

УДК 519.876.5

Применение нейросетевых технологий на примере отечественной программной платформы DeepTalk в образовательном процессе ПГУПС на кафедре «Информационные и вычислительные системы»

С. Г. Ермаков, Н. А. Шедько

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9

Для цитирования: Ермаков С. Г., Шедько Н. А. Применение нейросетевых технологий на примере отечественной программной платформы DeepTalk в образовательном процессе ПГУПС на кафедре «Информационные и вычислительные системы» // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2023. — Т. 20. — Вып. 4. — С. 843–852. DOI: 10.20295/1815-588X-2023-4-843-852

Аннотация

Цель: Разработать методику использования искусственного интеллекта для решения задачи интенсификации процесса формирования профессиональных компетенций обучающихся. Показать необходимость совершенствования технологий обучения вследствие сокращения аудиторного времени, отводимого на общеобразовательные дисциплины при реконфигурации учебных планов подготовки специалистов. Рассмотреть вопрос о переосмыслении результативности сложившейся системы дистанционного обучения (СДО) как средства рационализации образовательных процедур в связи с сохраняющимся риском усвоения студентами только минимального уровня знаний вследствие использования в СДО шаблонных электронных демонстрационных материалов. **Методы:** Для достижения сформулированных целей используются данные анализа результатов внедрения в учебный процесс кафедры ИВС продукта «Цифровой преподаватель» (ЦП), разработанного на основе отечественной платформы *DeepTalk*. Разработан алгоритм обучения нейронной сети как математического ядра ЦП. При использовании на первых этапах загрузки ЦП текстовыми и презентационными материалами реализован принцип рандомизации логически связанных запросов, ответов и замечаний преподавателей по лекциям и практическим заданиям. **Результаты:** Разработана и протестирована методика итерационной корректировки ЦП при наращивании массива ситуационных данных с последовательным устранением противоречия между требованием по репрезентативности и изначально малым объемом формируемой обучающей выборки. **Практическая значимость:** Создание разработанного нейросетевого продукта является первым шагом в развертывании системы цифровых сервисов университета, в иерархическую структуру которой по направлениям подготовки, специальностям и специализациям должны входить «Цифровой преподаватель», «Цифровой куратор абитуриента» и другие подобные продукты. Внедрение ЦП в обеспечение преподавания на старших курсах будет способствовать формированию индивидуальной образовательной траектории обучающегося и развитию его когнитивных способностей. Далее, в ходе получения дополнительного профессионального образования, применение *DeepTalk* обеспечит приобретение навыков взаимодействия с ИИ, используемого как средство поддержки принятия решений в условиях неопределенности. *DeepTalk* позволяет оценивать предрасположенность абитуриентов к основным видам профессиональной деятельности в ОАО «РЖД».

Ключевые слова: Система цифровых сервисов, генерирование образовательного контента, обучающая выборка, цифровой преподаватель, дообучение моделей, индивидуализация образования.

Введение

Планы развития отечественной транспортной системы включают различные проекты цифровизации, в том числе комплекс технологических решений искусственного интеллекта (ИИ) в соответствии с Национальной стратегией развития ИИ на период до 2030 г. Одним из перспективных направлений использования ИИ является внедрение «Цифровых кураторов» в учебный процесс образовательных организаций различного уровня [1, 2], что позволяет реализовать и развивать принцип образования: «Учить не всех, а каждого».

1. Необходимость совершенствования интенсивных технологий обучения

Следствием комплексной интеллектуализации производственных и транспортных процессов, активно внедряемых в настоящее время, является необходимость совершенствования технологий обучения.

Соответствующий рост объема данных, используемых как на стадиях разработки, так и на стадиях реализации инновационных проектов в различных сферах экономики, предопределили реконфигурацию учебных планов подготовки специалистов за счет минимизации аудиторного времени для общеобразовательных дисциплин. Таким образом, имеет место увеличение индивидуальной нагрузки на обучающихся, и могут возникнуть определенные психологические барьеры при усвоении «сокращенного» теоретического материала и выработке практических навыков.

