

# РАЗДЕЛ I ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 004.8

## О ПРЕПОДАВАНИИ НАПРАВЛЕНИЯ «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ» В КЛАССИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

**С. В. Абламейко<sup>1)</sup>, М. А. Журавков<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> *Белорусский государственный университет, Беларусь, Минск, ablameyko@bsu.by*

<sup>2)</sup> *Белорусский государственный университет, Беларусь, Минск,  
zhuravkov@bsu.by*

Рассмотрены различные аспекты общей стратегической задачи – введение преподавания искусственного интеллекта на всех факультетах в классическом университете. Выполнен анализ читаемых в настоящее время дисциплин, связанных с искусственным интеллектом. Даются предложения о возможных дисциплинах для различных групп факультетов.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект; преподавание; естественно-научные и гуманитарные факультеты.

## ABOUT TEACHING «ARTIFICIAL INTELLIGENCE» DIRECTION AT A CLASSICAL UNIVERSITY

**S. V. Ablameyko<sup>1)</sup>, M. A. Zhuravkov<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> *Belarusian State University, Belarus, Minsk, ablameyko@bsu.by*

<sup>2)</sup> *Belarusian State University, Belarus, Minsk, zhuravkov@bsu.by*

Various aspects of the general strategic task are considered - the introduction of teaching artificial intelligence in all faculties at a classical university. The analysis of currently read disciplines related to artificial intelligence has been carried out. Suggestions are made about possible disciplines for various groups of faculties.

**Key words:** artificial intelligence; teaching; science and humanities faculties.

### **Введение**

Трансформация высшего профессионального образования в условиях масштабной информатизации и цифровизации общества предполагает изменение видов и способов организации собственно образовательного процесса. В связи с этим не теряет актуальности проблема совершенствования теоретических и практических подходов к подготовке специалистов,

корректировки и динамичного обновления как содержания, так и организационных форм образовательного процесса.

В последнее время быстро развивается такое направление в области современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), как искусственный интеллект (ИИ). ИИ включает в себя такие технологии, как машинное обучение, обработка естественного языка, компьютерное зрение, машинное рассуждение и многое другое, которые все более стремительными темпами внедряются в нашу повседневную жизнь. Глубокое обучение стало одной из самых важных областей исследований ИИ [1].

В настоящее время огромное внимание стало уделяться обучению основам ИИ в вузах и даже школах. Так, правительство Российской Федерации в 2021 году выделило 600 млн рублей в качестве грантов вузам для развития обучения по профилю «искусственный интеллект». Планируется, что через три года в вузах РФ будет не менее 10 программ бакалавриата, а в магистратуре не менее 40 профилизаций по направлению «искусственный интеллект». За этот период более 3 тыс. вузовских преподавателей пройдут дополнительное обучение по такому профилю [2]. С сентября 2021 года студентов МГУ всех специальностей обязали проходить курс по ИИ [3]. Все это говорит о необходимости усиления внимания к развитию ИИ. В вузах Республики Беларусь в последние десятилетия стали все больше преподаваться различные дисциплины, в той или иной мере касающихся ИИ.

### **Преподавание дисциплин в области искусственного интеллекта: что есть сейчас**

*Естественно-научные факультеты.* Известно, что у нас в Беларуси очень сильное высшее образование в области естественнонаучных дисциплин. Наше математическое, физическое образование сохранило те сильные черты фундаментальности, которые во многом утеряны в других странах в попытках успеть за постоянно меняющимися практическими приложениями и сокращением сроков обучения.

10 января 1995 года в БГУИР была открыта кафедра "Интеллектуальных систем" (ИС) и начата подготовка студентов по специальности "Искусственный интеллект". Сегодня специальность «Искусственный интеллект» есть в четырех вузах: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Брестский государственный технический университет, Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Полоцкий государственный университет имени Ефросиньи Полоцкой.

Можно отметить следующие предметы, которые преподаются в вузах на специальностях технического профиля и которые имеют непосредственное отношение к ИИ:

- Экспертные системы,
- Знания и их организация,
- Базы данных и знаний,
- Машинное обучение,
- Семантические сети,
- Распознавание образов и обработка изображений,
- Нейронные сети,
- Интеллектуальный анализ данных,
- Анализ данных с использованием Python,
- Компьютерное зрение,
- Компьютерная графика и другие.

