

А. Н. Богданова

Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС «ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ

Аннотация

В статье подчеркивается актуальность изучения в современной школе тем, посвященных искусственному интеллекту, указываются соответствующие проблемы. Анализируется степень представленности указанных тем в школьном курсе информатики. Описан авторский элективный курс «Основы искусственного интеллекта», рассматриваются особенности обучения старшеклассников в рамках этого курса. Курс является электронным и представлен на образовательном портале Омского государственного педагогического университета. Особое внимание в курсе уделено применению интерактивных элементов, позволяющих организовать взаимодействие педагога со школьниками как при дистанционном, так и при смешанном обучении. В статье делаются выводы о возможных усовершенствованиях курса в зависимости от исходного уровня подготовки учащихся в области информатики и информационных технологий.

Ключевые слова: обучение информатике, искусственный интеллект, Индустрия 4.0, электронный элективный курс, нейросети, экспертные системы, представление знаний, робототехника.

DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-7-27-33

1. Введение. Актуальность изучения темы «Искусственный интеллект» в современной школе

Современное индустриальное общество вступило в эпоху четвертой промышленной революции, более известной как Индустрия 4.0, и характеризуется такими новейшими технологиями, как: большие данные, интернет вещей, виртуальная и дополненная реальность, 3D-печать, квантовые вычисления, распределенные реестры, автономные роботы. Указанные технологии активно внедряются в социум, что, безусловно, должно отразиться и на системе образования.

По словам академика А. М. Кондакова, Индустрия 4.0 породила эпоху наиболее радикальных перемен в сфере образования с момента «Великой дидактики» Я. А. Коменского [7]. Основным источником перемен, по мнению автора, служит не само образование, а совокупность вызовов, стоящих перед ним, в том числе новые технологические, политические, социальные, культурные и экономические контексты, факторы сложности и неопределенности. Безусловно, для того чтобы

система образования могла достойно ответить на эти вызовы, необходимы перемены во всех ее составляющих. Без этой модернизации следующее поколение не будет готово к нуждам будущего [8].

Говоря о новейших технологиях, отметим, что одно из ведущих мест среди них занимают технологии искусственного интеллекта (ИИ, *англ.* Artificial Intelligence, AI). В мае 2019 года британская газета The Guardian опубликовала материал об актуальности изучения искусственного интеллекта в современной школе [15]. В нем говорилось об экспоненциальном росте числа рабочих мест, связанных с ИИ: исследователи утверждали, что уже через пять лет их число превысит два миллиона. В связи с этим мировое сообщество, понимая, насколько сейчас востребована подготовка специалистов, которые смогут занять эти рабочие места, активно решает задачу образования будущих профессионалов в области ИИ, начиная со школы.

Под влиянием указанных выше тенденций в 2019 году указом Президента России была утверждена «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года» [14]. В ней определяются цели

Контактная информация

Богданова Алина Николаевна, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и методики обучения информатике, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия; *адрес:* 644099, Россия, г. Омск, наб. Тухачевского, д. 14; *e-mail:* leon-alina@yandex.ru

A. N. Bogdanova

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

THE ELECTIVE COURSE "BASICS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE" FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Abstract

The article emphasizes the relevance of studying topics on artificial intelligence in a modern school, and points out the corresponding problems. The degree of representation of these topics in the school informatics course is analyzed. The author's elective course "Fundamentals of Artificial Intelligence" is described, the features of teaching high school students in the framework of this course are considered. The course is electronic and presented on the educational portal of the Omsk State Pedagogical University. Particular attention in the course is paid to the use of interactive elements that make it possible to organize interaction a teacher with schoolchildren both in distance and in blended learning. The article draws conclusions about possible improvements to the course, depending on the initial level of training of students in the field of informatics and information technology.

Keywords: teaching informatics, artificial intelligence, AI, Industry 4.0, electronic elective course, neural networks, expert systems, knowledge representation, robotics.

и задачи развития ИИ в России, а также меры, направленные на поддержку исследований в этой области.