На кафедре «Информационные и вычислительные системы» для обеспечения высокого качества обучения на первых этапах работы по новым программам осуществлялось непрерывное отслеживание новых алгоритмов компьютерной графики, были разработаны мультимедийные технологии преподавания и организовано электронное тестирование. Однако анализ

информации, обобщающей оценки достигаемого уровня обученности, показал, что слайдовая поддержка текста лекций может неоднозначно влиять на познавательный процесс, хотя и обеспечивает соответствующую наглядность по отдельным темам.

В связи с этим на кафедре, по мере накопления коллективного педагогического опыта, был переосмыслен подход к интенсификации преподавания и началось внедрение системы дистанционного обучения (СДО). Эффект применения СДО (особенно для обучающихся по заочной форме) базируется на включении в программное обеспечение интерактивных технических средств дополнительных стимулов для усиления мыслительной деятельности (логика проведения расчетов и построения схем, задания разной сложности на самостоятельную работу студентов и индивидуальные тесты для самоконтроля). В слайдовую базу начали вводиться элементы анимации, при этом четко выдерживались рациональность в объеме и темпе демонстрации материала и строго учитывались последовательность введения и взаимосвязь узловых понятий. В итоге, как показывали результаты текущих, промежуточных и рубежных аттестаций, степень использования резервных возможностей студентов существенно повысилась.

Но дальнейшая активизация познавательной деятельности обучающихся (на дистанционных занятиях, в часы самостоятельной работы и на дополнительных аудиторных занятиях) была затруднена.

Основными причинами являются:

- ограниченная степень интерактивности взаимодействия;
- «привязка» преподавателей и студентов к расписанию системы дистанционного обучения университета;
- сложности налаживания систематической обратной связи со стороны преподавателя;

– сложности с оперативным обнаружением «стоцентных» заимствований в отчетных материалах студентов [3].

Компенсировать эти недостатки и обеспечить достижение требуемых результатов обучения в соответствии с требованиями ФГОС ВО позволяет внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в технологии обучения. На кафедре «Информационные и вычислительные системы» с 2022 г. проводилось тестирование всех известных платформ ИИ с учетом парадигмы технологического суверенитета. С 2023 г. в тестовом режиме впервые среди вузов осуществляется применение цифрового продукта DeepTalk, на основе которого в дальнейшем будет создаваться система цифровых сервисов (СЦС) университета, базирующихся на ИИ. Представляется, что в иерархическую структуру СЦС (по направлениям подготовки, специальностям и специализациям) должны входить «Цифровой преподаватель», «Цифровой куратор абитуриента» и другие подобные продукты. Цифровой продукт DeepTalk — это самообучающаяся, самосовершенствующаяся нейросистема, которая имеет микросервисную архитектуру с разделением на сервисы по зонам ответственности. Он разработан на базе технологий AI и ML. В составе продукта поставляются плагины, обеспечивающие взаимодействие функций продукта DeepTalk с LMS-системой Moodle, CDO.LMS.

Анализ предметной области показал, что DeepTalk может быть оценен как наиболее подходящий для первичного внедрения ИИ в учебный процесс на младших курсах. Первое применение DeepTalk в ПГУПС охватывает дисциплины «Информатика» и «Информационные технологии», так как эти дисциплины преподаются на первом курсе на всех специальностях специалитета и направлениях бакалавриата для очного и заочного обучения, т. е. охватывают всех студентов университета. Они являются базовыми и формируют цифровые компетенции,

предусмотренные учебными программами профильных кафедр.

