

тельности является компьютерное моделирование, которое позволяет визуализировать образ научных, образовательных экспериментов и явлений и способствует модернизации учебного процесса. Выпускники, добросовестно освоившие программы для 3D-моделирования, являются весьма компетентными специалистами и имеют широкий выбор и большой спрос при распределении во многие организации, связанные с отраслью автоматизированного проектирования. Работа с данными средами автоматизированного проектирования позволяет студентам повысить концентрацию внимания, а также развить познавательную деятельность для решения задач различной сложности. Возникает желание быть мотивированным на будущее, профессиональное самообразование, а также внести вклад в профессиональное самоопределение и готовность заниматься инновационной деятельностью.

#### Список цитируемых источников

1. Большаков, В. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. — М.: Книга по Требованию, 2010. — 336 с.
2. Сазонов, А. А. 3D-моделирование в AutoCAD. Самоучитель / А. А. Сазонов. — М.: ДМК Пресс, 2012. — 384 с.
3. Погорелов, В. AutoCAD 2009. 3D-моделирование / В. Погорелов. — М.: БХВ-Петербург, 2009. — 400 с.

УДК 004.89

Е. В. Соловей, В. А. Серпухов, И. А. Панфило

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

### ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МАШИНОСТРОЕНИИ

**Введение.** В наши дни цифровизация достигает пика своих возможностей в различных областях человеческой деятельности. Работу, которую раньше выполняли механические помощники, счетчики, все чаще берет на себя микропроцессор. Автоматизация и сверхточность производства деталей, машин и механизмов, становится реальностью. Крупные автомобилестроительные заводы, состоящие из сотни роботов, предназначенных для решения задач создания качественной, максимально технологичной продукции. В результате исследования, были поставлены следующие вопросы:

1. Исследовать области применения искусственного интеллекта в машиностроении.
2. Определить экономическо-социальную составляющую машиностроения.

**Основная часть.** Рассмотрим области применения искусственного интеллекта. Искусственный интеллект (далее — ИИ) — наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ, основанных на технологии создания нейронных сетей [1].

Рассмотрим наиболее распространенный тип информационной технологии ИИ — нейронные сети, как базовый тип. Нейронные сети — это современный тренд, применяемый в науке и технике. С их помощью улучшаются программы и создаются целые системы, способные автоматизировать, ускорять и помогать в работе человеку. Важно отметить, что нейронные сети не программируемые, а используют так называемое машинное обучение. Машинное обучение может происходить при помощи пользователя либо без него. В роли пользователя не обязательно выступает человек. В большинстве случаев нейронную сеть обучает компьютерная программа. Обучение подразумевает следующую концепцию: используется готовая выборка входных сигналов нейросети, получаются выходные данные и сравниваются с готовым решением. Например, используется выборка изображений, примерно 5000—10000 (вход), на которых пользователем указывается содержание лиц людей (выход). Обучение без пользователя состоит в том, что делается выборка входных сигналов, но правильных ответов на выходе вы знать не можете. Обучение происходит следующим образом. В теории и на практике, нейросеть начинает кластеризацию, то есть определяет классы подаваемых входных сигналов. Затем, она выдает сигналы различных типов, отвечающие за входные объекты [2]. Примерную схему обучения можно увидеть на рисунке 1.

Нейронные сети и ИИ могут широко применяться в машиностроении. Например, нейронную сеть можно обучить исследованию чертежей, нахождению ошибок и их исправление. Применять ИИ в расчетах деталей машин и механизмов, прогнозировании прочностных характеристик конструктивных элементов. Использовать нейронные сети в обрабатывающих станках и автоматизированных линиях. На сегодняшний день нейронные сети, помогают в финансовых расчётах. Корпорация Caterpillar, занимающаяся производством и обслуживанием морских судов, экономит от 400 тыс. долларов США в расчете на каждое судно. Данная экономия получается в результате эффективного анализа данных о необходимой частоте чистки корпусов судов для достижения максимальной эффективности. ИИ может выполнять не только роль эффективного экономиста и бухгалтера.

