

# Исследования головного мозга человека: взгляд в будущее

Несмотря на все достижения современной науки, человеческий мозг остается самым загадочным объектом. С помощью сложнейшей тонкой аппаратуры ученые Института мозга человека Российской АН смогли "проникнуть" в глубины мозга, не нарушая его работы, и выяснить, каким образом происходит запоминание информации, обработка речи, как формируются эмоции. Эти исследования помогают не только разобраться в том, как выполняет мозг свои важнейшие психические функции, но и разработать методы лечения тех людей, у которых они нарушены.

## Два прорыва в исследованиях мозга человека

Реально первый прорыв в познании мозга человека был связан с применением метода долгосрочных и краткосрочных имплантированных электродов для диагностики и лечения больных. В то же время ученые начали понимать, как работает отдельный нейрон, как происходит передача информации от нейрона к нейрону и по нерву. В нашей стране первыми в условиях непосредственного контакта с мозгом человека стали работать академик Н. П. Бехтерева и ее сотрудники.

Так были получены данные о жизни отдельных зон мозга, о соотношении его важнейших разделов - коры и подкорки и многие другие. Однако мозг состоит из десятков миллиардов нейронов, а с помощью электродов можно наблюдать лишь за десятками, да и то в поле зрения исследователей часто попадают не те клетки, которые нужны для исследования, а те, что оказались рядом с лечебным электродом.

Тем временем в мире совершалась техническая революция. Новые вычислительные возможности позволили вывести на новый уровень исследование высших функций мозга с помощью электроэнцефалографии и вызванных потенциалов. Возникли и новые методы, позволяющие "заглянуть внутрь" мозга:

**Магнитоэнцефалография** - регистрация магнитного поля, возбуждаемого электрическими источниками в мозге

**Магниторезонансная томография** - томографическое исследование мозга, основанное на явлении ядерного магнитного резонанса.

**Позитрон-эмиссионная томография** - высокоэффективный способ слежения за чрезвычайно малыми концентрациями ультракороткоживущих радионуклидов, которыми помечены физиологически значимые соединения в мозге. Используется для изучения обмена веществ, участвующих в реализации функций мозга.

Недопустимо ставить эксперименты на человеке. Поэтому большая часть исследований мозга проводится на животных.

## Планы на будущее

Для углубленного изучения деятельности человеческого мозга создаются все более совершенные молекулярные роботы. Новые модели оснащены разнообразными сенсорами и датчиками, специально разработанными для оперативного контроля над различными параметрами головного мозга человека. Областью приоритетного применения новых разработок, как полагают, станет оперативный контроль над психическим состоянием людей с большой психикой и преступников, а также контроль над специалистами, работающими в ответственных или экстремальных условиях.

После первых успешных экспериментов по контролю над текущим психологическим состоянием человека, на повестку дня встал вопрос о возможности корректировки мозговых процессов, которые данное состояние определяли. Это был, конечно, яркий пример вмешательства в личную

сферу человека, но существовали случаи асоциального поведения индивидуумов, и для искоренения таких случаев общественное мнение допускало возможность принудительной корректировки мозговых процессов. Подобная корректировка могла быть осуществлена путем создания определенных состояний в тех или иных участках головного мозга. Эти состояния определялись наличием или отсутствием некоторых химических соединений, величиной электрических и электрохимических потенциалов, концентрацией определенных химических веществ.

## **Молекулярные роботы**

Эффективно воздействовать на мозг человека, представлялось возможным в основном изнутри при помощи молекулярных роботов, имеющих технические возможности для изменения химических и физических параметров участков головного мозга. Трудность заключалась в том, что для создания (корректировки) психологических состояний индивидуума требовалось воздействовать на различные участки головного мозга одновременно. Подобное интегральное воздействие осуществлялось десятками и сотнями химических соединений, а также физическими полями, и требовало для эффективного осуществления применения сложных молекулярных роботов. Такие молекулярные роботы, способные воздействовать на любой участок мозга по индивидуальной программе, должны быть полностью автономными, состоять из множества анализаторов, полостей с химическими соединениями, нескольких процессоров, и включать в себя системы движения, ориентации, связи (появление таких сложных молекулярных роботов ожидается через одно или два десятилетия).

Если все пойдет «гладко», то к концу десятилетия придет полное понимание принципов и механизмов работы человеческого мозга. Недостающая информация будет получена после анализа данных, собранных молекулярными роботами при изучении человеческого мозга. По полученным данным будет построена модель, объясняющая устройство и механизмы работы мозга человека.

В будущем станет реальностью подстройка процессов мышления и чувствования под близкого человека, собеседника и друга, что поднимет отношения между людьми, между мужчиной и женщиной на качественно новый уровень. Станет возможной коррекция между врожденными наклонностями и предпочтениями человека и искусственными ограничениями, налагаемыми общественной моралью, законами и собственными принципами.

Реальностью станет корректировка психического состояния человека при помощи молекулярных роботов. Психическое состояние человека можно будет подвергнуть корректировке путем изменения концентраций некоторых химических веществ, а также регулированием электрических и электрохимических потенциалов в определенных участках человеческого мозга. Строго говоря, подобное вмешательство в психическую сферу человека было бы нежелательным, поскольку несло в себе элементы зависимости, существенные для людей со слабой волей. Некоторая схожесть процессов, корректирующих психические состояния человека, с действием наркотиков и алкоголя требуют законодательного и административного регулирования всех возможных случаев вмешательства в психическую сферу человека.

