

Что «делает» искусственный интеллект в России

Андрей Доезжаев

Российский мегаполис сложно представить без платформенных решений, их значительную часть составляют разработки с применением искусственного интеллекта (ИИ) с перспективой замены стеков импортного ПО. Таков ключевой ИТ-тренд 2023 года, он имеет шансы надолго остаться в памяти. ИТ-специалисты, эксперты в сфере технологий сходятся во мнении, что нейросети с применением ИИ заменят часть профессий, что приведёт к сокращению сотрудников. В статье предложен анализ ситуации с внедрением ИИ в разных сферах жизни.

Отечественные разработки ИИ в городском и коммунальном хозяйстве

При вводе в форму поиска словосочетания innovations in neural networks (инновации в нейросетях) выдаётся огромный массив ответов. Среди них выделяется Национальный проект «Цифровая экономика» с разделом «Информационная инфраструктура», состоящим из нескольких инициатив. ИИ для контроля за ДТП, обработки информации контакт-центров, мониторинга среды. Близкие перспективы использования ИИ демонстрируют в Сеуле, где по принципу метавселенной разработана городская приёмная. Вопрос – когда подобные технологии станут массово применяться в государственных сервисах России – остаётся открытым. Тем не менее отечественную систему «Госуслуги», постоянно совершенствуемую, позиционируют как весьма конкурентоспособную даже относительно стран, где давно развит деловой электронный документооборот. В Пекине, Сеуле, Нью-Йорке и Москве блокчейн стал частью государственных сервисов – в культуре, сохранности реестров, архивной работе, распределении мест в жеребьевках спортивных соревнований и др. Это не что иное, как свидетельство платформенных решений.

Перспективы в правовом поле

Может быть интересным знаковое определение Верховного суда РФ от 14 февраля 2023 г. № 4-КГ22-55-К1 о том, что пассажир имеет право на достоверную и полноценную информацию об автобусных рейсах, а отсутствие

извещения об изменениях в расписании является основанием для взыскания морального вреда. Разумеется, для того, чтобы решение Фемиды состоялось в вашу пользу, нужно озаботиться доказательной базой, подтвердить – зафиксировать проезд, в частности свидетельскими показаниями, время прибытия к месту и т.д. То же по аналогии касается изменения работы государственных органов, точек питания, почтовых отделений, библиотек, да и всего на свете. К примеру, в некоторых учреждениях, предназначенных для услуг гражданам, до сих пор манкируют оперативным информированием в открытом доступе об изменении режима работы, расписания, и чем дальше от столицы – тем чаще встречается такая проблема. Подобных анахронизмов повсюду ещё предостаточно.

В секторе сотовой связи, контроля Интернета и социальных сетях

В 2021 году мобильная связь по стандарту 4G/LTE стала доступна в 1201 условно малом населённом пункте, в которых проживает от 100 до 500 человек, а в 2023 году количество таких пунктов возросло вдвое. Базовые станции подключаются по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС) – от этого зависит качество и высокая скорость интернет-соединения. С технической стороны так обусловлен количественный рост и качество перспективных интеллектуальных систем в области контроля информации, они пополняются новыми отечественными разработками. Главный радиочастотный центр (ГРЧЦ) как подведомственное Роскомнадзору учреждение в тестовом

режиме запустил систему «Вебрь» для выявления потенциальных точек напряжённости в сети, способных перерасти в информационные угрозы. Разработка информационной системы велась и в 2022 году [6]. «Вебрь» коррелируется с системой «Окулус», которая уже действует с февраля 2023 года и выявляет нарушения российского законодательства на фото и видео, в том числе в социальных сетях и мессенджерах [7]. Разумеется, эти разработки в умелых руках повышают контроль в условно открытом информационном пространстве (Интернете), совершенствуют уровень контроля за гражданами. Это даёт пользователям, правоохранительным и надзорным органам небывалые доселе перспективы в части установления фактов правонарушений в форме публикации несанкционированных мнений или высказываний. Особый контроль означенных систем направлен на нелояльные социальные группы, «лидеров мнений» с большим количеством подписчиков и общественных деятелей. С правовой точки зрения применение «Окулуса» и «Вебря» вполне законно и соответствует требованиям правоприменительной практики, когда в качестве доказательства противоправной деятельности необходимо подтвердить, зафиксировать и, главное, доказать время, место, способ. При совпадении трёх «параметров» доказательная база для суда считается оформленной. Таким образом, означенные интеллектуальные мониторинговые системы служат для выявления запрещённого контента, фиксации правонарушения по IP-адресу, месту и личности, собранные в автоматическом режиме мониторинга с помощью ИИ, сведения являются «заявкой» для возбуждения административного или уголовного производства. Дискуссионным остаётся вопрос о роли контроля за самими пользователями подобного ПО.

