких как программирование, существующие системы зачастую не способны обеспечить гарантированное достижение обучающимися требуемого уровня знаний, умений и навыков (ЗУН) в регламентированные сроки. Это связано с необходимостью оперативного учета множества переменных: динамики освоения материала, индивидуальных особенностей обучающихся, временных ограничений и действия деструктивных факторов.

Таким образом, разработка научно-методического аппарата для динамического управления ИОТ, обеспечивающего достижение заданных образовательных результатов в установленное время, представляет собой актуальную научно-практическую задачу. Исследование Тимофеева А.Н., направленное на создание модели и методики оперативного формирования ИОТ при электронном обучении программированию, отвечает насущным потребностям современной образовательной системы.

Новизна исследований и полученных научных результатов. Основным научный результат диссертации заключается в решении задачи оперативного управления индивидуальной образовательной траекторией на основе синтеза методов искусственного интеллекта, многоагентного моделирования и теории принятия решений.

Научная новизна работы конкретизируется в следующих положениях:

азработана иерархическая (двухуровневая) модель взаимодействия участников учебного процесса для формирования ИОТ, которая отличается от известных аналогов:

- комплексным учетом зависимости траектории от текущих оценок восприятия и реакции обучаемого, а также действующих деструктивных факторов;
- представлением участников процесса имитационными моделями интеллектуальных агентов, контекст которых формируется на основе двухсегментной базы знаний (онтологический и компетентностный сегменты);
- использованием нейросетей глубокого обучения для прогнозирования показателей обучаемых при корректировке учебного плана.

предложена оригинальная методика оперативного формирования и динамической корректировки ИОТ, основанная на марковском процессе принятия решений, где функция полезности вычисляется агентами на индивидуальном уровне с последующей агрегацией на групповом уровне. Методика обеспечивает выбор оптимального следующего этапа обучения на основе критерия достижения заданного уровня ЗУН за оставшееся время.

азработаны практические рекомендации по созданию комплекса проблемно-ориентированных программ для реализации предложенной методики в интеллектуальных электронных образовательных системах (ИЭОС), включая архитектурные решения и методы интеграции.

Достоверность научных результатов обеспечивается:

- системным подходом, объединяющим методы математического моделирования, теорию графов, аппарат нейронных сетей и многоагентных систем;
- корректной формализацией учебного процесса, представлением индивидуального учебного плана в виде ориентированного графа, а ИОТ – как пути на этом графе;
- проведением вычислительного эксперимента, подтвердившего эффективность методики (сокращение времени контактной работы преподавателя на 34,2% при сохранении уровня ЗУН);
- широкой апробацией основных положений работы на 8 всероссийских и международных научных конференциях, включая MLSD'2023 и MLSD'2025;
- публикацией результатов в 7 научных работах, 5 из которых – в изданиях списка ВАК, а 2 – индексируются в базе Scopus;
- практическим внедрением результатов в образовательный процесс вузов (Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, Ярославское высшее военное училище ПВО) и в корпоративное обучение (ООО «Розенблатт», ООО «СибДиджитал»), что подтверждено соответствующими документами и свидетельством о регистрации программы для ЭВМ (Роспатент № RU 2025610558).

Практическая значимость работы состоит в следующем:

- Разработанная методика оперативного формирования ИОТ готова к внедрению в современные электронные образовательные системы.
- Практическая реализация модели и методики показала повышение эффективности обучения программированию: сокращение трудозатрат преподавателей до 10%, ускорение процесса обучения на 12-15% за счет снижения влияния деструктивных факторов и оптимизации времени.
- Результаты работы используются для модернизации образовательных программ и могут служить основой для создания новых или усовершенствования существующих интеллектуальных образовательных платформ.

Замечания и недостатки. Наряду с несомненными достоинствами, в работе можно отметить некоторые аспекты, требующие дополнительного внимания или проработки в дальнейших исследованиях:

автореферате недостаточно подробно рассмотрены вопросы масштабируемости

предложенной архитектуры ИЭОС для условий массового открытого онлайн-обучения.

требуется более детального анализа интерпретируемости решений, принимаемых нейросетевыми агентами, с точки зрения педагогической целесообразности и возможности объяснения логики рекомендаций преподавателю и обучающемуся.

краткость изложения информации о вычислительной сложности ключевых алгоритмов (например, алгоритма Левита в сочетании с методами глубокого обучения) и о требованиях к аппаратно-программной инфраструктуре для промышленного внедрения системы.

Указанные замечания не снижают ценности полученных научных результатов и не влияют на законченность представленной диссертационной работы, выполненной на высоком профессиональном уровне.

Закключение. Диссертационное исследование Тимофеева Александра Николаевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача, имеющая важное практическое значение для повышения эффективности электронного обучения. Работа соответствует всем критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней». Автор диссертации, **Тимофеев Александр Николаевич**, заслуживает присуждения ученой степени **кандидата технических наук** по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

Майоров Николай Николаевич

Доктор технических наук (05.22.19 Эксплуатация водного транспорта, судовождение)

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», профессор кафедры системного анализа и логистики, доктор технических наук, доцент.

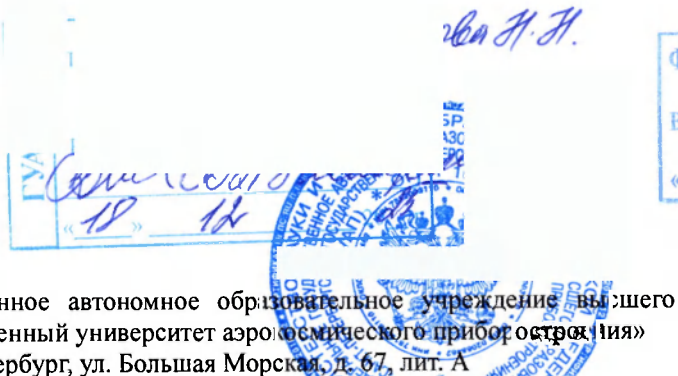
Подпись _____

Телефон: +7 (911) 936-59-72

Эл. почта : nnm@guap.ru

Адрес организации: ул. Большая Морская, д. 67, лит. А, ГУАП, Санкт-Петербург, 190000.

Подпись заверена:



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

Адрес: 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

Телефон: (812) 710-65-10, (812) 494-70-93

Сайт: <https://guap.ru/>

Эл. почта: info@guap.ru