2. Функциональное описание продукта DeepTalk

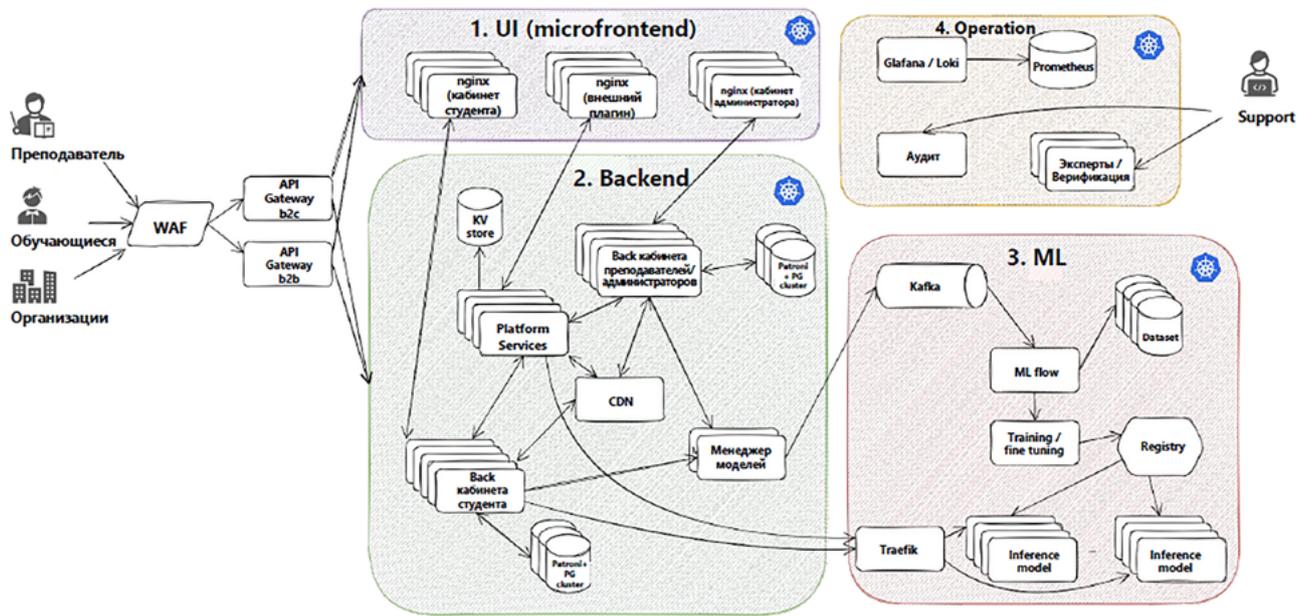
2.1. Общая характеристика

Продукт DeepTalk предназначен для повышения эффективности образовательного процесса, индивидуализации образования и внедрения технологий адаптивного обучения, построения индивидуальных образовательных траекторий на основе текущего уровня компетенций обучающегося за счет внедрения цифровых наставников обучающегося, обеспечивающих построение образовательного процесса с эффектом присутствия преподавателя, использующего инструменты ассесмент-центра для проверки уровня знаний, навыков и компетенций обучающегося и предоставляющих гибкие инструменты мониторинга образовательного процесса и повышения уровня вовлеченности обучающихся.

Продукт DeepTalk позволяет создать цифрового «наставника» обучающегося, способного взаимодействовать с обучающимся в любое время суток посредством голоса или текста, способного генерировать вопросы, давать ответы, анализировать ответы обучающегося, принимать решения на основании полученных ответов и адаптировать контент образовательной программы с учетом уровня знаний обучающегося и необходимости восполнения пробелов в сформированных ранее знаниях, навыках.

Алгоритм работы преподавателя с DeepTalk заключается в следующем:

- 1. Выбор.** Преподаватель выбирает наиболее подходящего цифрового двойника по своей дисциплине.
- 2. Настройка.** Преподаватель загружает свои материалы и выполняет валидацию сгенерированного контента.



Архитектура DeepTalk

3. Экспертиза/Дообучение. По мере использования преподаватель корректирует ответы и выполняет оценку ответов цифрового наставника, производя дообучение моделей.

4. Совершенствование. Прогрессивное совершенствование наставника и минимизация участия человека.

2.2. Архитектура DeepTalk

Архитектура DeepTalk представлена на рисунке и включает следующие блоки:

1. Front-end DeepTalk — визуальная часть проекта.
2. Back-end DeepTalk — серверная часть проекта.
3. ML часть DeepTalk — ML — алгоритмы, работающие по принципу обучающейся математической модели, которая производит анализ на основе большого объема данных.
4. Operation часть DeepTalk.