Рассматриваемые системы иллюстрируют новый вид метапознания в Интернете. Функционируя в автоматизированном режиме мониторинга, пока полностью не избавлены от контроля операторами: не все

риски – вызовы времени ИИ определяет однозначно, в некоторых случаях важен контекст и совокупность факторов (форма, мотивы, личность, частота – системность и др.).

Чем интересна особенность мониторинга данных в открытом доступе (куда, несомненно, включено и отслеживание по видеокамерам) в части применения правоохранителем? Тем, что система безапелляционно фиксирует нарушения. Если человек-гражданин уже совершил ошибку, нет возможности обратимого процесса; с одной стороны, может быть, это является фактором снижения коррупционных рисков, но, с другой стороны, делает фигуранта зависимым от ИИ, созданного людьми. В методике определения экстремистских проявлений, состоящей из 6 пунктов, есть даже «оправдание экстремизма», а правовой механизм привлечения к ответственности доказывается с помощью в том числе обучаемых систем с ИИ. Несмотря на наличие методических указаний для экспертного и судебного сообщества, разработки которых в научной сфере продолжают развиваться (недавно определилась новая научная область знаний – деструктология, способная объединить специалистов разных профильных сфер), субъективных ошибок до сих пор не избежать, потому что самосознание людей в контексте субъективного выбора – динамически меняющаяся характеристика действия. Следовательно, человек, к которому будут пытаться применить обоснованное законом преследование, должен – по основанию психологической сущности и инстинкта самосохранения – находить возможности и методы для обмана системы ИИ. К примеру, используя эзопов язык и другие методы, чтобы не подпадать под условия трёх оснований, о которых сообщалось выше. Таким образом, интуитивная модель совместима с применением метапознания действий человека при совершении ценностного выбора, зафиксировав который система формирует сигнал-решение. Тем не менее использование метапознания при анализе публикаций в открытом доступе и ценностного выбора, предшествующего им, имеет ключевое значение для безопасности государственного строя. А оценивание этого не является предметом статьи. То же касается возможных решений – от смены направлений деятельности, работы до решений по

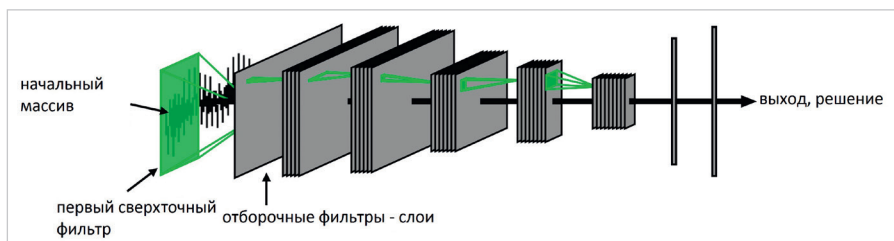


Рис. 1. Иллюстрация выбора решений с помощью нейросетей ИИ

динамично меняющейся «дорожной ситуации». За всем этим «маячат» большие перспективы использования ИИ и нейросетей.

Выявление гениальности и значимых факторов с помощью ИИ

Родоначальник антропологического направления в криминологии и уголовном праве, судебный психиатр Чезаре Ломброзо (1835–1909) в работе «Гениальность и помешательство» не только привёл примеры конкретных людей предшествующего и современного ему времени, включая Ампера, Свифта, Ньютона, Руссо, Шопенгауэра и многих других, но в главе 4 обозначил влияние метеорологических явлений на рождение гениальных людей. Одним из таких явлений является температура окружающей среды. Несомненно, Ломброзо предвосхитил много ожиданий, а на его (и других) идеях научный мир далеко продвинулся как в созидательном, так и в разрушительном направлении. Ко второму относят научные разработки в области вооружений. А к первому – условно полезные достижения ИИ, многие из которых принадлежат медицинской науке; так, в 2022 году с помощью ИИ в исследовании JCI учёными Орегонского университета установлено, что препарат от псориаза помогает в борьбе с алкогольной зависимостью. То, на что разуму человека-исследователя потребовалось бы ещё несколько лет или десятилетий, искусственный интеллект с помощью нейросети выявил быстрее, причём важно: это реализовано не в формате гипотез и идей, а обеспечено доказательной базой со ссылками на известные работы признанных в научном сообществе специалистов. На рис. 1 представлена иллюстрация выбора решения с помощью нейросетей ИИ.

Речь идёт о значительном повышении скорости определения перспективных решений в большом массиве данных. Ситуация по аналогии может

быть сравнима с анахронизмом эпохи – методом библиотечной абсорбции, то есть поглощением частного общим, когда человеку необходимо интеллектуально освоить и обобщить результаты многих экспериментов. Коллективы учёных мужей, изучая большие объёмы информации по теме, даже в Библиотеке Конгресса США, считающейся лучшей мировой копилкой по разным отраслям теоретических и прикладных знаний, не смогли бы быстро прийти к новым идеям, как это делают теперь ИИ и нейросети.