В феврале 2020 года стало известно, как отреагировала на указ президента система образования на законодательном уровне: Минпросвещения России решило включить изучение искусственного интеллекта в школьную программу. К 2021 году предполагалось провести апробацию учебных модулей «Искусственный интеллект» в составе основных общеобразовательных программ не менее чем в 1 % школ. Также сообщалось, что к 2024 году этот предмет будет изучаться в половине школ на территории РФ. Эту инициативу поддерживают такие крупные компании-работодатели, как «Сбербанк», «Газпромнефть» и «Яндекс» [3].

Очевидно, что на законодательном уровне в России уже созданы предпосылки подготовки нового поколения, способного к решению прогрессивных задач, которые обозначила четвертая промышленная революция. Однако ведущие российские исследователи в области образования (в частности Л. Л. Босова, И. А. Калинин, Н. Н. Самылкина, И. Г. Семакин, Л. Н. Ясницкий и др.) отмечают, что вопросам ИИ все еще не уделяется должного внимания ни в российских, ни в западных школах [см., например, 1, 2, 4, 5, 12, 13].

2. Исторический обзор подходов к обучению искусственному интеллекту в российских школах

Обращаясь к истории вопроса о включении тем из области искусственного интеллекта в школьный курс информатики, отметим, что в 1996 году в рамках II Международного конгресса ЮНЕСКО была выпущена важная публикация, затрагивающая проблему описания предметной области информатики, где среди предложенных разделов присутствует тема искусственного интеллекта [см. 13].

Одно из первых упоминаний искусственного интеллекта в школьном курсе информатики встречается в учебнике для X—XI классов В. А. Каймина и соавторов, изданном еще в 1989 году [4]. Авторы говорят об одном из направлений ИИ — моделировании знаний. В учебнике вниманию учащихся представлены базы знаний, реализуемые на языке Пролог.

Позднее тема искусственного интеллекта нашла более подробное отражение в учебниках и учебных пособиях по базовому курсу информатики для VII—IX классов авторского коллектива под руководством И. Г. Семакина [12]. В материалах УМК приведен общий обзор этого направления, говорится о задачах, которые решаются методами искусственного интеллекта, рассматривается логическая модель знаний. По последней теме предлагается практическая работа, которую нужно выполнить средствами языка Пролог.

В 2007 году К. К. Колин в своей статье «Информатика как фундаментальная наука» [6] упоминает интеллектуальные информационные системы, подчеркивая также, что методы искусственного интеллекта и основанные на них практические разработки находят в последние годы все большее распространение.

В 2004 году вступили в силу государственные образовательные стандарты основного общего и средне-

го (полного) общего образования, в том числе по информатике и ИКТ. Искусственный интеллект не упоминается ни в одном из этих стандартов. Принятые в 2010—2012 годах федеральные государственные образовательные стандарты общего образования также не изменили ситуацию.

Среди множества современных учебников по информатике отметим основной (и, похоже, пока единственный), на наш взгляд, труд, где авторы отводят важное место темам, связанным с ИИ, — это учебник информатики для XI класса И. А. Калинина, Н. Н. Самылкиной, П. В. Бочарова [5]. Искусственному интеллекту здесь впервые отводится целая глава — «Интеллектуальные алгоритмы и искусственный интеллект». Отметим, что авторами тщательно отобран качественный материал, который изложен в доступной форме и включает в себя наиболее актуальные вопросы области искусственного интеллекта, а именно: интеллект и его моделирование, алгебра логики, знания и их представление, экспертные системы, самообучающиеся технические системы. Авторы отмечают важную особенность, которой обладает данная область информатики, — она позволяет показать границу между автоматизируемыми процессами и теми, которые пока не подлежат автоматизации [11].

Нельзя не отметить также достижения Пермской научной школы искусственного интеллекта под руководством Л. Н. Ясницкого, которая внесла неоценимый вклад в то, чтобы сделать информацию об ИИ для школьников более доступной за счет возможностей, предоставляемых элективными курсами [9]. Так, в рамках элективного курса «Искусственный интеллект» Л. Н. Ясницкий и Ф. М. Черепанов предлагают изучать следующие темы: основные стратегии, события и даты искусственного интеллекта, экспертные системы, нейронные сети, интеллектуальные игры, моделирование творчества, генетические алгоритмы (см. статью И. Г. Семакина и Л. Н. Ясницкого на эту тему [13]).

