



## Тренды научного развития



По данным компании IFI CLAIMS, наибольшее число выданных патентов в 2021 г. в США пришлось на патентный класс, который объединяет компьютерные системы, основанные на биологических моделях (мозг, интеллект, сознание, генетическое воспроизводство) или использующие материал биологического происхождения (биомолекулы, ДНК, биологические нейроны и т.д.). Прирост оказался самым высоким – 35% по сравнению с 2020 г. Чемпионом по патентам в сфере нейросетей стала IBM – 1813 заявок на изобретения. В числе компаний, активно ведущих научно-исследовательские проекты с применением нейросетей, лучшие позиции у Google (1167), Adobe (580), Intel (1131) и Microsoft (948). В Китае доминируют фирмы Baidu (317), Tencent (306), Huawei (272), в Европе – Bosch (590) и Siemens (333).

Цифровая обработка данных и разработка новых видов дисплеев также попали в число лидеров. Открытием стал складной дисплейный модуль на телефонах компании Samsung.

Выросло количество патентов в такой области, как моделирование искусственной жизни. Это технологии, имитирующие виртуальные индивидуальные или коллективные формы жизни, например одиночный «аватар», социальные симуляции, виртуальные миры или оптимизирующие метод роя частиц. По изобретениям в этой области первенство за IBM: если в 2017 г. ею был получен один патент, то за прошедшие 5 лет – 160. Значительное число патентов в этой сфере принадлежит Microsoft (110), FANUC (84), Deepmind (74), Samsung (72), Accenture (70), Strong Force (63), Google (58). К технологиям симуляции виртуальной жизни проявили повышенный интерес такие компании, как The Climate Corp. (32), работающая над цифровизацией сельского хозяйства, Nuance (49), предлагающая услуги по распознаванию речи, Mobileye (21), специализирующаяся на технологиях безопасного вождения и визуального контроля для продукции автомобильной промышленности, а также инновационная компания Salesforce (30).

Исследование позволяет выделить приоритеты ведущих мировых компаний. Например, Facebook чаще всего патентует технологии обмена быстрыми сообщениями, Google – разработки в области анализа речи и голоса, Sony – игровые системы с финансовым вознаграждением, Adobe – инновации в сфере электронной коммерции. ■

## Динамика развития мирового автопрома



Технологии совершенствования аккумуляторных систем стали самыми патентуемыми разработками, связанными с электромобилями. За последние 2 года больше всего патентов было выдано на системы зарядки аккумуляторов. Лидеры – концерн Daimler (68 патентов), Toyota (47), Volkswagen (29), Audi (28) и Ford (27).

Второй категорией исследований по количеству патентов стала технология автономного вождения с помощью искусственного интеллекта. Безоговорочный лидер – компания Ford (73). В числе крупнейших разработчиков ИИ для беспилотного управления значатся StradVision (48), Robert Bosch GmbH и Nvidia (по 38), Toyota (33), а также Kia, Hyundai, Nissan, Honda, Google, Waymo, Baidu, Uber и Tesla. ■





## Экспериментальный образец электрогрузовика



В ОАО «МАЗ» создан экспериментальный образец электрогрузовика МАЗ-4381EE с применением разработанных и изготовленных Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси компонентов силовой установки и деталей экстерьера электромо-

биля. Транспортное средство предназначено для перевозки грузов до 4,5 т на расстояние до 200 км без подзарядки (городские и пригородные маршруты). В нем достигнут практически 100%-ный уровень локализации разработки и производства, что обеспечивает импортонезависимость использованных в образце компонентной базы и интеллектуальной составляющей.

В рамках проекта по созданию электрогрузовика ОИМ НАН Беларуси разработал и поставил заводу электродвигатель с высокоскоростной коробкой передач, накопитель энергии (тяговую аккумуляторную батарею), силовую и управляющую электронику, включая все системы и алгоритмы управления электродвигателем, в том числе системой заряда/разряда накопителя энергии, и программное обеспечение, реализующее данные алгоритмы, а также оригинальные детали экстерьера (центральная и боковая панели кабины, накладки облицовки, панели дверей и бампера), формирующие современный облик машины.

Работы выполнены в 2020–2021 гг. в рамках подпрограммы «Автотракторостроение» ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии». ■



## Светодиодные светильники FLORA LED



Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий НАН Беларуси разработал облучательные приборы – светодиодные светильники FLORA LED – для создания искусственного освещения в промышленных теплицах и многоярусных системах выращивания растений.

Непрерывный спектр излучения ламп в диапазоне длин волн 380–780 нм обеспечивает все многообразие фотобиологических процессов, присущих растительным организмам. В качестве источника света применены высокоэффективные энергосберегающие светодиоды NICHIA в сочетании со специальной технологией получения оптимального результата.

Для долговечности и стойкости корпус светильников изготовлен из высококачественного алюминия, покрытого защитным слоем оксида алюминия, защитное стекло – из стабилизированного к ультрафиолетовому излучению оптического поликарбоната. Номинальный срок службы – 10 лет (показатели надежности L90F10≥40000 часов) с гарантией 5 лет. Выпускается 5 типовых размеров светильников для промышленных теплиц мощностью от 55 до 260 Вт и 3 – для многоярусных систем выращивания растений (от 30 до 60 Вт). Светотехническое оборудование установлено на 15 тыс. м<sup>2</sup> теплиц с общей мощностью более 1 МВт. С 2021 г. ЦСОН НАН Беларуси подключился к оснащению своими приборами около 1000 м<sup>2</sup> многоярусных систем выращивания растений.