ИИ для совершенствования коммуникации и образования личности

Предметом длительных исследований в психологии и неврологии является определение влияния индивидуальных характеристик поведения человека и его восприятия окружающими для выработки методов совершенствования, изменения, влияния социальной коммуникации. Перспективное исследовательское направление в науке получает новый импульс, когда учёные и разработчики применяют для экспериментов современную РЭА и возможности нейросетей. С помощью обучаемых нейросетей определение персональных характеристик личности осуществляется быстрее и точнее, что очень важно в условиях больших массивов данных для вычислений [3].

Пока самосознание типичного человека разумного работает с ценностными решениями, не подразумевающими единственно правильного варианта действий. Типичный когнитивный стиль осознания смысла информации характеризуется тем, что от восприятия к ценности в один момент времени предполагается один объективно правильный ответ; это перцептивное решение. Но возможности мозга всегда были шире. Другое дело, что мозг человека не может обработать значительный массив вариантов и быстро. Это связано с функционированием и



Рис. 2. Сенсорный ортопедический протез с датчиками фирмы Scaime

«устройством» ограниченной памяти человека, субъективным влиянием стимула и мотивации деятельности. Если предположить, что стимул неочевиден или, наоборот, «слишком очевиден», вариант решения уже присутствует в условном списке, соответствующем задаче исследователя, человеческий разум подгоняет «одно к другому»; проявляется пресловутый «человеческий фактор». Психоаналитик Д.А. Олышанский, мой учитель и один из основателей лакановского психоанализа, на основе почти 20-летних исследований утверждает, что поведение человека определяется тем, что мозг принял решение заранее. Действия – это результат заранее обдуманного анализа тогда, когда ситуация не является внезапной. Так или иначе, мы постоянно прокручиваем разные варианты тех или иных решений, а те, кто делает это систематически и профессионально, становятся гроссмейстерами в шахматном спорте.

Что касается нейросетей с ИИ, существует иной стиль поиска решений, не подразумевающий одного объективно правильного ответа, а основанный на вариантах – это ценностные решения (в отличие от перцептивных). Проиллюстрируем разницу простым примером из области бихевиоризма. Увидев яблоко или апельсин на столе, человек примет перцептивное решение – хочет ли он именно теперь откусить, в то время как для принятия ценностного решения важно – хочет ли он продегустировать именно яблоко или апельсин. Выражая предпочтение через выбор, человек манифестирует

персональные качества. Интересна «схема выбора», вариативные метания внутренних предпочтений. При исследовании метапознания с помощью статистических моделей можно оценить связь между точностью – сделан ли верный выбор – и уверенностью в правоте. Но в экспериментах, посвящённых ценностному выбору, «точность» определить весьма трудно. А в стандартной и статистической модели поведения люди чувствуют себя увереннее, когда принимают относительно простые решения.

Для выявления нейронной основы процесса принятия решений, кроме прочего, исследователи применяют МРТ [10]. Во многих исследованиях субъективных решений определение ценности различных смыслов и предметов коррелировало с активностью вентромедиальной префронтальной коры мозга. Когда испытуемые были уверены в своем выборе, в этой области наблюдалась мощная активация нейронов [9]. И напротив, латеральная фронтополярная кора – область мозга, обеспечивающая метакогнитивную чувствительность, определяла уверенность в решениях, но относительно невосприимчива к ценности. Да, люди чувствуют, когда действуют в соответствии со своими ценностями, а знание о самих себе имеет схожую с метапознанием нейронную основу, задействованную при принятии решений [2]. Эксперименты показывают, в каком смысле человек действительно может «хотеть» чего-то. В некоторых случаях естественно связать поведение с физиологией и, в частности, с ограничения-



Рис. 3. Вид на датчик усилия фирмы Scaime и место его расположения в ортопедическом протезе

ми, налагаемыми сенсорной трансдукцией. К примеру, различие цветов ограничено количеством типов колбочек в сетчатке глаза, обонятельная дискриминация ограничивается классами рецепторов в носу [10]. В иных случаях поведение может быть связано со свойствами окружающей среды, отдалённых от ограничений периферической трансдукции. Так, распознавание лиц привычнее с вертикальной позиции обзора (относительно горизонтальной или диагональной) потому, что преимущественно в нашем окружении мы сталкиваемся с вертикальным форматом обзора (чаще ходим, чем лежим). Физиологические факторы и факторы окружающей среды формируют не только поведение человека, но и его двигательную активность. Это знание важно для разработки приближённых к естественным, адаптированным сенсорным протезам (протезам, оснащённым датчиками), их проектирование выигрывает с расширением возможностей программирования датчиков. На рис. 2 представлен сенсорный ортопедический протез с датчиками фирмы Scaime.

На рис. 3 представлен датчик усилия фирмы Scaime и место его расположения в ортопедическом протезе.