3. Содержание элективного курса «Основы искусственного интеллекта». Методические особенности обучения

Основываясь на вышесказанном, а также на работах О. Б. Акимова, Л. Л. Босовой, В. А. Каймина, С. Д. Каракозова, И. В. Роберт, А. П. Рыжова, А. Ю. Уварова, М. А. Чошанова, Ю. Зелинского, Д. Пабло, М. Сматера и др., автором совместно со студенткой 5-го курса факультета математики, информатики, физики и технологии ОмГПУ Е. С. Соболевой был разработан элективный курс «Основы искусственного интеллекта» для X—XI классов физико-математического профиля. Курс представлен в электронном виде на образовательном портале Омского государственного педагогического университета. На наш взгляд, для старших школьников раздел, посвященный ИИ, особенно актуален, так как именно в этом возрасте учащиеся решают, какой будет их будущая профессия, и, возможно, дополнительные уроки, рассказывающие про искусственный интеллект, повлияют на их выбор.

Рассмотрим основное содержание курса, описав при этом некоторые особенности обучения.

Раздел 1. Введение в искусственный интеллект.

Роль и место искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных информационных систем (ИИС) в современном обществе. Ключевые направления разработок в области ИИС и технологий. Классификация ИИС.

Практическое занятие «История ИИ».

Раздел 1 включает *интерактивную лекцию*, описывающую основные вехи в истории ИИ, где учащимся предлагается изучить видеоматериалы и ответить на вопросы (рис. 1).

Практическое занятие выполняется дома и состоит в создании временной ленты (например, в сервисе TimeToast: <https://www.timetoast.com/timelines/gfchcg>), которую позже учащиеся будут презентовать, делясь фактами из истории ИИ, которые показались им наиболее интересными.

Раздел 2. Исследование высказываний.

Информация, данные и знания. Модели представления знаний: формальная, продукционная, фреймовая, семантическая сеть. Исчисление высказываний как теоретическая модель представления знаний. Операции с высказываниями. Логика предикатов.

Практическое занятие «Логический вывод».

В рамках изучения раздела 2 предусмотрено прохождение *интерактивной лекции* по теории представления знаний. Лекция сопровождается вопросами различных типов и видеоматериалом о математическом языке в познании и мышлении.

Первое задание практического занятия посвящено выводу заключения из пары суждений. Варианты заданий можно взять из книги [10].

Пример.

Все разумные люди ходят на ногах.

Все неразумные люди ходят на руках.

Логический вывод: Все, кто не ходит на руках, ходит на ногах.

Второе задание предполагает решение логической задачи с построением заключения на основе выделенных посылок.

Пример.

Труляля и Траляля часто заходили в лес Забывчивости. Один из них лгал по понедельникам, вторникам и средам и говорил правду в остальные дни недели. Другой лгал по четвергам, пятницам, субботам, но во все остальные дни недели говорил правду. Алиса не знала, кто из них кто. Однажды Алиса встретила обоих братьев вместе, и они высказали следующие утверждения. Первый: «Я — Траляля». Второй: «Я — Труляля». Кто из них действительно был Труляля и кто Траляля?

Решение.

Предположим, что первый говорит правду, значит, второй тоже говорит правду. Говорить правду вместе они могут только в воскресенье, в остальные дни хотя бы один из них лжет. Значит, первый — Траляля, второй — Труляля.

Раздел 3. Работа с экспертными системами.

Определение экспертной системы (ЭС), ее особенности. База знаний. Классификация ЭС. Компонентный состав и режимы применения ЭС. Анализ развития систем и средств разработки ЭС.

Практическое занятие «Создание пользовательской ЭС в средстве «Малая Экспертная Система 2.0»».

Раздел 3 начинается с *интерактивной лекции* «Введение в ЭС» (рис. 2). После изучения материалов лекции учащимся предлагается ответить на серию вопросов (рис. 3).

Практическая работа состоит в проектировании пользовательской ЭС в свободно распространяемом программном средстве «Малая экспертная система 2.0» (http://www.aiportal.ru/downloads/expert-systems/mini_es_2_0.html). Учащимся необходимо создать базу знаний по выбранной предметной области в редакторе баз знаний (база знаний должна содержать 10 исходов и 20 свидетельств) и провести консультацию в ЭС (рис. 4).

