

# Нейропроцессоры помогают диагностировать коронавирус

Рассказывает заместитель генерального директора по развитию НТЦ «Модуль» А. Э. Мохнаткин



Научно-технический центр «Модуль» остается практически единственной компанией на российском рынке, предлагающей собственные аппаратно-программные решения для систем искусственного интеллекта. Нейропроцессоры с оригинальной архитектурой NeuroMatrix, вычислительные модули и комплекты программных средств для реализации глубоких нейронных сетей, созданные компанией, предназначены для широкого спектра применений – от авиационно-космических систем до медицинских и мультимедийных приложений. На Международном промышленном форуме «Интеллект машин и механизмов», который прошел с 30 мая по 1 июня 2021 года в Севастополе, НТЦ «Модуль» представил свои последние разработки. Об аппаратных решениях, реализованных на базе нейропроцессора NeuroMatrix последнего поколения, и перспективном нейросетевом программно-аппаратном комплексе для диагностирования вирусной пневмонии нам рассказал заместитель генерального директора по развитию НТЦ «Модуль» Алексей Эдуардович Мохнаткин.

**Алексей Эдуардович, расскажите, пожалуйста, о нейропроцессорах НТЦ «Модуль» последнего поколения, которые вы представили на форуме.**

На сегодняшний день это уже восьмое поколение процессора. Он представляет собой многоядерную кластерную систему-на-кристалле, в состав которой входит 16 процессорных ядер на фирменной архитектуре NeuroMatrix для задач искусственного интеллекта, пять ядер ARM Cortex-A5, которые выполняют функции управления и перераспределения потоков между ядрами NeuroMatrix. Эта система способна гораздо лучше, по сравнению с графическими ускорителями известных мировых производителей, справляться с задачами в области искусственного интеллекта (ИИ), хотя и обладает всеми возможностями для выполнения заданий на базе векторно-матричных вычислений в более широком спектре применений.

**Это аппаратная платформа универсальна? На ней можно решать любые задачи ИИ?**

Если мы говорим про глубокие сверточные нейронные сети, то практически любые. Мы разработали

собственный конвертор сетей, который позволяет быстро портировать нейронные сети, созданные и обученные нашими партнерами, на архитектуру нашего процессора. Существует уже достаточно большая номенклатура архитектур нейронных сетей, портированных на наш процессор, что позволяет реализовывать большинство существующих сегодня задач на отечественной аппаратной платформе и создавать доверенные программно-аппаратные комплексы.

**Как обстоят дела со средствами разработки для ваших процессоров?**

К сожалению, сегодня это большое место российской экосистемы искусственного интеллекта, но, тем не менее, работы в этой области ведутся. Мы сотрудничаем с такими разработчиками средств глубокого обучения, как ФГУП «ГосНИИАС» и «Нейросети Ашманова». По сути все наши разработки интегрированы в единую нейроплатформу. Следует сказать, что мировые вендоры создают собственные средства разработки. При этом стоимость их слишком высока. Например, стоимость разработки чипа на базе интегрированной среды компании NVIDIA

составляет порядка 2 млрд долл. Это инвестиции, сравнимые с объемом финансирования всей российской микроэлектроники на несколько лет. Тем не менее, создавать собственные средства разработки принципиально важно, потому что именно эти средства определяют те самые ключевые 5–7, а то и 10% эффективности работы нейронных сетей, которые отличают хороший продукт от лучшего на рынке.

### Какие решения на базе нейропроцессора NeuroMatrix вы предлагаете?

Мы не останавливаемся на разработке чипа, а создаем в партнерстве с широким кругом предприятий России законченные решения, которые предлагаем конечному заказчику. Кроме процессора мы выпускаем целую номенклатуру встраиваемых модулей, начиная от компактного решения в форм-факторе USB-флешки до серверных решений. Простые USB-модули можно подключать к любому компьютеру и использовать как устройства, ускоряющие работу несложных нейронных сетей и обработку изображений. Для более сложных задач предназначены встраиваемые модули, подключаемые к высокоскоростной шине PCIe. Эти устройства выпускаются серийно и пользуются высоким спросом. Есть более мощное серверное решение, в котором установлено несколько ускорителей. Они предназначены для вычислений сложных нейронных сетей, параллельно обработки нескольких видеопотоков и изображений высокого разрешения.

Как показала практика, сегодня конечный заказчик покупает не продукты, а сервисы. Поэтому сегодня мы переходим на следующий этап – развиваем кооперацию с разработчиками программного обеспечения и предлагаем комплексные аппаратно-программные продукты. Хороший пример такого сотрудничества – разработка программно-аппаратного комплекса совместно с АО «МЦСТ», разработчиком операционной системы и производителем центральных процессоров с архитектурой «Эльбрус». Рабочее место, построенное на базе материнской платы для процессоров «Эльбрус» и нашего нейроускорителя, позволяет распознавать в режиме реального времени различные объекты и их характеристики.

Одно из перспективных направлений деятельности НТЦ «Модуль» – медицинские системы искусственного интеллекта. На форуме мы представили автоматизированное рабочее место (АРМ) врача-диагноста. ПО для этой системы было разработано нашей компанией в сотрудничестве с ведущими медицинскими учреждениями, в частности Государственным медицинским центром им. А. И. Бурназяна. АРМ позволяет врачу распознать COVID-19 на основе КТ-снимков с вероятностью до 97%. Это существенно повышает эффективность диагностирования и снижает количество ошибок до минимума.