Это прочный и лёгкий титановый датчик. Измерение усилия на коленном протезе позволяет хорошо адаптироваться и управлять ходьбой по любой местности.

Тем не менее ограничения и прогнозирование поведенческой активности трудно определить из-за меняющихся условий окружающей среды

во время эволюции или развития, а иногда такой подход для людей этически неприемлем. Глубокие сверточные нейронные сети (ГНС) применяют в разных сферах деятельности человека. Так, моделированные представления слухового нерва размером 100 на 1000 мкм подвергали анализу в ГНС, состоящих (каждая) из ряда слоёв прямой связи. Слои иерархически организованы и реализовывали одну из операций: линейную свёртку, точечное нелинейное выпрямление, объединение средневзвешенных значений, пакетную нормализацию, линейное преобразование, регуляризацию отсева и классификацию softmax [2]. Справедлив вопрос: уместно ли использовать современные ГНС, чтобы получить нормативное представление о сложных задачах восприятия? В этой связи важен нормативный анализ, но для большинства прикладных задач получение верифицируемых оптимальных решений аналитически трудноразрешимо. Свойства сенсорной трансдукции сложны, а параметры естественных, биологических факторов и окружающей среды трудно определить математически. В этих целях архитектуру общего назначения DNN оптимизируют для сложных реальных задач. Привлекательной альтернативой также служит сбор множества аттракторов и оптимизация модели для выполнения конкретной задачи. Даже не являясь оптимальными, вычислительные модели с помощью ИИ могут выявить ограничения, дающие представление о прогнозируемом поведении человека. Это перцептивные решения с учётом персональных сенсорных входных данных и сенсорных рецепторных ответов. Пока биологические системы восприятия не достигают оптимальной производительности, люди обладают поведенческими характеристиками идеальных экспериментаторов, что также идёт на пользу развитию ИИ.

Архитектура нейронной сети и сетевая нейрофизиология

На производительность искусственной нейронной сети влияют как конкретные факторы, полученные во время её «обучения», так и параметры, определяющие архитектуру сети. Активность человеческого мозга оценивают в 100 млрд нейронов. Если по предложенной и обоснованной

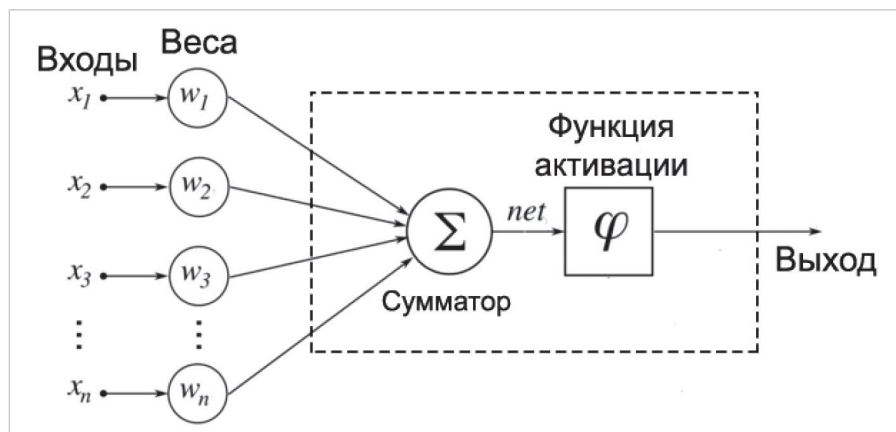


Рис. 4. Нейронная сеть по схеме последовательного соединения выходов одних нейронов со входами других

в [8] версии данное значение умножить на 200 (секундная работоспособность) и еще на 1000 (количество соединений), получим скорость работы мозга, равную 20 квадриллионам операций в секунду. Можно сказать, что мозг вырабатывает энергию, условно равную 10 Вт. Предположительная ёмкость мозга в электронных терминах составляет около 1000 терабайт [8], притом что искусственный нейрон как нелинейная функция от линейной комбинации всех входных сигналов является упрощённой моделью естественного нейрона. В обоих случаях – натуральном и искусственном – функция активации мозговой деятельности одна: результат размышления определяется на выходе. Объединённые в сеть искусственные нейроны представляют схему последовательной нейронной сети (рис. 4) [8].

Модель нейронной сети с высокой производительностью определяется случайной архитектурой, состоящей из нескольких слоёв с прямой связью, реализующих операции линейной свёртки, нелинейного выпрямления, нормализации и объединения (рис. 4). Разработчики в области высоких технологий используют архитектуру DNN для понимания поведения в нормативных терминах, где присутствуют нейронные связи. Тема, так же как создание нейросетевого инструмента для высокопроизводительной обработки информации общегосударственного применения на основе фотонной технологии, отлично раскрыта в [8]. Притом что характеристики восприятия конкретного параметра проявляются в оптимизированных DNN, изучение и сопоставление разных вариантов архитектур привели к широкому распределению обучающих задач [9].