Основные понятия и определения теории искусственного интеллекта

Технологии искусственного интеллекта



В 1950 году британский математик **Алан Тьюринг** опубликовал в журнале «Mind» свою работу «Вычислительная машина и интеллект», в которой описал тест для проверки программы на интеллектуальность. Он предложил поместить исследователя и программу в разные комнаты и до тех пор, пока исследователь не определит, кто за стеной — человек или программа, считать поведение программы разумным. Это было одно из первых определений интеллектуальности, то есть А. Тьюринг предложил называть интеллектуальным такое поведение программы, которое будет моделировать разумное поведение человека



Заполните пропуск:

-это способность мозга решать (интеллектуальные) задачи путем приобретения, запоминания и целенаправленного преобразования знаний в процессе обучения на опыте и адаптации к разнообразным обстоятельствам.

Рис. 1. Интерактивная лекция «История ИИ»

Введение в экспертные системы

Представления знаний в интеллектуальных системах, экспертные системы



Экспертная система (далее — ЭС) — это информационная система, назначение которой частично или полностью заменить эксперта в той или иной предметной области. Подобные интеллектуальные системы эффективно применяются в таких областях, как логистика, управление воздушными полетами, управление театром военных действий. Основную направленность деятельности составляют предсказание, прогнозирование в рамках определенного аспекта в предметной области.

История экспертных систем берет свое начало в 1965 году. Брюс Бучанан и Эдвард Фейгенбаум начали работу над созданием информационной системы для определения структуры химических соединений.

Результатом работы была система под названием Dendral. В основе системы формировалась последовательность правил подобных к «IF – THEN». Информационная система не перестала развиваться и получила множество наследников, таких как ONCOIN – информационная система для диагностики раковых заболеваний, MYCIN – информационная система для диагностики легочных инфекционных заболеваний.

Следующим этапом стали 70-е годы. Период не выделялся особыми разработками. Было создано множество разных прототипов системы Dendral. Примером служит система PROSPECTOR, область деятельности которой являлась геологические ископаемые и их разведка.

В 80-ых годах появляются профессия – инженер по знаниям. Экспертные системы набирают популярность и выходят на новый этап эволюции интеллектуальных систем. Появились новые медицинские системы INTERNIS, CASNE.

С 90-ых годов развитие интеллектуальных систем приобретает новые и новые методы и особенности. Нововведением становится парадигма проектирования эффективных и перспективных систем. Гибкость, четкость решения поставленных задач дало новое название – мультиагентных систем. Агент – фоновый процесс который действует в целях пользователя. Каждый агент имеет свою цель,

Рис. 2. Интерактивная лекция «Введение в ЭС»

_____ — это способ задания знаний для хранения, удобного доступа и взаимодействия с ними, который подходит под задачу интеллектуальной системы.

- ☐ Знания
- ☐ Данные
- ☐ модель представления знаний
- ☐ экспертная система

Рис. 3. Вопросы к интерактивной лекции «Введение в ЭС»

Малая Экспертная Система 2.0

Файл Консультация Настройки Справка

Файл "Медицинская БЗ.mkb" (свидетельств: 67, исходов: 89)

Медицинская база знаний.
Позволяет по симптомам устанавливать болезни.
Взята из книги "Как построить свою экспертную систему" К. Нейлора.

(0.00044) Абсцесс легкого	11 КУ (2)	Болят ли или слезятся ваши глаза?
(0.69573) Аллергический ринит	12 КУ (2)	Болят ли ч вас гооло?
(0.92892) Ангина	13 КУ (2)	Слышны ли ч вас хрипы при дыхании?
(0.74221) Аппендицит	14 КУ (2)	Есть ли ч вас эзд в какой-то части тела (независимо от наличия
(0.82913) Астма	15 КУ (2)	Есть ли ч вас какие-то припчлости под кожей?
(0.59319) Блокада сердца	16 КУ (2)	Много ли вы потеете не только при физической нагрузке, но и е
(0.44899) Болезнь Крона	17 КУ (4)	Есть ли ч вас ощущение онемения или боли в области шеи?
(0.17426) Болезнь Меньера	18 КУ (0)	Бывают ли ч вас ощущения головокружения?
(0.10987) Болезнь Паркинсона	19 КУ (2)	Не оощаете ли вы себя сконфуженным происходящим вокруг?
(0.00001) Бронхит	20 КУ (2)	Есть ли ч вас симптомы, проявляющиеся в виде "пристчпов"?
(0.81014) Ветряная оспа	21 КУ (2)	Часто ли у вас наблюдается слабость или даже обмороки?
(0.40085) Височный артрит		
(0.79768) Гастрит		
(0.96337) Гастроэнтерит		
(0.14023) Геморрой		
(0.96968) Герпес		