### Как много времени потребовалось для обучения этой системы, ведь мы столкнулись с совершенно новым вирусом?

Если говорить честно и объективно, то 30 лет. Именно столько времени компания занимается векторно-матричными вычислениями, это тот путь, который позволил нам создать полностью российский продукт. Срок обучения конкретной нейронной сети зависит от объема так называемых датасетов (data set – набор данных). Чем больше количество снимков, чем более качественно они размечены, тем лучше результат. Важно обеспечить качество предварительной подготовки материалов. Именно в этом состоит основная задача, стоящая перед специалистами в области медицины, да и в целом, в сфере искусственного интеллекта. От доверенности и надежности исходных данных зависит минимизация количества ошибочных решений.

### Если говорить конкретно об этом продукте, то как быстро он заработал?

Мы разрабатывали параллельно программно-аппаратный комплекс, программное обеспечение и интерфейс, поэтому суммарно до получения конечного продукта, который мы смогли показать врачам и специалистам, ушло восемь месяцев. Практика показывает, что серийное внедрение нового продукта начинается только с третьего поколения. Потому что после выхода первого поколения продукта разработчик получает обратную связь от пользователей, связанную, как правило, с замечаниями и предложениями. Второе поколение – это этап улучшения характеристик, удобства использования и т. д. А третье поколение выходит на массовое производство и завоевывает свое место на рынке. Мы находимся на этапе представления первых образцов. Врачи протестировали систему и сказали, что с ней можно работать. Сейчас мы передали ее в медицинские учреждения на апробацию, она работает с реальными снимками, с реальными пациентами и мы получаем обратную связь.

### Насколько быстро эта система сможет переключиться на работу с новым вирусом или новым штаммом?

С точки зрения аппаратного обеспечения или пользовательского интерфейса все готово. Задержка может быть связана с датасетами, потому что, например, в первой волне пандемии проблема была в том, что врачи не могли идентифицировать вирус, они не понимали, как отличить коронавирус от пневмонии. И только накопление опыта и данных позволило это сделать. Сейчас знаний об этом вирусе значительно больше, и я думаю, что врачебное сообщество будет реагировать гораздо быстрее. Все зависит в данном случае от медиков. Именно поэтому важно уже сейчас начинать обеспечивать

медицинские учреждения такими системами, на которые всегда можно загрузить актуальное ПО и быстро развернуть работу.

**Видится ли в перспективе возможность для подобных систем определять какое-либо заболевание на основе полной базы данных, накопленной в мире, например, по КТ-снимку?**

На самом деле мы уже максимально близки к этому. Вопрос в том, можно ли будет интегрировать медицинские показатели и истории болезни, накопленные в мире различными системами, и точно определить, к каким данным нужно обратиться, чтобы система смогла правильно выстроить алгоритм и подсказать врачу, что конкретно нужно делать. В любом случае сегодня мы говорим, что

это система помощи в принятии медицинских решений, она не заменяет врача, а берет на себя часть рутинной работы. Что касается более интегрированного подхода, то нужно создать систему глубокого искусственного интеллекта, которая работает с сотнями и тысячами разных нейронных сетей, с сотнями и тысячами источников информации и на основе этого дает рекомендации врачу по действию относительно конкретного пациента. Не уверен, что такие системы появятся в ближайшие 5–7 лет, тем не менее сообщество специалистов активно обсуждает подобные перспективы.

**Спасибо за интересный рассказ.**

С. А. Э. Мохнаткиным беседовал Ю. С. Ковалевский.  
Материал подготовлен В. Б. Ежовым

**НОВЫЕ КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ТЕХНОСФЕРА»**



Цена 1600 руб.

**ОСНОВЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ.  
СТАНДАРТЫ, КОНЦЕПЦИИ,  
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Белоус А. И., Солодуха В. А.**

Эта книга фактически представляет собой научно-практическую энциклопедию по современной кибербезопасности. Здесь анализируются предпосылки, история, методы и особенности киберпреступности, кибертерроризма, киберразведки и киберконтрразведки, этапы развития кибероружия, теория и практика его применения, технологическая платформа кибероружия (вирусы, программные и аппаратные трояны), методы защиты (антивирусные программы, проактивная антивирусная защита, кибериммунные операционные системы). Впервые в мировой научно-технической литературе приведены результаты системного авторского анализа всех известных уязвимостей в современных системах киберзащиты – в программном обеспечении, криптографических алгоритмах, криптографическом оборудовании, в микросхемах, мобильных телефонах, в бортовом электронном оборудовании автомобилей, самолетов и даже дронов.

Здесь также представлены основные концепции, национальные стандарты и методы обеспечения кибербезопасности критических инфраструктур США, Англии, Нидерландов, Канады, а также основные международные стандарты. Фактически в объеме одной книги содержатся материалы трех разных книг, ориентированных как на начинающих пользователей, специалистов среднего уровня, так и специалистов по кибербезопасности высокой компетенции, которые тоже найдут здесь для себя много полезной информации.

М.: ТЕХНОСФЕРА,  
2021. – 482 с.,  
ISBN 978-5-94836-612-8

**КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?**

✉ 125319, Москва, а/я 91; ☎ +7 495 234-0110; 📠 +7 495 956-3346; [knigi@technosphera.ru](mailto:knigi@technosphera.ru), [sales@technosphera.ru](mailto:sales@technosphera.ru)

# POWER ELECTRONICS



18-я Международная выставка  
компонентов и модулей  
силовой электроники

**26–28 октября 2021**

Москва, Крокус Экспо

## Силовая Электроника

Специализированная выставка  
компонентов и модулей  
силовой электроники  
для различных отраслей  
промышленности

Организатор — компания МВК  
Офис в Санкт-Петербурге

**МВК** Международная  
Выставочная  
Компания

+7 (812) 401 69 55  
power@mvk.ru

Получите бесплатный  
электронный билет на сайте  
**powerelectronics.ru,**

используя промокод **ric**

12+