Помимо курсов, имеющих непосредственное отношение к ИИ, можно выделить еще и такое направление, как предметы, связанные с основами выполнения математического и компьютерного моделирования разнообразных физических и общественных процессов.

Задачи современных фундаментальных и прикладных исследований, расчетов, связанных с изучением поведения и состояния сложных объектов (систем, конструкций, явлений) невозможно решать без активного использования компьютерных технологий. Причем, последние охватывают различные аспекты решения задач: от формулировки и постановки модельных математических задач, построения расчетных численных схем до выполнения непосредственных вычислений, интерпретации и анализа результатов расчетов. Сегодня возможности компьютерного моделирования качественно изменяются и одно из главных требований к технологиям компьютерного моделирования – наличие в таких технологиях элементов ИИ. Системы компьютерного моделирования должны «уметь» давать рекомендации к постановке модельных задач, уметь корректировать вычислительные алгоритмы, интерпретировать результаты вычислений и т.д.

Поэтому, актуальной задачей является изменение содержания и разработка новых курсов, связанных с обучением построения математических моделей разнообразных процессов и явлений и созданием на их базе прикладного программного обеспечения нового поколения с элементами ИИ. Использование технологий ИИ является эффективным практически на всех этапах математического моделирования процессов и явлений. Среди них, например, интеллектуальная обработка, интерпретация и анализ больших объемов знаний и данных на основе математических моделей изучаемых объектов, процессов или явлений; разработка баз знаний по

различным направлениям и предметным областям; разработка систем анализа результатов моделирования и принятия решений и др.

Таким образом, можно констатировать, что сегодня при разработке курсов по математическому и компьютерному моделированию необходимо исходить из того, что компьютерные технологии математического моделирования это: высокопроизводительные вычисления + знания и «большие данные» + математические модели + искусственный интеллект.

Современные информационные технологии предоставляют большие возможности в преподавании и обучении студентов, им уделяется много внимания на всех уровнях образования. БГУ занимает высокие позиции в различных конкурсах и олимпиадах, в том числе дистанционных. Наиболее высокие позиции занимают студенты ФПМИ в международных олимпиадах по алгоритмическому программированию. В БГУ был создан Центр инновационных идей и проектов Start-Up, а также Дом информационных технологий (IT House) Центра информационных ресурсов и коммуникаций БГУ. Его деятельность построена с учетом развития инновационного потенциала студентов.

**Гуманитарные факультеты.** Можно отметить следующие предметы, которые преподаются в вузах на специальностях гуманитарного профиля и которые имеют отношение к искусственному интеллекту [4]:

- Информационное право
- Правовое обеспечение развития электронного государства
- Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности
- Правовое обеспечение информационных технологий в деятельности государственных органов и информационно-аналитической работы
- Информационные технологии в экономике
- Корпоративные информационные системы
- Интеллектуальный анализ данных
- Менеджмент информационных систем
- Оценка эффективности информационных систем
- Системы искусственного интеллекта
- Интеллектуальные информационные системы и другие.

### **Что предлагается для развития преподавания ИИ**

Мы считаем, что преподавание основ ИИ необходимо на всех факультетах классического университета. Как известно, в классическом университете все факультеты можно условно разделить на две группы: естественно-научные и гуманитарные.

Мы предлагаем следующие направления преподавания ИИ на данных факультетах:

Естественно-научные факультеты. Разобьем эти факультеты на две группы. На математических и ИТ-факультетах необходимо максимально глубокое изучение основ ИИ. С широким математическим аппаратом, изучением нейронных сетей, экспертных систем, способов представления и извлечения знаний и многое-многое другое. Учебные планы в том либо ином объеме должны включать в себя следующие блоки:

- Математические дисциплины, являющиеся базовыми для технологий ИИ (математический анализ, математическая логика, дифференциальная геометрия, теория вероятностей и др.).

- Программирование и компьютерный практикум (основы программирования, Python, Wolfram Mathematica и т.д.).

- Машинное обучение, нейронные сети, аналитика данных.

- Спец.курсы по определенным направлениям (на выбор): NLP, computer vision, роботы и автономные системы, экспертные системы, ИИ в биомедицине, образовании, математике, квантовые вычисления и т.д.