В текущем году Центр участвует в проектах строительства теплиц и многоярусников в Европе и странах Евразийского союза общей площадью до 15 тыс. м<sup>2</sup>. Совокупная мощность проектируемых облучательных фитоустановок составляет до 1,5 МВт. ■





## Нейротехнологии помогут вернуть зрение незрячим



Имплант для головного мозга ELVIS, который позволит видеть незрячим, впервые в России успешно установлен обезьяне. Над системой нейроимпланта совместно работают резидент

фонда «Сколково» некоммерческая Лаборатория «Сенсор-Тех» и российский Фонд поддержки слепоглохих «Со-единение».

Первая в России операция по установке обезьяне отечественного нейроимпланта была проведена в НИИ Медицинской приматологии в Сочи. В головной мозг зрячего животного установили матрицу с электродами. Устройство позволяет «подключить» камеры к мозгу и передавать в него изображение напрямую, без помощи глаз. Этот процесс обеспечивают три блока системы: имплант, который устанавливается в зрительную кору головного мозга и стимулирует его малыми токами, обрuch с двумя камерами, который пользователь носит на голове, и микрокомпьютер, анализирующий изображение и передающий обработанные кадры прямо на имплант в мозг. Синхронная работа этих компонентов позволит незрячим уверенно различать силуэты предметов и людей и ориентироваться в пространстве. Ожидается, что испытания на животных продлятся до конца 2023 г. Несмотря на то, что инвазивные технологии сопряжены с большим количеством технологических и медицинских рисков, и такие изделия, как правило, имеют длительную фазу выхода на рынок, по прогнозам команды проекта, операция по установке нейроимпланта людям станет доступна в России в 2027 г. ■



## Шаг к противоопухолевым препаратам нового поколения



Работа по созданию нового поколения бидоменных противоопухолевых препаратов ведется

в Институте биоорганической химии НАН Беларуси в лаборатории белковой инженерии Владимиром и Еленой Бритиковыми. Совместно с вьетнамскими и российскими учеными исследуются рибосом-инактивирующие белки (РИБ) с целью конструирования высокоэффективных таргетных рекомбинантных противоопухолевых токсинов.

РИБ первого типа (РИБ-1), из растений, относятся к классу ферментов N-гликозидаз. Такие из них, как трихосантин, трихобакин, гелонин, сапорин, имеют природную способность селективного проникновения в опухолевые клетки, при этом их токсичность для организма незначительна даже при концентрациях, в миллионы раз превышающих их IC50 для рибосом, что делает их объектом номер один в разработке противоопухолевых препаратов нового поколения.

Исследователями впервые установлена структура и динамика РИБ-1 Трихобакина (ТВК) с самой высокой из известных ингибирующей активностью в отношении рибосом млекопитающих.

Трихобакин обладает природной высокой токсичностью для широкого спектра опухолевых клеток: эпидермальной карциномы, аденокарциномы молочной железы, гепатоцеллюлярной карциномы, рака предстательной железы, саркомы RD-26 и миеломной саркомы Sp2/0-Ag14 и др. В настоящее время ведутся исследования противоопухолевых свойств модифицированных вариантов ТВК, в том числе и совместного генно-инженерным способом с фрагментом урокиназы человека и гонадотропин-рилизинг-фактором.

Пока остается неясным, почему РИБ-1 проникают только в цитоплазму опухолевых клеток. Продолжающиеся биофизические исследования методами ЯМР-спектроскопии и компьютерного молекулярного моделирования на модельных мембранных системах помогут ответить на этот вопрос. ■

Подготовили  
Тамара ЧЕРНЫШЕВА,  
Юлия ВАСИЛИШИНА,  
Ирина ЕМЕЛЬЯНОВИЧ,  
Наталья МИНАКОВА

по информации  
[www.ificlaims.com](http://www.ificlaims.com)  
<http://oim.by>  
<https://ledcenter.by>  
<http://iboch.bas-net.by>  
<http://physiology.by>  
<https://nauka.tass.ru/>



## Четвертое измерение биопечати



Ученые Института физиологии НАН Беларуси и Белорусского государственного университета сконструировали 4D-биопринтер, предназначенный для формирования биоинженерных тканевых конструкций с программируемой динамикой развития из клеток пациента с субмикронной точностью. По словам директора Института физиологии, доктора медицинских наук, профессора Сергея Губкина, принтер способен поддерживать печать непосредственно на поврежденных участках организма, что неоспоримо при лечении многих заболеваний, в частности головного мозга.

Ранее исследователи с использованием аутологичных мезенхимальных стволовых клеток отработали клеточные подходы для терапии травм мозга. Эти методы, утвержденные Министерством здравоохранения, уже внедрены в клиническую практику. Однако, несмотря на успех проводимой клеточной терапии, ее применение ограничено при обширных травмах, что и стало предпосылкой для разработки 4D-биопринтера.

Его экспериментальная модель предназначена для проведения реконструкции ЦНС человека в процессе операционного вмешательства. В месте очага разрушения (после травмы или обширного инсульта) 4D-биопринтер проводит восстановление ткани с помощью двух экструдеров и микрошприцев, послойно имплантируя в нанометровом диапазоне мезенхимальные стволовые клетки (которые в последующем дифференцируются в нейроноподобном направлении под влиянием компонентов окружающей среды) и элементы межклеточного матрикса (коллаген, хондроитинсульфат и т.д.) в область повреждения нервной ткани головного мозга. Стерильные условия обеспечиваются многоступенчатыми фильтрационными системами приточной вентиляции через HEPA-фильтры. Прецизионно и постоянно контролируется содержание пылевых частиц, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, температура, влажность в операционной области.

4D-биопринтер представлен в Национальной экспозиции на платформе демонстрации самых передовых достижений – Всемирной выставке «ЭКСПО-2020» в г. Дубае. Инновация, созданная с помощью новейших технологий, вызвала огромный интерес среди посетителей из более 190 стран-участниц. ■