2.3. Возможности платформы

Цифровой наставник обучающегося DeepTalk способен:

- индивидуализировать обучение на основе текущего уровня компетенций обучающегося;
- генерировать образовательный контент на основе предоставленных (загруженных) видео, аудио, презентационных и текстовых материалов;
- генерировать и задавать вопросы обучающемуся;
- распознавать речь, рукописный текст, а также синтезировать речь для взаимодействия с обучающимся, задавать вопросы и отвечать на вопросы;
- самостоятельно генерировать задания ассесмент-центра: тесты, уравнения, опросы, экзаменационные вопросы;
- анализировать ответы обучающегося, выполнять проверку заданий ассесмент-центра без участия преподавателя;
- адаптировать контент с учетом опыта взаимодействия обучающегося с образовательным контентом или изучаемой темой на основании полученных результатов оценки уровня знаний и (или) давать рекомендации для последующего развития;
- предоставлять преподавателю рекомендации по итоговой оценке обучающегося по результатам завершения образовательной программы.

2.4. Модуль «Личный кабинет преподавателя»

Модуль обеспечивает:

– загрузку материалов в формате текста (включая pdf), аудио, видео, презентационных материалов; загрузка выполняется администратором системы в банк контента для обучения моделей нейросети, взаимодействуя с сервисом распознавания для разбора контента и преобразования в текстовый формат;

– генерацию учебного плана (в том числе на основании загруженного контента);

– генерацию контента образовательной программы (в формате текста) на основании учебного плана и загруженных материалов;

– формирование электронного курса (взаимодействие с сервисами синтеза голоса и сервисом видеоконтента). В составе сформированного электронного курса сервис может использовать исходные видео и презентационные материалы;

– формирование электронного курса с автоматическим подбором иллюстраций, соответствующих по сути сгенерированному контенту;

– генерацию вопросов на основании сгенерированного контента образовательной программы для проверки уровня знаний в ходе изучения курса (взаимодействие с сервисом ассесмент-центра и сервисом видеоконтента), выполняя разметку сформированного электронного курса для включения вопросов, сгенерированных продуктом;

– генерацию условий заданий вводного и итогового тестирования в составе сервиса ассесмент-центра в формате вопрос-ответ, содержащем открытые вопросы;

– адаптацию вопросов вводного тестирования цифровым наставником, изменяя уровень сложности в зависимости от получаемых ответов;

– генерацию условий заданий вводного и итогового тестирования в составе сервиса ассесмент-центра, используя следующие типы заданий:

тесты по программированию, эссе, уравнения, опросы, симуляторы;

– настройки параметров проверки заданий администратором системы и рекомендации оценки уровня знаний;

– проверку ответов на вопросы, заданные цифровым наставником в ходе изучения материала, с учетом контекста;

– проверку выполненных заданий вводного и итогового тестирования без участия автора в соответствии с критериями, установленными администратором системы (сложность, полнота, соответствие);

– проверку выполненных заданий вводного и итогового тестирования, содержащих следующие типы заданий: тесты по программированию, эссе, уравнения, опросы симуляторы и диалоговые симуляторы. При проверке типов заданий «тесты по программированию» выполняется подключение сред программирования и осуществляется проверка не только результатов решения, но и хода решения задания. При проверке эссе в том числе проверяются задания, содержащие рукописный текст (загруженные изображения рукописного текста обучающимся предварительно разбираются сервисом распознавания рукописного текста и преобразуются в электронный текст), выполняется лингвистическая проверка, обеспечивая проверку орфографии, грамматики. При проверке уравнений помимо проверки полученного результата проверяется ход решения уравнения;

– генерацию вводной части курса в формате мотивационной беседы, направленной на повышение интереса к изучаемому предмету, которая добавляется в состав курса, если по результатам вводного тестирования диагностируется отсутствие знаний обучающегося по данному предмету;