(22) Свидетельство:
Выделяется ли у вас мокрота при кашле?

Сортировка результатов
☒ по именам ☐ по вероятностям

Введите коэффициент уверенности по шкале:
-5 (Нет) ... 0 (Не знаю) ... 5 (Да)

5

"Забит" ли ч вас нос?
Болят ли ч вас мышцы?
Бывает ли ч вас коовотечение из области заднего п
Бывает ли ч вас сильная отыжка или выход газов?
Бывает ли ч вас сухой (без выделения мокроты) каше
Бывают ли ч вас очень сильные боли в гожди?
Бывают ли ч вас ощущения "сердцебиения" (сердце б
Был ли ч вас за последнее время ненормальный стл
Была ли ч вас в последнее время простуда или дог
Вы много кодите?
Есть ли коовь в мокроте, когда вы кашляете?
Есть ли ч вас боли в области лица или лба?
Есть ли ч вас излишний вес?
Есть ли ч вас нарушение зрения - всё расплывается.
Есть ли ч вас насморк?
Есть ли ч вас признаки желтчи (например, пожелте
Жалчетесь ли вы на память (существует точность в
Изменился ли цвет вашей мочи?

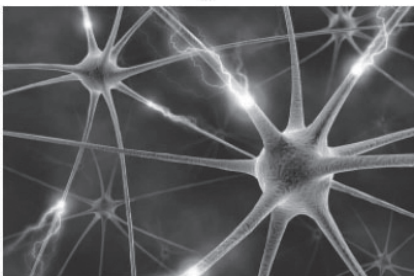
Активные (45+0)
выбрать все
Сортировка
☒ по алфавиту
☐ по значимости

Отключенные (0)
выбрать все
Сортировка
☒ по алфавиту
☐ по значимости

Рис. 4. Пример базы знаний, выполненной в «Малой ЭС»

Введение в нейронные сети

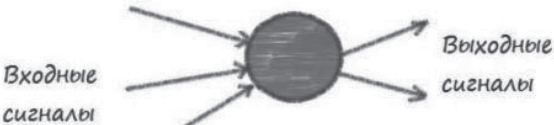
Введение



Изучение и использование искусственных нейронных сетей, в принципе, началось уже достаточно давно – в начале 20 века, но по настоящему широкую известность они получили несколько позже. Связано это, в первую очередь, с тем, что стали появляться продвинутое (для того времени) вычислительные устройства, мощности которых были достаточно велики для работы с искусственными нейронными сетями. По сути, на данный момент можно легко смоделировать нейронную сеть средней сложности на любом персональном компьютере. И мы этим обязательно займемся!

Что же из себя представляет **нейронная сеть**? А это ясно из названия – сеть представляет из себя совокупность нейронов, соединенных друг с другом определенным образом. Рассмотрим один нейрон:

Нейрон



Входные сигналы

Выходные сигналы

Что такое функция активации нейрона?

- ☐ функция, вычисляющая выходной сигнал ИН
- ☐ определяет значимость нейрона
- ☐ это слой нейронной сети

Рис. 5. Интерактивная лекция «Введение в нейронные сети»

Раздел 4. Нейросети.

Искусственные нейроны: структура и принципы функционирования. Особенности объединения нейронов в нейронные сети. Разработка и обучение нейронных сетей. Роль нейросетевых технологий в современной практике.

Практическое занятие «Работа с программой Neural Network Wizard 1.7M».

