

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Проект

**МЕЖВУЗОВСКИЙ СТАНДАРТ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В ВЫСШЕМ И ПОСЛЕВУЗОВСКОМ ОБРАЗОВАНИИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

г. Алматы

2023 год

Настоящий стандарт устанавливает общие положения и терминологию по применению искусственного интеллекта в организациях высшего и (или) послевузовского образования Республики Казахстан.

Подготовлен Учебно-методическим объединением по направлению подготовки кадров «063 – Информационно-коммуникационные технологии» на базе АО «Международный университет информационных технологий».

Рекомендован Республиканским учебно- методическим Советом Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан _____ 2023 года

Содержание

Введение.....	4
1 Область применения.....	5
2 Термины, сокращения	5
2.1 Термины	5
2.2 Сокращения.....	7
3 Предметные области ИИ	7
3.1 Компьютерное зрение и распознавание образов	7
3.2 Обработка естественного языка	8
3.3 Интеллектуальный анализ данных.....	9
3.4 Перспективные технологии искусственного интеллекта	9
3.5 Использование совокупности описанных технологий искусственного интеллекта	10
3.6 Использование ИИ-агентов.....	10
3.7 Этические аспекты ИИ	11
Библиография.....	12

Введение

В настоящее время прогрессивные технологии в области искусственного интеллекта (ИИ) не только изменяют нашу жизнь, но и влияют на образование в целом. Искусственный интеллект стал неотъемлемой частью сферы образования, предоставляя новые возможности для улучшения процесса обучения и способствуя развитию интеллектуальной активности студентов.

Искусственный интеллект - это междисциплинарная область, широко опирающаяся на информатику, науку о данных, естественные и гуманитарные науки, математику, общественные науки и другие дисциплины.

Существует множество предметных областей ИИ-технологии. Эти предметные области тесно взаимосвязаны между собой и быстро развиваются, поэтому сложно отразить актуальность всех таких технических областей на единой карте. Исследования ИИ охватывают такие аспекты, как «обучение, распознавание и предсказание», «вывод, знание и язык» и «выявление, поиск и создание». ИИ в образовании открывает уникальные перспективы, позволяя создавать индивидуальные учебные программы, адаптированные к потребностям каждого ученика, а также развивать навыки решения проблем, критического мышления и творческого подхода к обучению.

В данном Межвузовском стандарте по применению искусственного интеллекта в образовательных целях рассматриваются ключевые аспекты использования искусственного интеллекта в образовании, а также будущий потенциал данной технологии в учебном процессе.

В настоящем стандарте применены термины [1,2], приведенные Международной организации по стандартизации (ИСО) и Международной электротехнической комиссии (МЭК), размещенные на следующих веб-страницах:

- платформа ИСО для онлайн-просмотра материалов по стандартам (Online Browsing Platform, OBP) (<https://www.iso.org/obp/ui>)

- база данных МЭК «Электропедия» (IEC Electropedia) (<http://www.electropedia.org/>).

В начале 1980-х гг. учеными в области теории вычислений Барр и Файгенбаум предложено следующее определение искусственного интеллекта (ИИ): “Искусственный интеллект — это область информатики, которая занимается разработкой интеллектуальных компьютерных систем, то есть систем, обладающих возможностями, которые мы традиционно связываем с человеческим разумом, — понимание языка, обучение, способность рассуждать, решать проблемы и т. д.”

Позже к ИИ стали относить ряд алгоритмов и программных систем, отличительным свойством которых является то, что они могут решать некоторые задачи так, как это делал бы размышляющий над их решением человек.

Основные свойства ИИ — это понимание языка, обучение и способность мыслить и действовать.

ИИ – комплекс родственных технологий и процессов, развивающихся качественно и стремительно, например:

- обработка текста на естественном языке;
- машинное обучение;
- экспертные системы;
- виртуальные агенты (чат-боты и виртуальные помощники);
- системы рекомендаций.