– адаптацию образовательного контента и учебного плана на основании результатов выполненного задания вводного тестирования, полученных из ассесмент-центра и сервиса под-

держки принятия решений (с учетом зачетных образовательных единиц);

- адаптацию контента с учетом результатов анализа ответов на вопросы, задаваемые цифровым наставником в ходе изучения курса;

- возможность эскалации на преподавателя в случае неудовлетворенности результатами оценки;

- генерацию списка рекомендованной литературы на основании загруженных материалов учебного плана и сгенерированного контента;

- разметку образовательной программы на приобретаемые в ходе изучения компетенции и их уровни, используемые впоследствии для построения индивидуальной траектории развития обучающегося;

- анализ событий взаимодействия обучающегося с цифровым наставником.

2.5. Модуль «Личный кабинет обучающегося»

Модуль обеспечивает:

- просмотр видео лекций электронного курса с возможностью запуска курса («Начать»), перехода к новой теме («Перейти к следующему разделу»), задать вопрос («Поднять руку»);

- возможность задать вопрос цифровому наставнику по теме курса и получить ответ в режиме реального времени;

- прохождение вводного и итогового тестирований, разработанных ассесмент-центром;

- просмотр оценок, полученных в результате вводного тестирования;

- просмотр оценок, полученных в результате итогового тестирования с обеспечением возможности оспаривания результатов;

- прохождение экзаменационного собеседования;

- проверку уровня знаний обучающихся в ходе изучения курса за счет ответов на вопросы, задаваемые цифровым наставником;

- построение индивидуальной траектории развития с учетом ранее сформированных компетенций;

- адаптацию контента с учетом результатов анализа ответов на вопросы, задаваемые цифровым наставником в ходе изучения курса;

- ознакомление с рекомендациями цифрового наставника по темам курса в составе отдельного блока образовательной программы.

2.6. Служебные модули

Служебные модули обеспечивают:

- сервис распознавания — преобразование голоса (аудиоряд в формате mp3) в текстовый формат. Подключение сервиса распознавания голоса производится в любой момент при взаимодействии с обучающимся (когда нейросеть задала вопрос и передала слово обучающемуся, при нажатии на кнопку «Поднять руку» личного кабинета обучающегося). Обеспечивает преобразование голоса моделью STT (Speech to text) в текстовый формат. Обеспечивает передачу видео лекции и остальных загруженных материалов в единый текстовый формат (модель STT);

- сервис синтеза речи — воспроизведение голоса — преобразование текста, сгенерированного моделью нейросети в качестве вопроса/ответа/контента, в формат голоса — аудиосообщения. Обеспечивает преобразование текстовых сообщений в голосовые с использованием модели TTS;

- сервис видеоконтента — обработку загруженных материалов в формате видео — электронный курс в формате видео лекций, сформированный на основании исходных материалов, загруженных преподавателем и сгенерированных моделью нейросети. Обеспечивает подготовку видео лекции образовательной программы в соответствии со сгенерированной моделью контентом и выполняемым преобразованием исходных материалов, переданных на загрузку. Обеспечи-

вает разметку видеоролика для воспроизведения вопросов проверки знаний;

– сервис распознавания естественного языка — поиск среди преобразованных в текст материалов семантических сущностей, распознавание контекста. Анализирует ответы обучающегося с учетом контекста;

– сервис распознавания рукописного текста — распознавание изображения, содержащего рукописный текст, и его преобразование в формат текстового сообщения;

– сервис оркестрации — построение графа знаний контента по сформированному направлению подготовки. Все загружаемые материалы наполняют массив данных банка контента в формате текста, на основании полученного массива сервис анализирует данные, содержащиеся в массиве, и генерирует свой контент, при этом выполняя построение графа знаний, который обеспечивает более быстрый и структурированный поиск необходимой информации (например, при ответах на вопросы). Сервис обеспечивает формирование распределенного реестра банка контента для управления данными и повышение уровня их доступности в режиме реального времени. Разделение контента банка на быструю базу, в которой представлена информация по наиболее часто задаваемым вопросам.