Практические инновационные разработки против стресса

Исследователи из Корнельского университета создали прототип устройства для пассивного снятия стресса, принцип работы которого основан на поглаживаниях. Лучше всего оно работает на участках кожи с волосатым покровом, но нужный эффект достигается и на гладкой коже. Эксперименты на добровольцах доказали его эффективность в снижении уровня стресса без создания каких-либо затруднений для пользователя. При исследовании, описанном в [2], [5], выявлено 7 «общих стрессовых» генов, но с разными функциями: энергетический обмен веществ, управление молекулами кальция, регулирующие внутренние органеллы и реакцию на окружающую среду, а также соединение клеток друг с другом и взаимодействие. Насыщенность клетки мозга молекулами кальция и скорость движения соответствующего потока является основополагающим фактором реакции организма на окружающее воздействие, в частности, на температуру воздуха, о чём мы будем говорить далее.

Перспективные исследования генной инженерии показывают, как на состояние клетки влияют лекарства от психоневрологических расстройств. Хронический стресс – залог повышенной тревожности, депрессивных состояний, мании, психозов и др. нозологий, связанных с деформацией эмоционального состояния. При наличии средств влияния на молекулярный фундамент клетки мозга и нейронных цепей можно корректировать «общий ген» стресса [2]. С психологической точки зрения объяснимо, как методы против стресса делают для организма

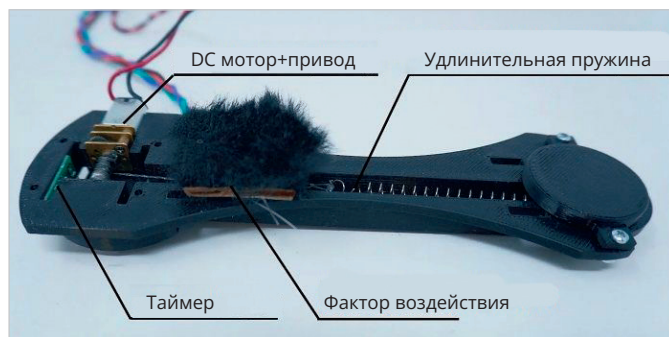


Рис. 5. Вид электронного тренажёра против стресса

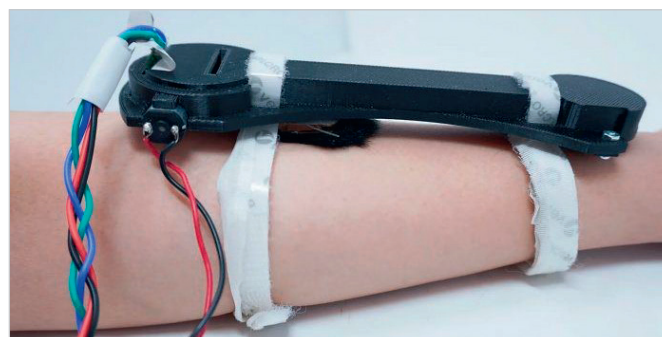


Рис. 6. Электронный тренажёр с вибрационным приводом, вид сбоку

главное – вынуждают человека что-то делать. Варианты: медитация, йога разных видов с элементами дыхательной гимнастики и даже банальная физическая активность – зарядка; при таком систематическом движении стресс уже ощущается меньше, ибо человек приобретает или восстанавливает способность влиять на события, физически чувствует «прилив силы». Есть активные и пассивные методы снятия стресса. Первые касаются коррекции изменения химического состава нейрона, в том числе методом, рассмотренным выше, вторые – связаны с внешним воздействием. Объятия, похлопывания по плечу, поглаживания по руке – аффективные прикосновения – это разновидность тактильного контакта. Они используются одной живой особью для успокоения другой – не обязательно применительно к людям, это актуально и для высокоорганизованных млекопитающих. Это свойство легло в основу устройства тактильного воздействия с элементом легкой вибрации (рис. 5). На закреплённой на предплечье пластине (рис. 6) с помощью миниатюрного электромеханического привода по руке (коже) перемещается кусочек синтетического меха, создавая приятный эффект поглаживания. Практические эксперименты показали, что отрицательного физического воздействия устройства на поверхность кожи и участки организма не заметно. При этом уровень стресса во время работы устройства снижается примерно вдвое. Таковы результаты исследований и описаний в [4]. Эффект напоминает сентенцию классика с мировым именем Н. Гоголя: «Хорошего обращения человека всегда видно – он не ест, не пьёт, а сыт». Остальные показатели функционирования организма не меняются. При испытаниях фиксировали впечатление людей, участвующих в эксперименте: «как будто меня поглажива-

ли мягкой щеткой». При обсуждении этой новации люди нередко задавали вопросы, их волнующие: а разработаны ли версии устройства для домашних животных, а также для крупного рогатого скота?