На факультетах второй группы данного профиля (физические, химические, биологические и т.п.) необходимо изучение основ ИИ, в частности, нейронных сетей, глубокого обучения и т.п. Особенно это касается химических и биологических факультетов. Так, например, на сегодняшний день компьютерное конструирование потенциальных лекарств с помощью методов машинного обучения – одна из наиболее важных и быстро развивающихся областей био- и хемоинформатики. Моделирование динамики и свойств биомолекул изучается в биоинформатике. И многое что другое.

Гуманитарные факультеты. Их также можно разделить на две подгруппы. В первой (экономические, юридические, ФМО) необходимо изучение основ применения ИИ, включая ознакомление с нейронными сетями, базами данных, экспертными системами и т.п. В последние годы системы ИИ широко используются в банковской и финансовой сфере. Без правового обеспечения вообще невозможно развитие ИИ, но, чтобы это развивать, необходимо понимать, что представляет собой искусственный интеллект. Во второй подгруппе (философские, филологические, журналистики, исторические) необходимо изучать основные принципы работы нейронных сетей и ИИ и их приложения, особенно для гуманитарной сферы. Очень важны вопросы этического развития и применения систем ИИ. Кроме того, при разработке законодательства необходимо учитывать этические нормы искусственного интеллекта, т.е. необходимо строить этический ИИ.

Учебные планы в том либо ином объеме должны включать в себя следующие блоки:

- Основы построения систем ИИ
- История и будущее ИИ. Основные проблемы и достижения ИИ.
- Правовое регулирование ИИ.
- Философия и этика ИИ.
- Управление проектами в сфере ИТ.

Также является очень важным обучать людей, которые будут широко использовать системы ИИ. Они должны понимать, как ИИ может влиять на их жизнь людей и использовать ИИ-системы для увеличения его преимуществ при одновременном смягчении их потенциального вреда. Отчасти это может произойти за счет более полного и систематического включения этики ИИ в учебные программы вузов, колледжей и различных курсов.

Этические вопросы развития ИИ должны занимать центральное место в образовательных усилиях по построению систем ИИ.

### **Какие проблемы у нас есть?**

Основной проблемой подготовки специалистов в области ИКТ, и, в особенности в области ИИ, остается проблема сохранения и воспроизводства педагогических кадров.

Старшее поколение ИТ-преподавателей постепенно уходит, а молодое поколение не хочет заниматься преподавательской деятельностью в области математики-информатики из-за невысоких зарплат, особенно в сравнении с зарплатами в ИТ-компаниях.

Очевидна необходимость в ближайшие несколько лет совместными усилиями государства и частных предприятий-резидентов ПВТ создать устойчивую систему моральных и материальных стимулов для педагогов, участвующих в подготовке кадров для отрасли ИКТ. Понятно, что на естественно-научных факультетах преподавание ИИ должно вестись профессиональными учеными-математиками.

На гуманитарных факультетах преподавание должно вестись как преподавателями-математиками, дающими только основы систем ИИ, так и профессиональными юристами, философами и другими представителями гуманитарных дисциплин.

Необходимо разработать программы курсов понимания ИИ, особенно для гуманитарных факультетов.

В целом, необходима специальная общеуниверситетская программа обучения студентов основам ИИ.

## Заключение

Подготовка специалистов в области искусственного интеллекта является крайне важной составляющей развития нового информационного общества. У нас в Беларуси отрасль, связанная с созданием ИИ-систем, получила хорошее развитие. Понятно, что все это базируется на хорошем образовании. Но также очень важны современные научные результаты и развитая производственная база. Нужна очень тесная связь всех этих трех компонент. Если хотя бы одна из них будет отсутствовать – ничего не получится.

## Библиографические ссылки

1. *Yapıcı M., Tekerek A., Topaloglu N.* Literature Review of Deep Learning Research Areas // *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 2019. – V. 5(3). – P. 188-215. DOI: 10.30855 /gmbd. 2019.03.01
2. Российские вузы получают 600 млн руб. на обучение специалистов по искусственному интеллекту. <https://academia.interfax.ru/ru/news/articles/6589/>
3. Студентов МГУ обязали проходить курс по искусственному интеллекту. [https://www.rbc.ru/rbcfreenews/613b602d9a79476242746221?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com](https://www.rbc.ru/rbcfreenews/613b602d9a79476242746221?utm_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com)
4. *M. S.Ablameyko, N. V. Brovka.* Should Students of All Majors Study Artificial Intelligence?. *Annals of Social Sciences and Management Studies*. USA. 2022; 7(3): 555711. DOI: 10.19080/ASM.2022.07.555711