

**Птицына Л. К., Птицын Н. А., Птицын А. В.**

**ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПО  
ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА**

***Лариса Константиновна Птицына***

*доктор технических наук, профессор*

*ptitsina\_lk@inbox.ru*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет*

*телекоммуникаций им. Проф. М.А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ),*

*Россия, Санкт-Петербург*

***Никита Алексеевич Птицын***

*студент*

*nikita\_pti@inbox.ru*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет*

*телекоммуникаций им. Проф. М.А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ),*

*Россия, Санкт-Петербург*

***Алексей Владимирович Птицын***

*кандидат технических наук, доцент*

*pticin@inbox.ru*

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»*

*(Университет ИТМО), Россия, Санкт-Петербург*

**DIGITAL SOLUTIONS FOR THE FORMATION OF KNOWLEDGE ON  
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE BACHELORS EDUCATIONAL  
PROGRAM**

***Larisa Konstantinovna Ptitsyna***

*Federal State Educational Budget-Financed Institution of Higher Education the*

*Bonch-Bruevich Saint-Petersburg State University of Telecommunications,*

*SPbSUT, Russia, Saint-Petersburg*

***Nikita Alexeyevich Ptitsyn***

*Federal State Educational Budget-Financed Institution of Higher Education the  
Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications,  
SPbSUT, Russia, Saint-Petersburg*

***Alexey Vladimirovic Ptitsyn***

*ITMO University (ITMO), Russia, Saint-Petersburg*

***Аннотация.*** *Актуализировано развитие искусственного интеллекта. Показана объективная необходимость подготовки кадров в области искусственного интеллекта. Представлена характеристика дисциплин образовательной программы. Выделены модели представления знаний для раскрытия сущности технологий систем искусственного интеллекта. Описаны особенности распределения знаний об искусственном интеллекте по образовательной программе. Определены пути расширения цифровых решений в научно-образовательной среде для формирования знаний по искусственному интеллекту.*

***Abstract.*** *The development of artificial intelligence has been updated. The objective necessity of personnel training in the field of artificial intelligence is shown. The characteristics of the disciplines of the educational program are presented. Knowledge representation models are identified to reveal the essence of technologies of artificial intelligence systems. The features of the distribution of knowledge about artificial intelligence are described. The ways of expanding digital solutions in the scientific and educational environment for the formation of knowledge on artificial intelligence are determined.*

***Ключевые слова:*** *кадры, знание, искусственный интеллект, образование, контент, модели, системы.*

***Keywords:*** *personnel, knowledge, artificial intelligence, education, content, models, systems.*

По мере коллективного в международном масштабе расширения знаний и технологических решений в области искусственного интеллекта наблюдается нарастающее признание национальной значимости стратегий его развития. Ключевые цели Национальной стратегии развития искусственного интеллекта в Российской Федерации сосредотачиваются на росте благосостояния и качества жизни населения, стимулировании экономического развития, обеспечении национальной безопасности и охране правопорядка. В этой стратегии к одному из главных движущих факторов относятся кадры. Подготовка кадров, способных к созданию и сопровождению комплексных технологических решений, приводящих к результатам, аналогичным или превосходящим достижения деятельности субъектов, началась при обучении ИТ-специалистов задолго до принятия представленной стратегии. Подобное обстоятельство обуславливается эволюционным развитием контента преподаваемых дисциплин в части отображения преподавателями и приобретения студентами знаний, связанных с систематизацией, сквозным связыванием и раскрытием информационного, математического, аппаратного, программного, организационного и нормативно-правового обеспечения интеллектуальных технологий. В этом контексте наиболее ярко отмеченная особенность проявляется при подготовке кадров по укрупненной группе направлений 09.00.00. При этом направление 09.03.02 — Информационные системы и технологии бакалавриата характеризуется наибольшим охватом сфер деятельности, что крайне важно для успешного достижения целей, определённых в рассматриваемой стратегии. В связи с этим актуализируется раскрытие методологических аспектов формирования знаний по искусственному интеллекту в образовательной программе бакалавриата.

В соответствии с современным пониманием накопленных достижений искусственный интеллект представляется как область науки, в которой определяются, систематизируются, решаются, анализируются, оптимизируются и

автоматизируются интеллектуальные задачи [1, 2, 3]. Интеллектуальные задачи систематизируются по категориям. При систематизации выделяются три категории:

- задачи воспроизведения способностей человека;
- задачи обеспечения рациональности, когда все действия, связанные с некоторой системой, выполняются правильно в условиях обладания знаниями о том, что является правильным;
- задачи воссоздания окружающей среды для объектов (и/или) субъектов и их взаимодействия.

В образовательной программе «Интеллектуальные информационные системы и технологии» показывается, что интеллектуализация информационных инфраструктур обеспечивается посредством решения всех перечисленных категорий задач. Среди систем искусственного интеллекта различаются:

- системы с воспроизведением мыслительных процессов;
- системы с воспроизведением рациональных рассуждений;
- системы реализации функций, требующих интеллектуальности при их выполнении людьми;
- системы реализации рациональных действий.

