

# Феномен интеллекта



Что собой представляет интеллект? Как его измерить? В какой степени он наследуется? Какие свойства мозга определяют высокий интеллект? Возможно ли создание искусственного интеллекта? Эти вопросы до сих пор волнуют ученых.

◀ **Юрий Бушов**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии человека и животных ТГУ

**В** настоящее время отсутствует единое определение интеллекта. Под интеллектом понимают способность к познанию и решению проблем, совокупность способностей для обработки разных видов информации, структуру умственных способностей человека и т.д.

### Скорость реакции и интеллект

Изучению интеллекта посвящено много научных работ как в нашей стране, так и за рубежом. В исследованиях можно выделить несколько основных направлений. Первое и наиболее важное связано с поиском электроэнцефалографических (ЭЭГ) коррелятов интеллекта и изучением особенностей обработки информации мозгом. Исследования в этом направлении позволили обнаружить отрицательную корреляцию интеллекта с латентным периодом вызванных потенциалов. Эти данные послужили основой для популярной гипотезы, что интеллект связан со скоростью передачи сигналов в мозге: чем выше интеллект, тем больше скорость передачи сигналов в мозге. Однако такой упрощенный взгляд на природу интеллекта вызывает справедливую критику, тем более что в ряде исследований были обнаружены как положительные, так и отрицательные корреляции интеллекта с латентными периодами вызванных потенциалов. В частности, Н. Чуприкова, основываясь на данных о зависимости скорости реакции выбора от уровня интеллекта, приходит к выводу, что в основе индивидуальных различий уровня интеллекта могут лежать не только различия скорости передачи сигналов в мозге, но также различия в способности мозга к дифференциации сложной картины возбуждений, вызванных разными сигналами, требующими разных ответных реакций. По мнению автора, интеллект тесно связан со способ-

ностью мозга к формированию сложноорганизованных объединений нейронов, которые обеспечивают обработку текущей информации, выделение наиболее существенных и значимых сигналов. Эта точка зрения получила подтверждение в исследованиях восприятия времени, которые были выполнены в лаборатории высшей нервной деятельности и на кафедре физиологии человека и животных Томского университета.

В ходе этих исследований были обнаружены тесные корреляции интеллекта с уровнем фазовых связей между ритмами ЭЭГ, которые отражают нейросетевые взаимодействия, обеспечивая функциональное объединение нейронов, а также кодирование, сжатие и координацию нейронных сообщений в мозге. От уровня интеллекта зависят не только скорость передачи сигналов в ЦНС, но также и все вышеназванные процессы. Вероятно, этим и объясняется зависимость точности восприятия времени и других видов когнитивной деятельности от уровня интеллекта.

### Гипотезы об интеллекте

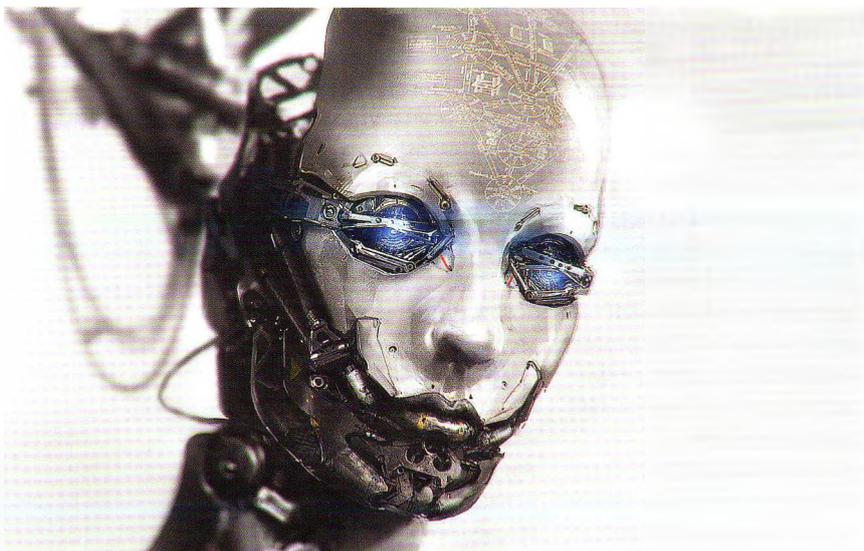
Для объяснения связанных с интеллектом индивидуальных различий в выполнении тестов предложена гипотеза «нейронной эффективности». Согласно ней, более успешное решение тестовых заданий у лиц с высоким интеллектом происходит за счет локальной активации специализированной нейронной системы, эффективность которой проявляется в более быстром и точном ответе. Однако до сих пор эта гипотеза не получила серьезного экспериментального подтверждения. Поэтому связь интеллекта с особенностями обработки информации мозгом в значительной степени остается неясной.