Примеры экосистемы или ИИ на замену человеку

Технологии ИИ для расширения возможностей своей платформы при обработке информации активно используются в холдинге The Arena Group, где, в частности, научились писать статьи с помощью ИИ, и так (небесспорно пока) оптимизировать процессы подготовки контента и публикаций. Однако, если ИИ пока не может создавать выдающиеся по качеству творения эпистолярного жанра, это не означает, что так не будет в будущем. Кроме того, ИИ позволяет открывать новые способы привлечения клиентов, а это уже бесспорный факт. ИИ-технологии применяют для проверки на оригинальность текста, всех видов символьных и смысловых ошибок, включая синтаксис, для анализа новостной повестки, быстрого выбора актуальных тем и подборки сопутствующих материалов из архивов. Автоматизация обработки информации позволяет снизить нагрузку на людей и ускорить создание новых объектов интеллектуальной собственности, право и ценность которых владельцы, разумеется, закрепляют за собой. Однако из проблемного поля «вырисовывается» непроработанная пока зона и критерии юридической ответственности за нарушения в области создания объектов ИИ. К примеру, споры между правообладателями таких инновационных объектов в определённых ситуациях (при использовании однотипных лингвистических баз, словарей, составов облачных хранилищ, которые для экономии ресурсов – особенно в российской традиции – постараются делать унифицирован-

ными) вполне могут возникать. Пока ИИ работает в связке с журналистами-людьми и подконтролен им, опасаться, казалось бы, нечего, ИИ не предназначен для замены труда журналиста, корректора и редактора в человеческом обличье.

Следующий пример связан с интернет-браузером Opera, где разработчики обучили ИИ выдавать краткое содержание статей с помощью механизма и чат-бота ChatGPT, но функция только тестируется. Новый функционал связан с инструментом «Сократить», встроенным в рабочую панель окна браузера справа от адресной строки. После клика в левой части рабочего стола возникает окно ChatGPT, где сгенерировано лаконичное описание статьи или просматриваемой веб-страницы. Это позволит изучать краткое описание веб-страницы на манер изучения в школе краткого содержания крупных литературных произведений.

Выводы

Национальная стратегия развития ИИ на период до 2030 года предполагает переход от импортозамещения отдельных ИТ-продуктов к формированию стековых российских платформ, замещающих импортное ПО. В принципе, он состоялся, хоть и нуждается в совершенствовании, которому, как известно, нет пределов. В этом аспекте крайне важно, чтобы профильные специалисты в разных сферах применения ИИ (интеграторов) работали слаженно и поддерживали систему в целом. Что касается замены природных биологических организмов с помощью ИИ, то она произойдёт в будущем по тем условиям и с теми ограничениями, которые установят люди. Обучаемые нейросети и ИИ значительно опережают биологические возможности homo sapiens в области быстрого анализа, принятия не ангажированных «человеческим фактором» реше-

ний, поиска и фильтрации информации и становятся базальтернативными моделями биологического обучения и системной эволюции, оптимизированной для обучения с учётом конкретных задач. Уже есть сферы, где ИИ нет равной и эффективной замены. Это мы обсудили в статье. Да, профессионалы научились жить в режиме многозадачности. Но «много» – не значит цифры с несколькими нулями. Мозг человека, даже одарённого, с его биологической природой не способен анализировать ситуации в режиме сложных многофакторных задач одновременно по тысячам обозначенных критериев и примеров; не имеет такой физической аналитической способности. С другой стороны, ИИ пока не достиг уровня восприятия информации в контексте, когда даже тональность голоса при одном и том же выражении показывает отношение к действительности, сопереживания и «человеческого участия»; он избыточно логичен, а потому полной замены человеку обеспечить не может. Неразрешимые пока различия приводят к условной разнице поведения человека как биологической системы и оптимизированной для помощи ему нейронной сети ИИ. Поскольку архитектуры нейронных сетей с применением ИИ далеки от полного соответствия есте-

ственным биологическим процессам, пока это лишь перспективные паллиативы с приближением к функционалу нейронных сетей в мозгу человека. Он, как известно, до конца не изучен. Представления обученной нейронной сети и представления активного мозга могут не совпадать, что приводит к различиям в «поведении» ИИ по сравнению с людьми. Тем не менее относительно быстрое обучение нейросетей с ИИ даёт широкие перспективы их развития и оптимизации. Но главная проблема остаётся неразрешённой – как человек будет контролировать их, ибо такой контроль необходим.

