

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ВОЛОГОДСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН



ИНФОРМАЦИОННЫЙ
ВЫПУСК № 34
(2088)

Серия

«ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ»

ВолНЦ РАН продолжает знакомить своих подписчиков с наиболее интересными, на наш взгляд, публикациями, затрагивающими актуальные вопросы российской экономики и политики.

В выпуске представлена статья И. Сапрыкина «Коронавирус не дружит с мозгом», опубликованная в «Независимой газете», № 58, 23 марта 2022 года.

Вологда
апрель 2022

Коронавирус не дружит с мозгом

COVID-19 все-таки оказывает патологическое влияние на высшую нервную деятельность

Ученые Национального исследовательского технологического университета (НИТУ) «МИСиС» и МГУ им. М.В. Ломоносова применили разработанный нейроинтерфейс на основе электроэнцефалографии для оценки особенностей электрической активности мозга людей, переболевших COVID-19. Выявленные особенности работы мозга можно трактовать как проявление возможных неврологических последствий. Исследователи показали статистически значимые отличия сигналов мозга у людей, перенесших и не перенесших COVID-19.

Когда хотят наглядно показать сложность какого-нибудь объекта или системы, очень часто привлекают в качестве сравнения устройство головного мозга человека. Мало того, существуют оценки – сугубо качественные, конечно, – согласно которым мозг вообще самый сложный объект во Вселенной.

Человеческий мозг состоит примерно из 100 млрд нейронов, тесно переплетенных между собой посредством своеобразных отростков – аксонов. И на каждом аксоне – до 400 тыс. так называемых шипиков. Даже по самым скромным подсчетам, на один нейрон может приходиться до 104 связей. Сравните это с шахматной игрой: 32 фигуры и 64 клетки – и уже несколько тысячелетий не могут перебрать все возможные варианты. Так вот шахматы бледнеют по возможному количеству вариантов перед содержимым черепной коробки!

Если бы нейроны можно было раздуть до таких размеров, чтобы в наперсток объемом 1 куб. см помещалось 100 нейронов, то такие наперстки заполнили бы куб со стороной 10 м. Ничего удивительного, что, по приблизительным оценкам, за всю жизнь мозг среднего человека усваивает 10 000 000 000 000 000 (10 квадрильонов) бит информации.

Но, возможно, самое удивительное свойство мозга, которое было в полной мере осознано исследователями относительно недавно, – его невероятная пластичность, податливость. Мозг чуть ли не буквально можно лепить, как пластилин. Конечно, инструменты для такого «ваяния» весьма специфические.

Увы, одним из факторов, который отрицательно влияет на нормальное функционирование самого сложного объекта во Вселенной, оказался новый коронавирус SARS-CoV-2. Потеря обоняния, затуманенное сознание, сложности концентрации, нарушения сна, заторможенность и ряд других серьезных неврологических симптомов нередко встречаются у людей, переболевших COVID-19. На сегодняшний день известно, что инфекция сопровождается воспалительными и дегенеративными реакциями в мозге, которыми могут объясняться указанные выше симптомы.

Группа ученых НИТУ «МИСиС», механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова и команды по разработке нейроинтерфейса управления экспериментальных систем машинного обучения департамента SberDevice проанализировала особенности электрической активности мозга после перенесенной инфекции. В испытаниях приняли участие 32 человека, переболевшие новой коронавирусной инфекцией, и 40 человек, с вирусом ранее не сталкивавшиеся. Участникам исследования была дана речевая задача: в течение трех секунд на экране демонстрировались слова, которые нужно было прочесть про себя.

Показатели электрической активности мозга во время проведения эксперимента анализировали методом ЭЭГ. Запись данных осуществлялась с помощью специально разработанного нейроинтерфейса. В обработанный массив данных вошли признаки частотного, временного и пространственного диапазонов. Затем они были проанализированы с помощью нейросетевого классификатора, задачей которого было на основе полученных данных отнести человека к группе переболевших или не болевших коронавирусом.

Как сообщает официальный пресс-релиз НИТУ «МИСиС», «по итогам исследования аномальные паттерны электрической активности, видимые на ЭЭГ, обнаружились почти у 80% испытуемых, ранее переболевших COVID-19. По словам авторов исследования, полученные данные подтверждают гипотезу о том, что у людей, перенесших новую коронавирусную инфекцию, наблюдаются неврологические нарушения, кото-

рые с высокой точностью возможно выявить методом ЭЭГ».

Как отметила один из авторов этой работы, математик и врач, кандидат медицинских наук, доцент кафедры инженерной кибернетики НИТУ «МИСиС» Александра Бернадотт, «нейроинтерфейс сам по себе серьезное достижение. Если говорить о перспективах внедрения в реальную медицинскую практику, то надо отметить, что он полностью совместим с существующим медицинским оборудованием, и его можно использовать в том числе для контроля реабилитации пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию».

В дальнейшем, отмечается в пресс-релизе, неинвазивный нейроинтерфейс для распознавания внутренней речи на основе ЭЭГ можно будет использовать для оценки и диагностики неврологических последствий у людей, перенесших COVID-19.

Ну а что можно сказать о терапии для людей, уже переболевших COVID-19? Как ни странно, возможно очень эффективный способ терапии был предложен еще... 10 лет назад сотрудниками Оксфордского университета. Понятно, что тогда ни о каком уханьском вирусе мир даже не грезил.

Так вот исследователи из Оксфорда экспериментально показали, что у людей, игравших в электронную игру «Тетрис», гораздо реже возникали в памяти тревожные образы, связанные с пережитым стрессом. Доктор Эмили Холмс, слова которой приводило агентство Би-би-си, пояснила: «Мы предполагаем, что эта игра вмешивается в то, как сенсорная информация укладывается в памяти человека в посттравматический период, и таким образом сокращает число тревожных образов».

Мало того, эта простенькая компьютерная игрушка, «Тетрис», не только перенаправляет информационные потоки в мозге, она изменяет вполне материальную физиологическую структуру мозга. Ричард Хэйер из Калифорнийского университета в Ирвине с коллегами из канадского университета Макгилла еще в конце нулевых установили, что три месяца игры (всего-то по полтора часа в неделю!) приводят к увеличению толщины коры определенных участков головного мозга. Как раз тех, которые отвечают за планирование сложных движений и за обобщение информации от органов чувств.

Иван Сапрыкин