### Место интеллекта среди умственных способностей

Следующее не менее важное направление исследований связано с изучением структу-

ры интеллекта и определением его места в системе умственных способностей человека. Некоторые исследователи рассматривают интеллект как общую способность человека и животного приспособляться к новым жизненным условиям. Другие выделяют в структуре интеллекта «биологический», «психометрический» и «социальный» компоненты, которые взаимосвязаны. Третьи, помимо общего «единого» интеллекта выделяют и исследуют другие виды интеллекта (социальный и др.). Ряд исследователей помимо интеллекта выделяют в качестве самостоятельного свойства «креативность», что характеризует способность человека к любому творчеству. Считается, что с интеллектом и креативностью связаны разные типы мышления: с интеллектом — конвергентное, логическое, последовательное, а с креативным — дивергентное, характеризующееся значительным разнообразием и оригинальностью. С нашей точки зрения, существование нескольких независимых видов интеллекта противоречит концепции целостности психики и личности индивидуума, обоснованной в трудах Б. Ананьева и других исследователей. Вероятно, указанные расхождения во взглядах на структуру интеллекта объясняются тем, что связи между различными компонентами интеллекта являются сложными, нелинейными, и их не всегда удастся выявить традиционными методами корреляционного и факторного анализов.

Одно из традиционных направлений исследований интеллекта связано с изучением зависимости эффективности различных видов когнитивной деятельности от уровня интеллекта. Исследования показали, что точность восприятия времени существенно зависит от уровня интеллекта: лица с высоким интеллектом демонстрируют более высокую точность восприятия времени, что фактор «интеллект» оказывает суще-



ственное влияние практически на все этапы процесса восприятия времени: на восприятие и анализ времязадающего стимула, на моторную реакцию испытуемого, на восприятие и анализ сигнала ошибки.

### От чего зависит уровень интеллекта?

Перспективное направление исследований связано с изучением корреляции интеллекта с латеральной организацией мозга. Было обнаружено, что лица с левым, правым и смешанным профилем функциональной межполушарной асимметрии мозга отличаются уровнем интеллекта. Самыми низкими показателями интеллекта характеризовались лица с правым профилем асимметрии, средними значениями — лица с левым профилем асимметрии, а самыми высокими — лица со смешанным профилем асимметрии. Вместе с тем «глубинные» причины указанных различий изучены недостаточно.

К этому направлению примыкают исследования, связанные с изучением особенностей строения мозга гениальных людей. В некоторых публикациях сообщается, что размер мозга Альберта Эйнштейна был чуть меньше среднестатистического, но плотность расположения нейронов, а также количество межполушарных связей были гораздо выше среднего уровня. В мозге Эйн-

штейна области, связанные с математическими способностями, увеличены, а области, ответственные за речь, уменьшены.

Значительное количество работ посвящено изучению нарушений интеллектуальных функций при локальных поражениях мозга. Эти клинические наблюдения очень важны, так как позволяют понять, какую роль играют те или иные структуры мозга, и, в частности, зоны коры, в обеспечении интеллектуальных функций. Наблюдения показали, что характер нарушений интеллектуальных функций зависит не только от локализации очага поражения, но также от индивидуально-психологических особенностей больного, его пола и возраста, от характера патологического процесса и других факторов.

Проводился сравнительный анализ уровня интеллекта у представителей разных рас и этнических групп. Сравнивались по уровню интеллекта афроамериканцы и американцы европейского происхождения, и были найдены определенные отличия. К результатам этих исследований следует относиться с осторожностью, так как выявленные различия могут быть следствием влияния различных социальных, а не биологических факторов. Например, разного уровня доходов, разного уровня и качества образования.

Важное направление исследований связано с изучением наследственной обусловленности интеллекта. По анализу публикаций сделан вывод, что наследственная обусловленность интеллекта составляет не более 50-60%. Эти данные убедительно подтверждают известную истину о том, что дети не всегда наследуют высокий интеллект своих родителей.