Литература

1. *Аванти К.-А.* Почему люди злые? // URL: <https://www.shkolazhizni.ru/psychology/articles/108266/>.
2. *Демин К.А., Кротова Н.А и др.* Эволюционно законсервированные паттерны экспрессии генов для аффективных расстройств, выявленные с помощью межвидового транскриптомного анализа мозга у людей, крыс и рыбок данио // Scientific Reports, дек. 2022. URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-22688-x>.
3. *Келл А. и др.* Модели сенсорных систем с глубокими нейронными сетями // Scientific Reports. 2019. № 55. С. 121–132. URL: <https://www.nature.com/articles/s41467-021-27366-6>.
4. *Мартыненко А.* Простейшее устройство незаметно для носителя снижает уровень его стресса вдвое // URL: <https://www.techcult.ru/science/11843-ustrojstvo-snizhaet-uroven-stressa>.
5. У людей, крыс и рыб нашли общие «гены стресса» // Наука и жизнь. 2023. № 3. URL: <https://www.nkj.ru/news/47441/>.
6. Роскомнадзор запустит систему «Вепрь» для выявления угроз в Сети // URL: https://ria.ru/20230220/roskomnadzor-1853058079.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop.
7. Роскомнадзор запустил систему поиска запрещённого контента в Сети «Окулус» // URL: <https://ria.ru/20230213/okulus-1851607639.html>.
8. *Сведе-Швец В.* Разработка 3D фотон-электронной матричной нейросетевой реконфигурируемой платформы для высокопроизводительной обработки информации // Современная электроника. 2023. № 1. URL: <https://www.soel.ru/online/razrabotka-3d-foton-elektronnoy-matrichnoy-neyrosetevoy-rekonfiguriruemyy-platformy-dlya-vysokoproiz/>.
9. *Седдлер М. и др.* Модели глубоких нейронных сетей // URL: <https://www.nature.com/articles/s41467-021-27366-6/figures/2>.
10. *Флеминг Г., Стивен М.* Метамышление. Как нейронауки помогают нам понять себя. М.: Individuum, 2023. 288 с // URL: <https://nplus1.ru/blog/2023/02/20/the-science-of-self-awareness>.



НОВОСТИ МИРА

«Росэлектроника» начала выпуск компактных станций спутниковой связи

Холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации Ростех начал поставки компактных спутниковых станций для организации широкополосной связи в полевых условиях. Оборудование способно работать при экстремальных температурах, высоких ветровых нагрузках и при этом помещается в обычный рюкзак.

Новая радиостанция, разработанная НПЦ «Вигстар» (входит в «Росэлектронику»), обеспечивает скорость передачи информации по спутниковому каналу связи от 2 до 4 Мбит/с. Общий вес изделия в зависимости от модификации составляет от 5 до 10 кг, диаметр разборной антенны – 55 см, а развёртывание радиостанции занимает не более двух минут. Оборудование способно работать при температуре от –45 до +55°C и выдерживает жёсткий шторм со скоростью ветра до 30 м/с.

Разработка отличается простотой настройки и представляет собой универсальную платформу, совместимую с широким спектром модемного оборудования. Благодаря сменным облучателям радиостанция способна работать в Ku-, Ka- и Q/K-диапазонах частот.



Изделие включено в состав мобильных узлов связи для работы в условиях чрез-

вычайных ситуаций (МУС ЧС). Комплексы на базе специализированного автомобиля КАМАЗ повышенной проходимости выпускаются Рязанским радиозаводом (входит в «Росэлектронику») и поставляются МЧС России.

Новая радиостанция – это инициативная разработка НПЦ «Вигстар» для гражданского рынка, не имеющая отечественных аналогов и не уступающая по техническим характеристикам зарубежной аппаратуре. Решение может применяться не только службами экстренного реагирования, оборудование позволяет оперативно организовать спутниковый канал, например, во время ремонтных работ на удалённых промышленных объектах, или обеспечить связь при проведении выездных мероприятий. Первые серийные изделия уже отгружены Рязанскому радиозаводу для оснащения МУС ЧС, рассказал генеральный директор НПЦ «Вигстар» Анатолий Попович.

industry-hunter.com

НОВОСТИ МИРА

Найден мостик перехода от электроники к фотонике

Физики из МФТИ изучили оптические свойства нитрида бора (незаменимого компонента для двумерных материалов) и обнаружили, что он обладает рекордным показателем преломления в ультрафиолетовом свете. Это значит, что материал может стать основой разработок в области нанофотоники, в частности заменить электронные компоненты в интегральных схемах компьютеров. Для демонстрации практического применения нитрида бора учёные сконструировали нанометровый волновод, показавший высокую эффективность. Работа опубликована в журнале *Materials Horizons*.

Фотонные устройства передают информацию с помощью фотонов и в скором времени могут заменить электронные, поскольку свет перемещается гораздо быстрее электронов, а при распространении сигнала в этом случае нет потерь и нагрева из-за сопротивления материала проводника. Однако минимальный размер фотонных элементов ограничен длиной волны проходящего света. Для создания нанометровых устройств необходимо использовать материалы, пропускающие ультрафиолетовые волны, длина которых менее 300 нанометров. Более того, материал должен обладать высоким показателем преломления, чтобы ещё больше сжать волну, и быть доступным: недорогим и простым в производстве. Физики из МФТИ ищут соединения, которые удовлетворяют всем указанным условиям.