Изучение нейросетей начинается с *интерактивного лекционного занятия*, которое рекомендуется проводить вместе с учителем, поскольку данная тема охватывает большой объем не самой простой информации. Лекция содержит видеоматериалы, после изучения которых учащимся предлагается пройти опрос, проверяющий понимание материалов лекции (рис. 5).

На *практическом занятии* обучающиеся под руководством учителя составляют алгоритм создания про-

стейшей нейросети в бесплатной оболочке для создания искусственных нейронных сетей (а точнее многослойной нейронной сети обратного распространения) Neural Network Wizard 1.7M от BaseGroup Labs (https://freesoft.ru/windows/neural_network_wizard_v17). Далее учащиеся придумывают пять формул, осуществляют обучение и тестирование нейросети на их основе, добиваясь наименьшей погрешности работы сети (рис. 6, 7).

На рисунке 6 видно, что обученная нейронная сеть вычисляет $\cos(0)$, выдавая значение, близкое к эталону (известно, что $\cos(0) = 1$). Это значит, что нейросеть успешно прошла обучение.

Раздел 5. Основы робототехники.

Комбинация робототехники и искусственного интеллекта. Понятие робота. Поколения роботов. Актуальные проблемы робототехники: машинное зрение, хра-

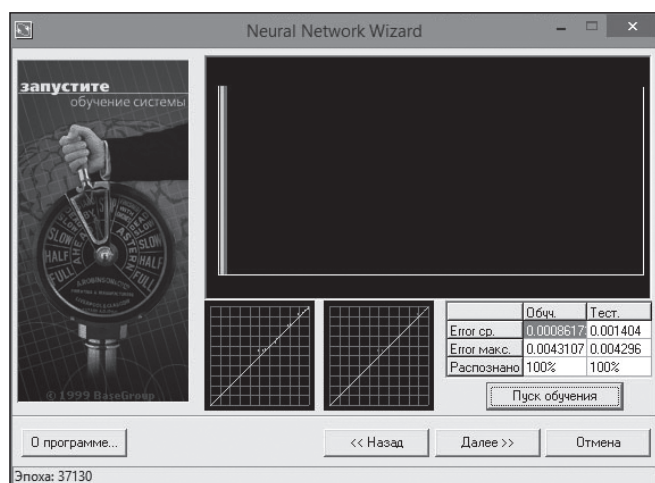


Рис. 6. Обучение нейросети

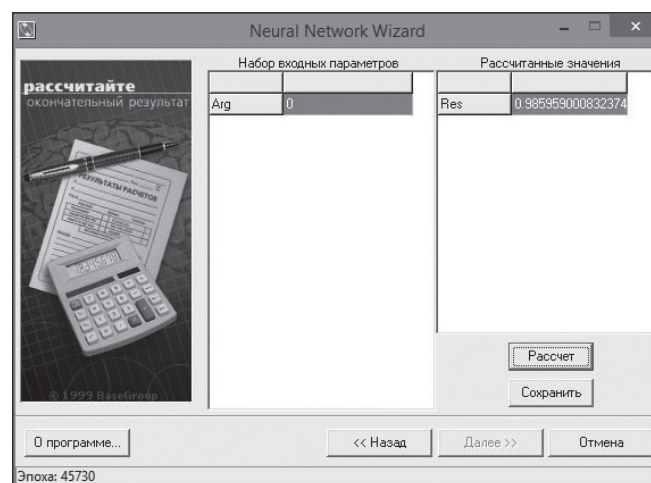


Рис. 7. Тестирование нейросети

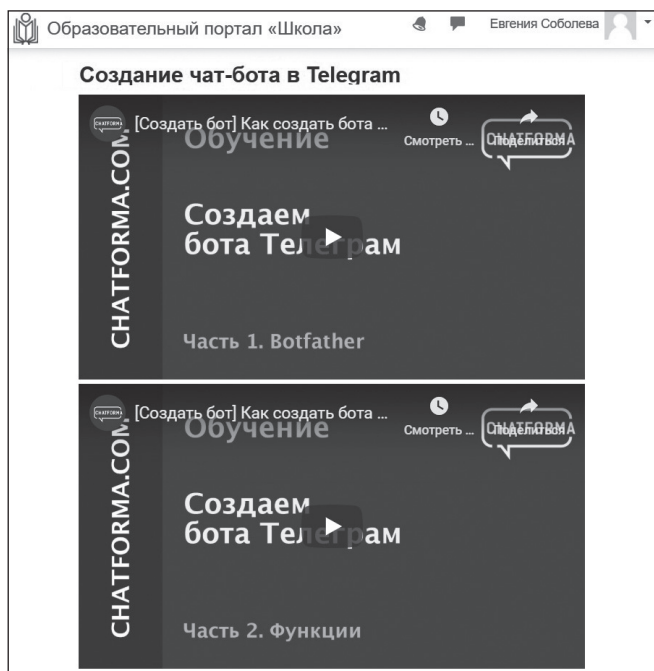


Рис. 8. Видеолекции по созданию чат-бота в Telegram

нение и обработка трехмерной визуальной информации, совершенствование источников энергии, машинное обучение и др. Современное состояние робототехники: реальные примеры и перспективные прототипы.

Практическое занятие: реферат по теме.

Раздел 5 содержит *лекцию*, рассказывающую о связи робототехники и искусственного интеллекта. В ней приводятся примеры передовых технологий, представленных на выставке техники Consumer Electronics Show 2020.

После изучения теоретических материалов учащимся предлагается список вопросов для обсуждения на форуме.

Данную лекцию можно оставить для самостоятельного домашнего изучения.

В качестве *практического занятия* учащимся предлагается написать реферат на одну из предложенных тем или выбрать свою.

Раздел 6. Чат-боты.

Понятие чат-бота. Типы чат-ботов. Особенности чат-ботов. Области применения чат-ботов, важность для крупных компаний. Технологии создания чат-ботов, программные оболочки для создания чат-ботов. Примеры работы чат-ботов в режиме реального времени (видео-материалы, обращение к готовым чат-ботам онлайн).