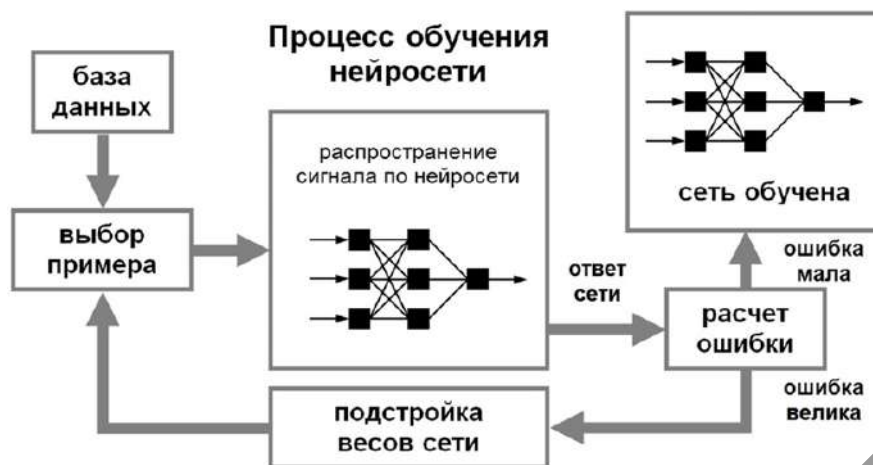


Рисунок 1 — Схема процесса обучения нейросети

Так группа компаний BMW применяет ИИ для оценки компонентов и деталей на технологической линии, с целью выявления отклонения от стандарта в режиме реального времени. Компания General Motors, анализирует данные с камер, установленных на роботах-сборщиках, и выявляет признаки и показатели, свидетельствующие о неисправности робототехнических компонентов. ИИ начинает занимать новые ниши в области проектирования. Компания Autodesk в сотрудничестве с General Motors, внедряют системы генеративного проектирования, что позволяет General Motors быстро изготавливать прототипы. Конструкторы дают определение технических требований, материалов, производственных методов и ряд других ограничений. Нейронная сеть, основываясь на полученных исходных данных и ограничениях генерирует модель, а затем генерирует и прототип [3].

В мае 2018 года, группа компаний General Motors внедрила в технологический процесс программное обеспечение генеративного проектирования Autodesk с целью оптимизации веса и других ключевых параметров проектируемых деталей, предназначенных для изготовления с использованием аддитивных технологий. Данное внедрение несет свою пользу: так при помощи данной технологии был разработан компонент кронштейна крепления ремня безопасности. Конструкция получилась на 40% легче и на 20% прочнее исходной восьмикомпонентной конструкции [4].

Важное значение ИИ приобрел в нефтегазовой отрасли. Компания Shell при помощи ИИ смогла обеспечить непрерывность добычи нефти, оптимизировать документооборот, снизить влияние «человеческого фактора». Также стоит отметить, что контроль поставляемого оборудования и снабжения при помощи ИИ, сделал возможным прогнозировать поломки на буровых станциях и площадках. Тем самым, ИИ помогает обереганию окружающей среды и сбережению экологии. На таблице 1, приведён список компаний внедривших ИИ.

Т а б л и ц а 1 — Список компаний, внедривших искусственный интеллект в свою деятельность.

Название компании	Месторождения	Технология
SHELL	Салымское	Умное месторождение
CHEVRON	Join Operation Wafra	Интеллектуальное месторождение
РОСНЕФТЬ	Приобское	Умное месторождение
ГАЗПРОМ	Сахалин-2	Умное месторождение
BRITISH PETROLEUM	Самотлорское, Ваньеганское, Уватские	Интеллектуальное месторождение
НК ЛУКОЙЛ	Западная Курна-2	Интеллектуальное месторождение
	Кокуйское	Интеллектуальный куст скважин
ТАТНЕФТЬ	Ромашкинское	Интеллектуальное месторождение