– Научный сотрудник Центра фотоники и двумерных материалов МФТИ Георгий Ермолаев рассказывает:

Показатель преломления очень важен в фотонике. Чем он выше у материала, тем выше эффективность устройств, сделанных из него, тем проще управлять светом. Благодаря этому сейчас активно развивается целое направление исследований – высоко-рефрактивные материалы.

В последней работе учёные Физтеха исследовали оптические свойства гексагонального нитрида бора hBN и обнаружили, что он обладает рекордным показателем преломления в ультрафиолетовой области. Также физики разработали на основе нитрида бора оптические элементы: нанометровый волновод и хиральное зеркало.

Несмотря на применение материала в двумерной нанофотонике и оптоэлектронике, его оптические свойства изучались в достаточно узком диапазоне длин волн. Отчасти это связано с небольшим разме-

ром образцов нитрида бора, что затрудняет экспериментальные измерения. Физики из МФТИ смогли определить показатель преломления и анизотропии вещества в широком диапазоне от 250 до 1700 нанометров с помощью эллипсометрии и сканирующей оптической микроскопии. Максимальное значение показателя преломления в ультрафиолетовом свете на длине 250 нанометров составило 2,75, что позволяет создавать фотонные элементы порядка десятков нанометров. Столь миниатюрные устройства можно использовать в фотонных интегральных схемах компьютеров вместо электронных компонент.

Чтобы показать практические возможности нитрида бора, физики сконструировали 40-нанометровый волновод – канал, переносящий свет. Компьютерное моделирование показало, что свет в волноводе распространяется практически без оптических потерь, не затухая. Также учёные создали из нитрида бора модель хирального зеркала – устройства, которое отражает закрученный в одну сторону поляризованный свет и пропускает свет, закрученный в другую. Зеркало поможет отличать биомолекулы, имеющие одинаковый состав и строение, но несимметричные. Например, такой прибор нужен в фармакологии, поскольку описанные хиральные молекулы могут обладать различными свойствами.

Низкие оптические потери, высокий показатель анизотропии и рекордный показатель преломления в ультрафиолетовом свете делают нитрид бора перспективным материалом для создания нанофотонных устройств.

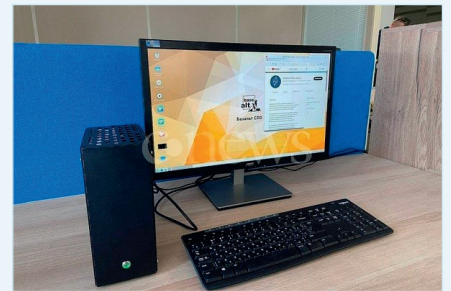
Георгий Ермолаев комментирует:

– Ультрафиолетовая нанофотоника только зарождается: нужно уменьшать длину волны света, чтобы уменьшать размеры фотонных устройств. Мы показали, что нитрид бора – отличная платформа для этого, так как, помимо высокого показателя преломления, у него еще и гигантская оптическая анизотропия, которая также увеличивает его эффективность. А низкие оптические потери позволяют передавать информацию на большие расстояния практически без затухания. Мы нашли наконец-то мостик, который бы позволил перейти от электроники к фотонике, то есть использовать преимущества фотона по сравнению с электроном. Сейчас работаем над тем, чтобы уже в реальной фотонной интегральной схеме показать это превосходство.

industry-hunter.com

Антисанкционный абсолютно весь: выпущен ПК на российском процессоре с отечественной ОС

Российская компания Mobile Inform Group (MIG) выпустила системный блок «Акинак» на базе отечественного процессора «Скиф». Чип разработан зеленоградским НПЦ «Элвис» в 2021 году. Новинка получила также материнскую плату собственной разработки.



Сам процессор основан на архитектуре ARM и использует 4 ядра Cortex A53 (архитектура ARMv8 64 bit) на частоте 1,8 ГГц. В чипе есть видеомодуль PowerVR Series8XE GE8300 с тактовой частотой до 850 МГц, поддержка спутниковых навигационных систем и доверенный контур загрузки и управления.



На плате также распаян модуль eMMC 5.1 объемом 32 ГБ для загрузки системы. Есть 8 ГБ ОЗУ LPDDR4, максимум составляет 64 ГБ. Также есть microSD до 32 ГБ и интерфейс SATA II. На плате присутствуют два разъёма M.2, опционально можно установить в них накопители, но по умолчанию там есть модуль Wi-Fi и Bluetooth, а также модем 5G.

В качестве ОС заявлен дистрибутив Linux из числа отечественных – самым подходящим считают «Альт», но есть поддержка и других решений.

Пока не сообщается, сколько стоит такой ПК, ведь производство буксует из-за отсутствия процессоров.

industry-hunter.com