3. Анализ предварительных результатов внедрения цифрового продукта DeepTalk в учебный процесс

Проведение всех видов занятий показало, что *Deep Talk*, сохранив все достоинства ставших общепризнанными приемов «классического» дистанционного обучения, усиливает результативность получения знаний, формирования умений и выработки навыков.

После объяснения преподавателем на установочном занятии методики работы с «Цифровым преподавателем» обучающиеся быстрее

осваивают теоретический материал и увереннее выполняют задания лабораторных работ (ЛР) и практических занятий (ПЗ). Студенты имеют возможность сократить количество ошибок из-за неточного понимания отдельных аспектов темы, вернуться к любому моменту лекции и к любому пункту задания на ПЗ (ЛР). Достоинствами *DeepTalk* являются доступность всех электронных ресурсов в любое внеаудиторное время и возможность работы параллельно с несколькими источниками. Важнейшее достоинство «Цифрового преподавателя» — нейросетевая способность к самообучению, благодаря которой исключается риск применения набора шаблонных электронных демонстрационных материалов, не изменяемых от занятия к занятию.

Методика итерационной корректировки ЦП заключается в следующем.

На первом этапе внедрения *DeepTalk* обучение нейронной сети проводится по текстовым и презентационным материалам, разработанным преподавателями кафедры ИВС в соответствии с рабочими программами дисциплин «Информатика» и «Информационные технологии». На основании этого материала генерируется первая версия «Цифрового преподавателя».

На втором этапе сгенерированный материал проверяется преподавателями кафедры на наличие ошибок и неточностей. Формулируются требования для более четкой подачи изучаемого материала. Все замечания фиксируются и отправляются разработчику.

На третьем этапе разработчик исправляет ошибки, генерируется новая версия, которая отправляется на проверку преподавателям.

Процесс проходит несколько итераций.

При этом за счет наращивания массива ситуационных данных последовательно устраняется неизбежно возникающее противоречие между требованием по репрезентативности и изначально малым объемом формируемой обучаю-

щей выборки, т. е. реализуется принцип рандомизации логически связанных запросов, ответов и замечаний преподавателей по лекционным вопросам и задачам практических занятий.

В итоге система настраивается на конкретного студента и начинает работать принцип «учить не всех, а каждого». Первая апробация имеющейся версии «Цифрового преподавателя» показала, что в рамках последовательной корректировки *DeepTalk* должно быть проведено не менее 5 итераций.

Первым шагом в «Дорожной карте» создания системы цифровых сервисов университета является внедрение *DeepTalk* в процесс преподавания на первом курсе дисциплин «Информатика» и «Информационные технологии», так как они закладывают основы общей цифровой культуры и основы освоения компетенций, необходимых для выполнения плана цифровизации транспортной отрасли [4, 5].

Кроме того, следует отметить, что значимость ускоренного внедрения *DeepTalk* обусловлена расширенным набором на заочное обучение студентов-целевиков ОАО «РЖД». Представляется целесообразным проведение педагогического эксперимента по оцениванию эффективности использования *DeepTalk* в процессе изучения различных сложных технических дисциплин на выпускающих кафедрах. Следует отметить также, что внедрение «Цифрового преподавателя» в обеспечение преподавания на старших курсах будет способствовать формированию индивидуальной образовательной траектории (ИОТ) обучающегося и развитию его когнитивных способностей [6].

В дальнейшем, в ходе получения дополнительного профессионального образования (EdTech), применение *DeepTalk* обеспечит приобретение выпускником навыков взаимодействия с ИИ, используемого как средство поддержки принятия решений в условиях неопределенности [7, 8].