## **Введение информации в мозг человека в образном виде**

Кроме корректировки психологических состояний человека, при помощи молекулярных роботов станет возможным введение информации в человеческий мозг в образном виде, минуя зрение, как орган чувств, отвечающий за визуальное восприятие окружающего мира. Давно было известно, что при введении в мозг человека некоторых химических веществ, а также при раздражении электрическими импульсами определенных участков головного мозга, человек воспринимает цветные изображения, причем зрение в этот момент не задействуется. Такие изображения, особенно часто возникающие при употреблении наркотических средств, отображают информацию, накопленную человеком в процессе жизнедеятельности. Еще одним примером формирования цветных изображений непосредственно в мозгу человека, являются обыкновенные сновидения, при которых визуальный канал поступления информации также перекрыт полностью.

Для того чтобы ввести образную информацию в мозг человека, минуя органы зрения, необходимо активировать тот участок в головном мозгу индивидуума, в котором хранятся элементарные образы, и привести в действие механизмы их последовательного воспоминания.

В настоящее время изучаются технологии ввода информации в мозг человека через нервные волокна, существующие в организме, либо искусственно выращенные. Многие технические проблемы, связанные с преобразованием информации в привычную для мозгового восприятия форму, уже были преодолены. Сложность их обусловлена принципиальными различиями между малой скоростью передачи информационных сигналов по нервным волокнам в организме человека, и скоростью прохождения этих сигналов в компьютерных сетях. Состыковать мозг и компьютер напрямую не удастся, для этой цели использовались специальные конвертеры, преобразующие электронную информацию в последовательность нервных импульсов. Конвертеры представляли собой компактные электронные преобразователи, имеющие один или несколько выводов для подключения к нервным волокнам. С помощью таких устройств в дальнейшем станет, возможен ввод информации в мозг человека.

### **Единое пространство виртуального моделирования (ЕПВМ)**

За прошедшее время значительно расширилась область практического применения «единого пространства виртуального моделирования» (ЕПВМ). Пространство виртуального моделирования, изначально созданное для работы с трехмерными моделями животных и растительных клеток, а также для компьютерного конструирования молекул химических соединений с заданными свойствами и моделирования химических технологий, расширяло сферу своего применения день ото дня. Создание такого универсального инструмента для исследований оказалось перспективным и своевременным шагом. За три неполных десятилетия своего существования ЕПВМ пополнилось сотнями взаимосвязанных уровней, отображающих в виде трехмерных компьютерных моделей разнообразные процессы и явления, события и тенденции.

Здесь нашли свое отображение и опыт хирургических операций, и технологии конструирования белковых молекул с заданными свойствами, равно как и предсказание судьбы отдельных индивидуумов или метеорологическое прогнозирование. С каждым годом добавлялись все новые уровни – научные, социальные, экономические, и т.п. Человечество вступило в эпоху глобального компьютерного моделирования. Прежде чем начать какое-либо важное дело, при помощи универсального программного обеспечения в ЕПВМ строились модели развития исследуемой ситуации. Мощнейшие компьютеры позволяли пересмотреть все существующие в теории варианты, отсеять тупиковые и в конечном итоге отобрать оптимальные. Подобный подход в десятки раз уменьшал потребность в ресурсах, времени и денежных средствах, в сравнении с традиционным методом проб и ошибок. И пусть новый подход пока охватил всего лишь десять процентов возможной области своего применения. Широкое использование ЕПВМ сдерживалось в основном недостатком компьютерных мощностей и колоссальным объемом знаний, требующих перевода в электронную форму. В обозримом будущем ситуация как ожидалось измениться кардинально. Решение всех научных и технических проблем, моделирование политических и социальных процессов, разработка технологий, затрагивающих глубинные основы материи, будут осуществляться в ЕПВМ. Компьютерная логика и память помогут избежать многих ошибок, связанных с не учетом всех существенных факторов, влияющих на моделируемые процессы.

Если смотреть на происходящее обобщенно, то в виртуальном пространстве компьютерного моделирования создавалась нематериальная копия мироздания со всеми его законами, постулатами и принципами. Отличием являлась возможность постоянного и интерактивного вмешательства человека в процессы, происходящие в ЕПВМ. В создаваемом шаг за шагом виртуальном мироздании человеку было предопределена роль творца. Велись довольно оживленные дискуссии о возможности улучшения и оптимизации виртуального мироздания. Самыми дискуссионными вопросами являлись теории о создании жизни в виртуальном пространстве, о самопроизвольном зарождении Разума и ускоренной эволюции этого Разума в ЕПВМ. Возможности земной цивилизации становились колоссальными. По большому счету,

человечество из-за своего эгоизма и жестокости не имело морального права в полной мере использовать имеющиеся технические и технологические возможности.

**Источники:**

1. [www.medmedia.ru/diagnostics/raysystem/3802216/s3800799](http://www.medmedia.ru/diagnostics/raysystem/3802216/s3800799)
2. [www.galactic.org.ua/Prostranstv/n-fiz-4.htm](http://www.galactic.org.ua/Prostranstv/n-fiz-4.htm)
3. [www.prognosis.org.ua/2020-2030.shtml](http://www.prognosis.org.ua/2020-2030.shtml)
4. [www.prognosis.org.ua/2040-2050.shtml](http://www.prognosis.org.ua/2040-2050.shtml)