ИИ стал универсальным термином для приложений, выполняющие сложные задачи, которые когда-то требовали участия человека, например, общение с клиентами в Интернете или игра в шахматы. Этот термин часто используется взаимозаменяемо с его подобластями, включающие машинное обучение (ML), глубокое обучение и нейронные сети.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие положения и терминологию по применению искусственного интеллекта в организациях высшего и (или) послевузовского образования Республики Казахстан.

2 Термины, сокращения

2.1 Термины

2.1.1 автоматическое распознавание речи (automatic speech recognition, ASR): Способность системы принимать входную информацию в виде человеческой речи.

2.1.2 ИИ-агент (AI agent): автоматически действующий объект, который воспринимает своё окружение, реагирует на него, а также предпринимает действия для достижения своих целей.

2.1.3 интеллектуальный анализ данных, извлечение знаний из данных (data mining): вычислительный процесс, который выявляет закономерности и тенденции посредством анализа количественных данных в разных разрезах и с различных точек зрения; проводит их категоризацию и сводит воедино потенциальные взаимосвязи и воздействия.

2.1.4 универсальный ИИ, сильный ИИ (general AI, AGI): тип ИИ- систем, решающих широкий круг задач с приемлемым уровнем качества и производительности.

2.1.5 жизненный цикл (life cycle): эволюция системы, продукта, услуги, проекта или иной созданной человеком сущности от возникновения замысла до вывода из эксплуатации.

2.1.6 машинное обучение, МО (machine learning, ML): процесс оптимизации параметров модели с помощью вычислительных методов таким образом, чтобы поведение модели отражало данные и/или опыт.

2.1.7 модель машинного обучения (machine learning model): математическая конструкция, генерирующая логический вывод или прогноз на основе входных данных и/или информации.

2.1.8 понимание естественного языка (natural language understanding, NLU, natural language comprehension): извлечение функциональным компонентом информации из текста или речи, переданных ему на естественном языке, и создание описания как этого текста или речи, так и того, что они представляют.

2.1.9 распознавание речи (speech recognition, speech-to-text, STT): преобразование функциональным компонентом речевого сигнала в представление содержания речи.

2.1.10 искусственный интеллект, ИИ (artificial intelligence, AI, (in education)): исследование и разработка механизмов и приложений ИИ- систем.

2.1.11 система искусственного интеллекта; ИИ-система (artificial intelligence system, AI system): техническая система, которая порождает такие конечные результаты, как контент, прогнозы, рекомендации или решения для заданного набора определенных человеком целей.

2.1.12 глубокое обучение (нейронной сети) (deep learning, deep neural network learning): Подход к созданию обширных иерархических представлений посредством обучения нейронных сетей с большим количеством скрытых слоев.

2.1.13 нейронная сеть, искусственная нейронная сеть (neural network, NN, neural net, artificial neural network): сеть из двух или более слоёв, состоящих из нейронов, соединённых взвешенными связями с регулируемым весовыми коэффициентами, при этом каждый нейрон получает входные данные и вырабатывает результат.