Заключение

Технологии ИИ являются одним из самых быстроразвивающихся направлений в науке и технике. На первых этапах цифровизации экономики лидерами по использованию ИИ были финансовые организации, транспортные компании, предприятия топливно-энергетического комплекса и малые IT-компании. По данным Национального центра развития искусственного интеллекта, применение ИИ в различных отраслях уже в 2025 году может дать дополнительный прирост ВВП страны на 1 %. В настоящее время приоритетной государственной задачей стало внедрение технологий ИИ в сферу образования. На кафедре «Информационные и вычислительные системы» ПГУПС, впервые среди кафедр вузов, приступивших к цифровой трансформации образовательной деятельности, осуществляется применение в учебном процессе системы цифровых сервисов, что соответствует стратегии увязки образования, инноваций и науки. Разработанный «Цифровой преподаватель» позволяет «учить не всех, а каждого», что в дальнейшем обеспечит расширение комплекса компетенций выпускника и максимальную реализацию его потенциала.

Преподавание «Информатики» и «Информационных технологий» с использованием *DeepTalk* обеспечит цифровизацию изучения других дисциплин, направленных на формирование облика современного инженера, компетентного в области практического использования ИИ.

Библиографический список

1. Бураков М. В. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / М. В. Бураков. — М.: Проспект, 2017. — 440 с.
2. Николенко С. Глубокое обучение и погружение в мир нейронных сетей / С. Николенко, А. Кадури, Е. Архангельская. — СПб.: Питер, 2018. — 480 с.
3. Сиренко С. Н. Применение информационных технологий как средства интенсификации процесса обуче-

ния в вузе / С. Н. Сиренко // Открытое образование. — 2009. — № 3. — С. 20–29.

4. Рабочая программа учебной дисциплины «Информатика» / Сост. Н. А. Шедько. — СПб.: ПГУПС, 2023. — 27 с.

5. Ендовицкий Д. А. Университетская наука и образование в контексте искусственного интеллекта / Д. А. Ендовицкий, К. М. Гайдар // Высшее образование в России. — 2021. — Т. 30. — № 6. — С. 121–131.

6. Фурс С. П. Искусственный интеллект в сфере образования — помощник педагога или «подрывная» технология? / С. П. Фурс // Преподаватель XXI век. — 2023. — № 1. — Часть 1. — С. 40–49.

7. Мартышенко Н. С. Исследование процессов, влияющих на удовлетворенность студентов выбором специ-

альности / Н. С. Мартышенко // Современное образование. — 2017. — № 4. — С. 131.

8. Васильева Е. В. Оценка экономической эффективности конкурирующих ИТ-проектов: подходы и математический инструментарий / Е. В. Васильева, Е. А. Деева // Управление. Вызовы и угрозы. — 2017. — № 4(18). — С. 40–46.

Дата поступления: 15.10.2023

Решение о публикации: 10.11.2023

Контактная информация:

ЕРМАКОВ Сергей Геннадьевич — д-р техн. наук, проф.; ermakov@pgups.ru

ШЕДЬКО Наталья Адамовна — ст. преподаватель; shedkonatalia@yandex.ru

The Use of Neural Network Technologies Using the Example of the Domestic Software Platform DeepTalk in the Educational Process of PGUPS at the Department “Information and Computing Systems”

S. G. Ermakov, N. A. Shedko

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, 9, Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation

For citation: Ermakov S. G., Shedko N. A. The Use of Neural Network Technologies Using the Example of the Domestic Software Platform DeepTalk in the Educational Process of PGUPS at the Department “Information and Computing Systems” // *Proceedings of Petersburg Transport University*, 2023, vol. 20, iss. 4, pp. 843–852. (In Russian). DOI: 10.20295/1815-588X-2023-4-843-852

