

АНАТОЛИЙ БУЧИН

31 год, нейробиолог, окончил физико-механический факультет Политехнического университета (Санкт-Петербург), написал диссертацию (PhD) в Высшей нормальной школе (Париж), работает в Институте Аллена по исследованию мозга (Сиэтл, США).

ЧТО ЭТО ЗА НАУКА: ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ НЕЙРОБИОЛОГИЯ

Вычислительная нейробиология как наука зародилась в конце 1980-х годов. Ее суть — применение современных численных методов для описания информационных процессов, которые происходят в мозге. Вспомните выражение «вы — это ваши мысли». Если перефразировать это на языке современной науки, то «вы — это активность вашего мозга». Мозг постоянно классифицирует информацию, которая к нему приходит от органов чувств. Поэтому во всем мире работает большое количество ученых, которые пытаются понять, как связана нервная активность с внешними стимулами.

Например, мы знаем, что с помощью магнитно-резонансной томографии возможно увидеть активность мозга человека, когда он смотрит на различные картинки. Анализируя активность зрительной коры, с помощью машинного обучения можно построить декодер, который сможет определить, что именно видит человек.

Другой пример: ученые из лаборатории Джека Галланта в Беркли показали, как именно человеческая речь отражается на активности нейронов



кору. Испытуемым просто читали текст радиопередачи и одновременно считывали активность мозга. С помощью сложной статистической модели удалось увидеть области коры, которые активируются, когда человек слышит определенное слово. Любопытно, что эти «сети слов» оказались одинаковыми у разных людей, которые с детства говорят на английском языке. Это показало, как наш язык статистически отображается на активности коры мозга.

ПОЧЕМУ ВЫ ЭТИМ ЗАНЯЛИСЬ И НАД ЧЕМ КОНКРЕТНО РАБОТАЕТЕ СЕЙЧАС

Я пробовал заниматься разными областями науки. Если коротко, в

Политехническом университете в Петербурге я занимался физикой, а именно биофизикой — меня с детства увлекала биология и физика. Затем я пробовал разные области вычислительной биологии, поскольку меня интересовало все, что связано с компьютером. В вычислительной нейронауке я нашел для себя оптимальное соединение интересов — увлечение биологией, физикой и вычислительными методами. Именно это меня вдохновило организовать сотрудничество инсти-

тута им. Иоффе в Петербурге и Высшей нормальной школы в Париже и написать там диссертацию.

Сейчас я работаю в большом институте по исследованию мозга, который основал и финансирует Пол Аллен (сооснователь компании Microsoft вместе с Биллом Гейтсом). В нашем институте есть много направлений. Одно из них связано с моделированием работы зрительной коры мыши. Его цель — понять, что видит мышь, когда ей показывают различные картинки, и как происходит обработка зрительной информации в ее мозгу. Более того, данные, которые мы записываем, затем выкладываются в свободный доступ для всего научного сообщества. Это один из принципов открытой науки, в соответствии с которым работает наш институт.

Направление, где я работаю, связано с описанием информационных процессов, которые происходят на уровне отдельных нейронов и небольших сетей. Мы пытаемся понять, что именно нейроны вычисляют, какие математические модели можно использовать для того, чтобы описать поведение нейрона. С практической точки зрения, используя эти модели, мы пытаемся выявить механизмы патологий нервной системы, таких как эпилепсия. Также мы используем эти модели и машинное обучение, чтобы найти ответ на вопрос, что делает человеческие нейроны особенными. Какие у человеческих нейронов в ходе эволюции появились биофизические свойства, которые можно связать с когнитивными функциями и лучше понять, почему человек такой умный.

ЧТО ЭТО ДАСТ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ В БУДУЩЕМ

Сложно делать реалистичные предсказания сейчас, поскольку наша область развивается крайне быстро. Мне кажется, что в будущем, лет через двадцать-тридцать, мы будем более эффективно использовать интерфейс «мозг — компьютер». Уже сейчас существует много интерфейсов, работающих на основании анализа ЭЭГ-сигнала. Кроме того, у меня есть надежда на то, что мы рано или поздно поймем, как именно кодируется информация в нервной системе, что позволит использовать принципы работы мозга в компьютерах. Хочется верить, что это может произойти в ближайшие пятьдесят лет.

Часто в биологии кажется, что задача простая и мы вот-вот придем к ее решению, а потом оказывается, что все устроено гораздо сложнее. Так, принципы работы искусственных нейросетей были придуманы еще шестьдесят лет назад — все началось с перцептрона, который был предложен психологом Фрэнком Розенблаттом. Но потребовалось около пятидесяти лет, чтобы

эта технология стала по-настоящему использоваться благодаря персональным компьютерам, смартфонам и облачным вычислениям. Развитие науки идет во всем мире, и очень трудно предсказать, где именно будут совершены значительные прорывы. Но что-то можно утверждать определенно: быстрый научно-технический прогресс будет происходить в тех странах, которые хорошо финансируют ученых и науку. Чем больше людей пытается решить какую-то задачу, тем выше шансы на успех.

“
НАДЕЮСЬ,
ЧТО КОГДА-НИБУДЬ
МЫ СМОЖЕМ
ИСПОЛЬЗОВАТЬ
ПРИНЦИПЫ
РАБОТЫ МОЗГА
В КОМПЬЮТЕРАХ