- 2.1.14 машинный перевод (machine translation, MT): задача автоматического перевода текста или речи с одного естественного языка на другой с помощью компьютерной системы.
- 2.1.15 естественный язык (natural language): язык, который активно используется или ранее активно использовался сообществом людей, правила которого обусловлены практикой его применения.
- 2.1.16 обработка естественного языка (natural language processing, NLP): обработка информации на основе понимания естественного языка и/или генерация естественного языка.
- 2.1.17 обработка естественного языка (natural language processing, NLP, (in education)): дисциплина, изучающая то, как системы воспринимают, обрабатывают и интерпретируют естественный язык.
- 2.1.18 адаптивное обучение: Разновидность обучения, при котором для обучающегося формируется индивидуальная траектория обучения, опирающаяся на непрерывный анализ его персональных учебно значимых характеристик (уровень подготовки, индивидуальные особенности, особенности использования различных форматов учебно-методических материалов, уровень знаний и т.п.).
- 2.1.19 индивидуальная траектория обучения: Последовательность учебных материалов, которая формируется исходя из анализа персональных характеристик обучающегося и целей обучения.
- 2.1.20 минимальный уровень результативности: Достижение уровня знаний, умений и навыков по предметной области обучающимся, позволяющего успешно пройти промежуточную и итоговую аттестацию.
- 2.1.21 образовательный продукт (программно-техническая система) с алгоритмами искусственного интеллекта: Программно-техническая система, использующая алгоритмы искусственного интеллекта для решения различных задач в сфере образования.
- 2.1.22 паттерны списывания: Обучающие данные, содержащие описание действий обучающихся, нарушающих правила проведения промежуточной или итоговой аттестации.
- 2.1.23 стандарт цифрового следа: Набор правил и соглашений, используемых при идентификации, сборе, анализе, передаче цифрового следа.
- 2.1.24 таксономия образовательных материалов: Декомпозиция материалов образовательной программы в виде графа, состоящего из учебных элементов, модулей и связей между ними.
- 2.1.25 цифровой след (в образовании): Данные об обучающемся и его активностях, включающие в том числе видео и аудиозаписи, данные о хронологии взаимодействия с различными средствами обучения и воспитания, о хронологии взаимодействия с другими участниками отношений в сфере образования и информацию о таком взаимодействии, в том числе о полученных квалификациях, о последующем трудоустройстве и профессиональной деятельности, рецензиях и оценках, а также о результатах обучения с использованием учебно-методических данных, представленные в электронном цифровом формате.
- 2.1.26 учебно-методические данные: Информация об организации и планировании обучения, необходимая для создания организационно-педагогических условий и достижения образовательных результатов при формировании и реализации индивидуальных траекторий обучения.
- 2.1.27 учебная аналитика (learning analytics): Идентификация, сбор, анализ и представление данных об обучающихся и образовательном процессе с целью изучения обучения, оптимизации образовательного процесса и улучшения результатов обучения.
- 2.1.28 описательная аналитика (в образовании) [descriptive Analytics (in education)]:

Идентификация, сбор, анализ и представление данных об образовательном процессе и деятельности образовательной организации с целью выявления интерпретируемых зависимостей и закономерностей, понимания текущей ситуации и происходящих процессов.

2.1.29 предсказательная аналитика (в образовании) [predictive Analytics (in education)]: Идентификация, сбор, анализ и представление данных об образовательном процессе и деятельности образовательной организации с целью выявления трендов в данных и формирования прогнозов о развитии ситуации и динамике процессов.

2.1.30 предписывающая аналитика (в образовании) [prescriptive analytics (in education)]: Идентификация, сбор, анализ и представление данных об образовательном процессе и деятельности образовательной организации с целью формирования рекомендаций для достижения запланированных результатов (в образовательном процессе и управленческой деятельности) и оптимизации процессов.

2.2 Сокращения

CRISP-DM	—	межотраслевой стандартный процесс интеллектуального анализа данных (cross-industry standard process for data mining)
ИТ	—	информационные технологии
МО	—	машинное обучение
ИИ	—	искусственный интеллект
NLP	—	обработка естественного языка (natural language processing)
CV	—	компьютерное зрение (computer vision)

3 Предметные области ИИ

Методы ИИ: NLP, CV, Data Science

Естественный язык (NLP) Речевые технологии

- тексты: распознают, автоматически переводят
- речь: распознают, генерируют

Компьютерное зрение (CV)

- находят, отслеживают, классифицируют, идентифицируют объекты
 - извлекают данные из изображений
 - анализируют полученную информацию
- Применяется для
- распознавания объектов
 - видео аналитики
 - описания содержания изображений и видео
 - распознавания жестов и рукописного ввода
 - интеллектуальной обработки изображений

Анализ данных (Data Science)

- извлекают знания
 - находят закономерности в данных
 - прогнозируют
- Используют методы
- Статистики
 - Эконометрики
 - Машинного обучения, Deep learning

3.1 Компьютерное зрение и распознавание образов

В настоящем стандарте компьютерное зрение определяется как «способность

функционального компонента получать, обрабатывать и интерпретировать данные, представляющие изображения или видеосигналы». Компьютерное зрение тесно связано с распознаванием образов, т.е. с обработкой цифровых изображений. Визуальные данные обычно проступают от цифрового датчика изображения как результат оцифровки аналогового изображения путём сканирования или же от иного устройства ввода изображений. Для целей данного стандарта под цифровыми изображениями понимаются как статические, так и подвижные варианты изображений.