Summary

Purpose: To develop a methodology for using artificial intelligence to solve the problem of intensifying the process of developing students’ professional competencies. To show the need to improve teaching technologies due to a reduction in classroom time allocated to general education disciplines when reconfiguring the curricula for training specialists. To consider the issue of rethinking the effectiveness of the existing distance learning system (DLS) as a means of rationalizing educational procedures in connection with the continuing risk of students acquiring only a minimum level of knowledge due to the use of template electronic demonstration materials in the DLS. **Methods:** To achieve the stated goals, data from the analysis of the results of the implementation of the “Digital Teacher” (DT) product, developed on the basis of the domestic DeepTalk platform, into the educational process of the ICS Department are used. An algorithm for training a neural network as a mathematical core of the DT has been developed. When used at the first stages of loading the DT with text and presentation materials, the principle of randomization of logically related queries, answers and comments from teachers on lectures and practical assignments is implemented. **Results:** A technique for iterative adjustment of the DT has been developed and tested when increasing the array of situational data with

the following elimination of the contradiction between the requirement for representativeness and the initially small volume of the generated training sample. **Practical significance:** The creation of a developed neural network product is the first step in the deployment of the University's digital services system, the hierarchical structure of which according to areas of training, qualifications and specializations should include "Digital Teacher", "Digital Applicant Curator" and other similar products. The introduction of DT into providing teaching in senior years will contribute to the formation of the student's individual educational trajectory and the development of his cognitive abilities. Further, in the course of obtaining additional professional education, the use of *DeepTalk* will ensure the acquisition of skills in interacting with AI, used as a means of supporting decision-making under conditions of uncertainty. *DeepTalk* allows you to assess the predisposition of applicants to the main types of professional activities at JSCo "Russian Railways".

Keywords: System of digital services, generation of educational content, training sample, digital teacher, additional training of models, individualization of education.

References

1. Burakov M. V. *Sistemy iskusstvennogo intellekta: uchebnoe posobie* [Systems of artificial intelligence: a textbook]. Moscow: Prospekt Publ., 2017, 440 p. (In Russian)
2. Nikolenko S., Kadurin A., Arkhangel'skaya E. *Glubokoe obuchenie i pogruzhenie v mir neyronnykh setey* [Deep learning and immersion in the world of neural networks]. St. Petersburg: Piter Publ., 2018, 480 p. (In Russian)
3. Sirenko S. N. *Primenenie informatsionnykh tekhnologiy kak sredstva intensivatsii protsessu obucheniya v vuzе* [Application of information technologies as a means of intensifying the learning process at the university]. *Otkrytoe obrazovanie* [Open Education]. 2009, Iss. 3, pp. 20–29. (In Russian)
4. *Rabochaya programma uchebnoy distsipliny "Informatika"* [Work program of the academic discipline "Informatics"]. St. Petersburg: PGUPS Publ., 2023, 27 p. (In Russian)
5. Endovitsky D. A., Gaidar K. M. *Universitetskaya nauka i obrazovanie v kontekste iskusstvennogo intellekta* [University science and education in the context of artificial intelligence]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. 2021, vol. 30, Iss. 6, pp. 121–131. (In Russian)
6. Furs S. P. *Iskusstvennyy intellekt v sfere obrazovaniya — pomoshchnik pedagoga ili "podryvnaya" tekhnologiya?* [Artificial intelligence in the field of education — a teacher's assistant or a "subversive" technology?]. *Prepodavatel' XXI vek* [Teacher of the XXI century]. 2023, Iss. 1, Part 1, pp. 40–49. (In Russian)
7. Martishenko N. S. *Issledovanie protsessov, vliyayushchikh na udovletvorennost' studentov vyborom spetsial'nosti* [Study of processes affecting students' satisfaction with the choice of specialty]. *Sovremennoe obrazovanie* [Modern Education]. 2017, Iss. 4, p. 131. (In Russian)
8. Vasilieva E. V., Deeva E. A. *Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti konkuriruyushchikh IT-proektov: podkhody i matematicheskiy instrumentariy* [Evaluation of the economic efficiency of competing IT projects: approaches and mathematical tools]. *Upravlenie. Vyzovy i ugrozy* [Management. Challenges and Threats]. 2017, Iss. 4(18), pp. 40–46. (In Russian)

Received: October 15, 2023

Accepted: November 10, 2023

Author's information:

Sergey G. ERMAKOV — Dr. Sci. in Engineering, Professor; ermakov@pgups.ru

Natalia A. SHEDKO — Senior Lecturer; shedkonatalia@yandex.ru