ИИ несомненно приносит пользу производителям, точнее руководству компаний. Однако, следует заметить, что роботы под руководством ИИ постепенно начинают замещать неквалифицированные профессии, например, сборщиков, уборщиков, сортировщиков и тд. Здесь наступает социально-экономическая проблема: ИИ приносит огромную пользу промышленности, повышая как качество продукции, так и скорость ее изготовления. Постепенно внедряются автоматические станки с ЧПУ и интегрированной нейронной сетью, что косвенно исключает либо и вовсе заменяет оператора станка. ИИ, находящийся в программном обеспечении мобильного телефона, способен различать текст, животных, объекты интерьера и другое. Современный ИИ способен и на решение более сложных задач. В скором времени будут доработаны автоматические системы проектирования, которые облегчат работу инженеров либо вовсе заменят её.

**Заключительная часть.** Нейросети все больше входят в нашу жизнь. Процессы модернизации производства, включением в технологический процесс операций выполняемых ИИ, являются приоритетными задачами машиностроения. Модернизация при помощи ИИ, приносит как негативные аспекты для квалифицированных рабочих, так и позитивные. Огромное количество людей, не занятых в ручном производстве, могут заниматься интеллектуальной деятельностью. Так как всё производство: товаров и услуг, может быть полностью взято под контроль ИИ, тем самым повысив скорость и качество изготавливаемой продукции. В Республике Беларусь ведутся разработки ИИ для применения в различных областях. В проекте разработки участвует «Парк высоких технологий», а в частности 60 его резидентов. ИИ в промышленности Республики Беларусь, является одним из ключевых направлений развития. Внедрение ИИ в различные машиностроительные заводы и предприятия, позволили бы серьезно улучшить: качество, скорость производства, стоимость, количество и конкурентно способность продукции. Республика Беларусь обладает самым ценным ресурсом — высокоинтеллектуальным человеком. Человеком, деятельность которого не должна заключаться в выполнении ручных операций на производстве, а должна быть направлена на интеллектуальную деятельность.

#### Список использованных источников

1. Бровкава, М. Б. Системы искусственного интеллекта в машиностроении. / М. Б. Бровкава. — Саратов : Сарат. гос. техн. ун-т, 2004. — 119 с.
2. Как работает нейронная сеть: алгоритмы, обучение, функции активации и потери [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/osnovy-nejronnyh-setej-algoritmy-obuchenie-funkcii-aktivacii-i-poteri/>. — Дата доступа : 24.03.2021.
3. Детали для автомобилей General Motors поможет создавать искусственный интеллект [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.ixbt.com/news/2018/05/03/detali-dlja-avtomobilej-general-motors-pomozhet-sozdavat-iskusstvennyj-intellekt.html>. — Дата доступа : 24.03.2021.
4. 10 примеров того, как ИИ улучшает производственные процессы в 2020 году [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://vc.ru/ml/145748-10-primerov-togo-kak-ii-uluchshaet-proizvodstvennye-processy-v-2020-godu>. — Дата доступа : 24.03.2021.

УДК 003.628

**Е. В. Соловей, В. В. Хартонович, А. В. Пронько**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь*

## QR-КОДЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

**Введение.** В обрабатывающей промышленности работают динамичные и высококомобильные кадры. Именно поэтому присутствует необходимость в автоматизации и упрощения производственных операций.

**Основная часть.** QR-код — полный код быстрого ответа, тип штрих кода, который состоит из напечатанного квадратного узора из небольших черных и белых квадратов, которые кодируют данные и могут быть отсканированы в компьютерную систему. Черные и белые квадраты могут представлять числа от 0 до 9, буквы от A до Z или символы нелатинских шрифтов, таких как японские кандзи.

Кодировка иероглифов (и прочих символов) основано на визуально-распознавательной таблице иероглифических изображений и их кодов [1]. Такие таблицы называются “character set”, пример представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 — Вид таблицы character set