Цифровые изображения существуют как матрицы чисел, представляющие цвета или градации серого цвета в захваченном изображении, а в других случаях — как наборы векторов. Цифровые изображения могут включать метаданные, которые описывают связанные с ними характеристики и атрибуты. Цифровые изображения могут быть сжаты для экономии места хранения и повышения производительности при передаче в цифровых сетях.

Технологии компьютерного зрения в образовании могут использоваться [2]:

- для контроля обучающегося во время проведения онлайн-прокторинга;
- для перевода в машиночитаемый вид рукописных работ;
- для предотвращения конфликтных ситуаций между обучающимися при идентификации в режиме реального времени видеоряда и выявлении основных паттернов конфликтных ситуаций между ними;
- для распознавания в режиме реального времени видеоряда и оценки психоэмоционального состояния обучающихся, идентификации паттернов нестабильного психоэмоционального состояния;
- для реализации адаптированной образовательной программы (нарушения слуха) с целью распознавания в режиме реального времени подачи информации с помощью жестов и ее перевода в машиночитаемый вид;
- в других целях, направленных на качественные улучшения образовательного процесса и деятельности образовательных организаций.

3.2 Обработка естественного языка

Обработка естественного языка - это обработка информации, основанная на понимании естественного языка и/или генерации естественного языка. Данный термин охватывает анализ естественного языка и его генерацию, в форме текста или речи. Используя возможности обработки естественного языка, компьютеры могут анализировать написанный на человеческом языке текст и выделять в нём понятия, сущности, ключевые слова, отношения, эмоции, настроения и другие характеристики, тем самым давая пользователям возможность извлекать из контента знания и представления. Располагая этими возможностями, компьютеры также могут генерировать текст или речь для общения с пользователями. Любая система, которая способна воспринимать и обрабатывать естественный язык (в текстовой или речевой форме) в качестве входных или выходных данных, использует компоненты обработки естественного языка. Примером подобной системы является автоматизированная система бронирования билетов авиакомпании, которая может принимать звонки от клиентов и бронировать для них рейсы. Такая система нуждается в компоненте понимания естественного языка и компоненте генерации естественного языка [1].

Технологии обработки естественного языка, распознавания и синтеза речи в образовании могут использоваться [2]:

- для перевода в машиночитаемый и текстовый вид голосовых команд педагогического работника и обучающегося, в том числе для задания команд различным образовательным помощникам и интерфейсам;
- автоматизации проверки устных докладов обучающегося;
- автоматизации проверки и оценивания заданий, включая задания открытого типа (эссе, сочинения, изложения и др.);
- для реализации адаптированной образовательной программы (нарушения зрения) с

целью распознавания в режиме реального времени подачи информации с помощью голоса и ее перевода в машиночитаемый вид и формат команд для соответствующих сервисов и интерфейсов;

- в других целях, направленных на качественные улучшения образовательного процесса и деятельности образовательных организаций.

3.3 Интеллектуальный анализ данных

Под «интеллектуальным анализом данных» понимается применение алгоритмов для выявления в данных достоверной, новой и полезной информации. Интеллектуальный анализ данных приобрёл известность в конце 1990-х годов, и было признано, что он отличается от известных ранее статистических методов. Традиционная статистика основное внимание обращала на сбор данных, являющихся необходимыми и достаточными для окончательного ответа на конкретный вопрос. Интеллектуальный анализ данных обычно применялся в рамках повторного использования данных с целью нахождения приблизительных ответов или имеющих место с определенной вероятностью совпадений с заданными образцами.