Первая разновидность систем относится к реализациям будущих достижений. Технологии создания и сопровождения всех других раскрываются посредством распределения представляемых знаний по группе дисциплин. В эту группу включены следующие дисциплины:

- Введение в профессию;
- Нейросетевые технологии;
- Анализ больших данных;
- Администрирование информационных систем;
- Корпоративные сетевые бизнес-технологии;
- Интеллектуальные системы электронной коммерции;
- Технологии экономики знаний;

- Интеллектуальные информационные системы и технологии.

Раскрытие знаний осуществляется посредством оперирования с моделями. При этом применяются следующие разновидности моделей: функциональные модели, производственные модели, семантические модели, фреймовые модели, модели теорий логик, модели теории нечётких множеств,

модели теории нейронных сетей, онтологические модели и смешанные модели. В соответствии с многообразием модельного ряда научно-образовательная среда расширяется посредством подключения инструментальных средств, необходимых для построения, сопровождения и анализа перечисленных моделей.

В процессе передачи знаний рассматривается два контекста интеллектуализации. Первый контекст распространяется на интеллектуализацию системных решений информационных инфраструктур. Вторым контекстом определяются применительно к профессиональным профилям различных сфер деятельности субъектов. В связи с этим последующее расширение цифровых решений научно-образовательной среды ассоциируется с подключением инструментальных средств, сопровождающих интеллектуализацию системных решений информационных инфраструктур. Вслед за ним в научно-образовательную среду вводятся инструментальные системы интеллектуализации прикладных информационных систем.

При формировании контента дисциплин поддерживается постепенное наращивание сложности освоения математических абстракций, задействованных в интеллектуальных информационных технологиях, и вводимых в научно-образовательную среду новых цифровых решений.

В дисциплине Интеллектуальные информационные системы и технологии концентрируется наибольший объём знаний, касающийся сквозного связывания технологических приёмов. Механизмы сквозного связывания различных технологических приёмов интеллектуализации сопровождаются опреде-

лением и оцениванием различных профилей эффектов от расширения функциональностей систем и соответствующих цифровых решений научно-образовательной среды [4, 5, 6, 7].

Детализация погружения в мир знаний искусственного интеллекта осуществляется во время научно-исследовательской работы студентов, практик и подготовки выпускной квалификационной работы. На этом этапе обучения студентами приобретаются новые практические навыки применения цифровых решений научно-образовательных сред партнеров университетов, предоставляющих свои ресурсы в качестве баз практик и выпускного проектирования.

Веер направленностей детализации касается обработки текстов на естественных языках, генерации активного диалога с субъектами, представления и генерации новых знаний, автоматического формирования логических выводов, поддержки и принятия решений, машинного обучения, машинного зрения для распознавания и восприятия объектов, робототехники для устранения последствий патологий и травм субъектов, робототехники для манипулирования объектами и перемещения в пространстве, безлюдных технологий управления объектами, процессами, системами и знаниями.

Учебно-методические комплексы дисциплин основной образовательной программы «Интеллектуальные информационные системы и технологии» и поэтапно расширяемая система цифровых решений научно-образовательных сред, в которых работают студенты, позволяют подготовить выпускников с двумя квалификациями: бакалавр и специалист по искусственному интеллекту.

### *Список литературы*

1. *Рассел, С.* Искусственный интеллект: современный подход / Стюарт Рассел, Питер Норвиг; пер. с англ. и ред. К. А. Птицына. Москва: Вильямс, 2006. 1408 с. Текст: непосредственный.
2. *Птицына, Л. К.* Интеллектуальные системы и технологии / Л. К. Птицына. Санкт-Петербург: С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 2019. 231 с. Текст: непосредственный.

3. *Птицына, Л. К.* Системы представления и приобретения знаний / Л. К. Птицына. Санкт-Петербург: С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 2019. 158 с. Текст: непосредственный.

4. *Птицына, Л. К.* Онтологическое представление и обработка знаний об индивидуализации и персонализации образовательных траекторий / Л. К. Птицына, Н. А. Птицын, А. В. Птицын. Текст: непосредственный // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2021. №. 1. С. 391–393.

5. *Нейросетевой* подход к преодолению априорной неопределённости при оптимальном планировании действий интеллектуальных информационных агентов для мягких архитектур сервис-ориентированных систем / Л. К. Птицына, Н. Н. Эль Сабаяр Шевченко, М. П. Белов, А. В. Птицын. Текст: непосредственный // II Международная конференция по нейронным сетям и нейротехнологиям (NeuroNT'2021): сборник докладов. Санкт-Петербург, 2021. С 36–39.

6. *Управление* мягкой архитектурой распределенных комплексных систем защиты информации / Л. К. Птицына, А. О. Жаранова, М. П. Белов, А. В. Птицын. Текст: непосредственный // Международная научная конференция по проблемам управления в технических системах. 2021. Т. 1. С. 138–142.

7. *Птицына, Л. К.* Вычислительный интеллект мониторинга информационной защищенности распределенных систем учета / Л. К. Птицына, А. О. Жаранова. Текст: непосредственный // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании: материалы X Международной научно-технической и научно-методической конференции, Санкт-Петербург, 24–25 февраля 2021 г. Санкт-Петербург: С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, 2021. Т. 2. С. 235–239.