Практическое занятие «Создание чат-бота в Telegram».

Сначала учащимся предлагается *видеолекция* с пошаговым алгоритмом создания чат-бота в Telegram (рис. 8).

На *практическом занятии* учащиеся планируют все функции своего бота, создают его и демонстрируют результат.

Вопрос 1

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Отметьте названия элементов фрейма, перетаскивая соответствующий текст на картинку

Имя слота

Имя фрейма

Значение слота

Связь

Присоединенная процедура

Рис. 9. Вопрос итогового теста на перетаскивание блоков

Вопрос 6

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между типом нейронной сети и механизмом взаимодействия в ней нейронов:

Конкурентное соревнование нейронов достигается путем итераций, в процессе которых информация многократно передается между нейронами

Любой нейрон имеет связь со всеми остальными нейронами, которые в свою очередь связаны с ним. Поступающие на его входы сигналы в момент времени t взвешиваются с весами матрицы связей и суммируются, определяя полный уровень силы входного сигнала.

Нейроны независимы друг от друга, каждый нейрон связан исходящими связями с каждым нейроном следующего слоя

Выберите...

Выберите...

Выберите...

Рис. 10. Вопрос итогового теста на выбор варианта

Раздел 7. Перспективы развития систем ИИ.

Направления развития ИИ. Основные проблемы, мешающие созданию «сильного ИИ». ИИ: помощник или угроза человечеству?

Раздел 7 содержит *интерактивную лекцию* о возможностях ИИ в настоящее время и о перспективах развития искусственного интеллекта в будущем. Также в лекции дается краткий обзор пройденного курса.

По завершении всего курса учащиеся выполняют **итоговый тест** по изученному материалу (рис. 9, 10).

4. Заключение

Содержание курса «Основы искусственного интеллекта» можно варьировать в зависимости от исходного уровня подготовки учащихся в области информатики и информационных технологий. Так, для продвинутых старшеклассников можно заменить изучение готовой оболочки нейросети созданием и дальнейшим обучением собственной нейросети с использованием языка программирования Python. Аналогично можно поступить и с экспертной системой.

В заключение отметим, что тема искусственного интеллекта является достаточно сложной в изучении, но вместе с тем очень перспективной и оттого привлекательной. Знания и умения, приобретаемые в результате изучения интеллектуальных систем, выводят интеллектуальные и творческие способности обучаемых на качественно новый уровень, помогают уйти от шаблонного алгоритмического мышления и привычных методов решения задач.