Интеллектуальный анализ данных рассматривается как этап алгоритмического моделирования в полном процессе извлечения знаний из данных. Опираясь на опыт ранних усилий в области интеллектуального анализа данных, отраслевой консорциум смог подробно описать все шаги интеллектуального анализа данных в отраслевом стандарте CRISP-DM, опубликованном в 2000 году [3]. Интеллектуальный анализ данных охватывает ряд методов и подходов, включая деревья решений, кластеризацию и классификацию. С появлением в середине 2000-х годов технологий работы с большими данными стало уже невозможно отделять применение алгоритмов от хранения данных, а тщательное формирование выборок уступило место скоростной обработке больших массивов данных. Эти изменения привели к тому, что процесс жизненного цикла извлечения знаний из данных по новой версии «больших данных» стал рассматриваться как деятельность в рамках науки о данных. Несмотря на то, что «извлечение знаний из данных» и «обнаружение знаний» являются распространёнными терминами в сфере ИИ, на деле тот результат, который выдаёт компьютер, представляет собой информацию, а не знания.

Поскольку ИИ-системы способны оказывать помощь в процессах принятия решений, а в ряде случаев их полностью автоматизировать, давать рекомендации и помогать в автоматизации определённых задач - они находят применение в различных отраслях.

Технологии интеллектуальной поддержки принятия решений в образовании могут использоваться[2]:

- для реализации адаптивного обучения при помощи программного или программно-аппаратного комплекса;
- автоматизации процесса подготовки к уроку педагогического работника при помощи рекомендательной системы подбора учебно-методических материалов;
- автоматизации процесса самостоятельной работы обучающимся при помощи рекомендательной системы подбора учебно-методических материалов;
- предоставления обратной связи учителю в режиме реального времени о прогрессе каждого обучающегося и формирования рекомендаций по изменению учебной программы;
- оптимизации администрирования образовательного процесса;
- в других целях, направленных на качественные улучшения образовательного процесса и деятельности образовательных организаций.

3.4 Перспективные технологии искусственного интеллекта

Перспективные технологии искусственного интеллекта в образовании могут использоваться:

- для автоматической генерации заданий с заданной психометрической сложностью;
- в других целях, направленных на качественные улучшения образовательного процесса и деятельности образовательных организаций.

3.5 Использование совокупности описанных технологий искусственного интеллекта

Совокупность описываемых технологий искусственного интеллекта может использоваться для автономного обучения без вмешательства педагогического работника посредством искусственного интеллекта-репетитора. Технологии компьютерного зрения позволяют перевести входную информацию обучающегося в машиночитаемый вид. Технологии машинного обучения и анализа данных позволяют сформировать персональную образовательную траекторию обучающегося и провести оценивание.

Используя описанные в пп.3.1-3.4, ВУЗы регулируют следующие образовательные процессы:

- управление списками обучающихся, предоставляя доступ к занятиям;
- контроль наличия/отсутствия обучающихся;
- контроль вовлеченности обучающихся в образовательный процесс (регистрация, концентрация внимания на учебном материале, использование гаджетов и т.д.);
- регистрацию ухода обучающихся с рабочего места, передвижения его внутри помещения, выхода из помещения и оповещение об этом преподавателей;
- учет времени проведения лекции или экзамена;
- предоставление отчетности по успеваемости в графическом, текстовом и табличном виде.

3.6 Использование ИИ-агентов

Использование ИИ-агентов как искусственного интеллекта, значительно обогащает и улучшает образовательный процесс, предоставляя дополнительные ресурсы, индивидуализированную поддержку и дополнительные возможности для обучения, исследования и общения.

ИИ-агенты в образовании существуют в различных формах, к примеру:

1. Адаптивные образовательные платформы: Системы, которые персонализируют обучение в зависимости от индивидуальных потребностей каждого обучающегося.
2. Чат-боты и виртуальные помощники: Средства обучения, предоставляющие поддержку и помощь в ответах на вопросы обучающихся.
3. Автоматизированные оценочные системы: Системы, использующие алгоритмы ИИ для оценки работ, проведения тестирования и предоставления обратной связи.
4. Аналитика данных для улучшения обучения: Системы анализа данных, которые помогают преподавателям понять, как обучающиеся учатся, и выявлять области, где требуется больше внимания.

Использование ИИ-агентов и аналогичных решений сокращает время на проведение рутинных операций, как поиск и компоновка материалов, форматирование текста, анализ исследований, а также развивает у пользователей критическое мышление.

ИИ-агенты используются обучающимися:

- для получения обучающимися дополнительного материала к основным методическим материалам;
- для поиска информации по выполнению самостоятельных работ, в том числе эссе;
- как инструмент обучения критическому мышлению в целях обеспечения участия обучающихся в обсуждениях аналитических, философских вопросов под контролем и руководством педагогов;
- для поиска и изучения новой достоверной информации в процессе исследования;

ИИ-агенты используются преподавателями и учеными:

- в создании учебных кейсов, тестовых заданий, задач по определенной теме;
- для разработки интерактивных обучающих приложений, интерактивных тренажеров и

виртуальных лабораторий;

- в создании интерактивных учебных материалов, в модерации обучающих сессий;
- в обеспечении индивидуализированной поддержки обучающихся;
- для адаптации образовательного процесса для обучающихся с особыми потребностями;
- для оптимизации расписания занятий, ресурсов и аудиторий;
- для анализа успеваемости обучающихся на основе их активности и результатов, предоставляя рекомендации для улучшения их образовательного опыта;
- для поиска и изучения новой достоверной информации в процессе проведения научно-исследовательских работ.

3.7 Этические аспекты ИИ

В целях соблюдения этических норм и принципов использования и применения ИИ в ВУЗах участниками образовательного процесса и научных исследований и не допущения причинения им вреда, следует придерживаться Рекомендациям ЮНЕСКО об этических аспектах искусственного интеллекта, принятых на Генеральной конференции Юнеско от 24 ноября 2021 г. Согласно данным Рекомендациям [4]:

- ВУЗам следует поощрять приобретение компетенций по использованию ИИ;
- ВУЗам следует содействовать осуществлению программ, направленных на повышение общей осведомленности о достижениях в области ИИ;
- ВУЗам следует поощрять исследования по вопросам ответственного и этичного применения технологий на основе ИИ, в том числе в сфере преподавания и подготовки преподавательских кадров;
- ВУЗам следует обеспечить, чтобы технологии на основе ИИ способствовали повышению самостоятельности обучающихся и их преподавателей и обогащению их опыта;
- ВУЗам следует предъявлять жесткие требования к используемым в обучение ИИ-системам в процессе мониторинга, оценки способностей или прогнозирования поведения обучающегося;
- ВУЗам следует обеспечить поддержание ИИ процесса обучения без сокращения когнитивных возможностей, не извлекая чувствительную информацию в соответствии со стандартами защиты личных данных;
- ВУЗам следует обеспечить конфиденциальность передаваемых данных, собранных в ходе взаимодействия обучающихся с ИИ-системой, чтобы личные данные не становились объектом неправомерного использования, злоупотребления или применения в преступных целях;
- ВУЗам следует разрабатывать учебные курсы по этическим аспектам ИИ и поощрять совмещение обучения техническим навыкам применения ИИ с социально-гуманитарными и этическими аспектами использования ИИ-технологий;
- ВУЗам следует обеспечить, чтобы занимающиеся проблематикой ИИ исследователи имели подготовку в вопросах учета этических аспектов при проведении научных исследований, требовать от них включения этического компонента в планы проведения исследований, результаты исследований и публикации;
- ВУЗам следует предусмотреть обоснование любых будущих нововведений, связанных с использованием ИИ-технологий, углубленными и независимыми научными исследованиями.

Библиография

- [1] ISO/IEC CD 22989 Information Technology —Artificial Intelligence —Artificial Intelligence Concepts and Terminology
- [2] ГОСТ Р 59895-2021 Технологии искусственного интеллекта в образовании – Общие положения и терминология, - М.- 2021
- [3] S. C., The CRISP-DM model: the new blueprint for data mining, J Data Warehousing (2000); 5:13— 22.
- [4] Рекомендация об этических аспектах искусственного интеллекта, Генеральная конференция Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) в ходе своей 41-й сессии, г. Париже, 24 ноября 2021 года, https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_rus