Список использованных источников

1. Босова Л. Л. Современные тенденции развития школьной информатики в России и за рубежом // Информатика и образование. 2019. № 1. С. 22–32.
2. Босова Л. Л., Самылкина Н. Н. Современная информатика: от робототехники до искусственного интеллекта // Информатика в школе. 2018. № 1. С. 2–5.

3. В школьную программу включают изучение искусственного интеллекта // РИА Новости. 21.02.2020. <https://ria.ru/20200221/1565037723.html>
4. Каймин В. А., Щеголев А. Г., Ерохина Е. А., Федюшин Д. П. Основы информатики и вычислительной техники: учебник для 10–11 классов средней школы. М.: Просвещение, 1989. 272 с.
5. Калинин И. А., Самылкина Н. Н., Бочаров П. В. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса: в 2 ч. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 216 с.
6. Колин К. К. Информатика как фундаментальная наука // Методы и технологии информатизации управленческой деятельности: Сборник статей / под общ. ред. А. Н. Данчула. М.: Изд-во РАГС, 2007. С. 8–22.
7. Кондаков А. М. Образование в эпоху четвертой промышленной революции // Вести образования. 20 сентября 2017 г. https://vogazeta.ru/articles/2017/9/20/analitics/252-obrazovanie_v_epohu_chetvertoy_promyshlennoy_revolyutsii
8. Николаева М. П., Тоискин В. С. Искусственный интеллект стучится в школу // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». 2020. № 10. <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-stuchitsya-v-shkolu>
9. Пермская научная школа искусственного интеллекта и ее инновационные разработки. Пермь: Перм. техн. гос. ун-т, 2007. 36 с.
10. Раскина И. И., Шкабура О. В. Основы логического программирования: учебно-методическое пособие. Омск: Изд-во ОГПУ, 2001. 160 с.
11. Самылкина Н. Н. Информатика. УМК для старшей школы: 10–11 кл. Углубленный уровень. Методическое пособие для учителя. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 137 с.
12. Семакин И. Г., Залогова Л. А., Русаков С. В., Шестакова Л. В. Информатика. Учебник по базовому курсу (7–9 кл.). М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1998. 384 с.
13. Семакин И. Г., Ясницкий Л. Н. О возможностях преподавания «Искусственного интеллекта» в общеобразовательной школе. <https://lbz.ru/metodist/lections/12/files/about.pdf>
14. Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» // Официальный сайт Президента России. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731>
15. Webber J. E. Google's problem with AI and ethics: Chips with everything podcast // The Guardian online magazine. 6 May 2019. <https://www.theguardian.com/technology/audio/2019/may/06/google-problem-with-ai-and-ethics-chips-with-everything-podcast>

НОВОСТИ

Использование цифровых технологий в обучении положительно влияет на его качество — мнение россиян

20 сентября 2021 года ВЦИОМ опубликовал данные опроса россиян, посвященного качеству школьного образования.

Сорок шесть процентов россиян считают, что использование цифровых технологий в обучении влияет на его качество положительно, сообщает ВЦИОМ. Отмечается, что 26 % респондентов ответили, что отрицательно, а 12 % считают, что этот фактор никак не влияет на качество обучения.

Треть россиян, чьи дети и внуки ходят в школу (31 %), полагают, что в современной российской школе нужно использовать больше цифровых технологий, 16 % считают, что меньше, 27 % сказали, что цифровые технологии нужно продолжать использовать в обучении

так же, как это делается сейчас. Двенадцать процентов придерживаются мнения, что их не стоит использовать вообще.

«Как показывают результаты опроса, цифровые технологии весьма позитивно воспринимаются населением, но некоторый уровень недоверия все еще сохраняется. Наша основная задача как образовательного интегратора — подобрать правильное сочетание компонентов традиционного и цифрового образования, чтобы технологии освободили педагога от рутины, дали дополнительные возможности для личностного и профессионального развития как его самого, так и его учеников» — отметил, комментируя результаты опроса, вице-президент группы компаний «Просвещение» Павел Зенькович.

(По материалам федерального портала «Российское образование»)