Много исследований связано с разработкой методов тестирования интеллекта, эта задача далека от окончательного решения. Есть немало тестов, позволяющих измерить наш интеллект, например, тесты Г. Айзенка. Одним из недостатков таких тестов является то, что они ориентированы, скорее, на оценку знаний, общей эрудиции человека, чем на умение пользоваться этими знаниями.

### Искусственный интеллект

Что касается возможности создания искусственного интеллекта, то многие исследователи считают это вполне реальной задачей. Под искусственным интеллектом обычно понимают интеллект, воссозданный с помощью вычислительных систем и иных искусственных устройств. С другой стороны, под искусственным интеллектом также понимают научное направление, в рамках которого ставятся и решаются задачи аппаратного или программного моделирования тех видов человеческой деятельности, которые традиционно считаются интеллектуальными.

Несмотря на разнообразие подходов к пониманию искусственного интеллекта и созданию его систем, можно выделить два основных подхода. Первый — нисходящий, семиотический, направлен на создание экспертных систем и систем логического вывода, имитирующих сложные психические процессы: мышление, рассуждение, речь, эмоции, творчество и т. д. Второй — восходящий, биологический, направлен на изучение нейрон-

ных сетей, моделирующих интеллектуальное поведение на основе нейроподобных элементов. Он также направлен на создание вычислительных систем, как нейрокомпьютер.

Пока это направление исследований носит прикладной характер и тормозится отсутствием четких критериев «разумности» и понимания того, что же представляет собой «естественный» интеллект. Трудности для моделирования представляет творческое мышление человека, которое не может быть описано каким-либо алгоритмом. Эта точка зрения основывается на предположении о том, что творческое мышление связано с созданием алгоритмов и, в соответствии с теоремой Геделя, изобретатель алгоритмов не может действовать по алгоритму.

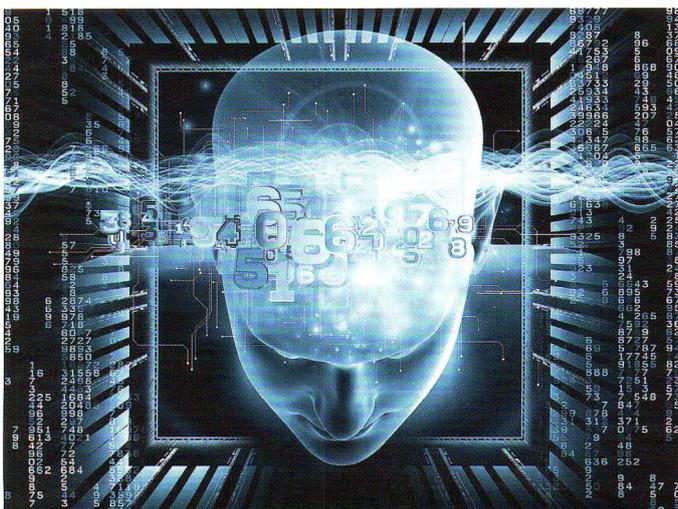
В современных исследованиях интеллекта широко используются не только психологические методы, но также генетические (близнецовый метод и др.), электрофизиологические (ЭЭГ, метод вызванных потенциалов и др.), томографические (ФМРТ, ПЭТ) и другие методы.

**Интеллект можно развить**

Лица с высоким и очень высоким интеллектом по сравнению с обычными людьми имеют особую организацию мозга, обладают более высокими характеристиками памяти, внимания

и восприятия, у них выше скорость передачи сигналов в центральной нервной системе и, по-видимому, более эффективно протекают процессы внутримозговой интеграции, кодирования нейронных сообщений в мозге. Поскольку часть этих признаков поддается тренировке (например, память и внимание), то каким будет ваш интеллект, зависит не только от родителей, но и от вас. Интеллект можно развивать, а в пожилом возрасте и сохранять с помощью специальной тренировки. Одним из возможных методов «тренировки» интеллекта может быть восприятие времени с обратной связью о результатах деятельности. Это объясняется тем, что точность восприятия времени существенно зависит от уровня интеллекта. Разные способы шкалирования интервалов времени требуют разного участия первой и второй сигнальных систем, разных видов памяти (кратковременной, оперативной, долговременной) и устойчивого внимания. С помощью специальной программы этот вид деятельности можно легко реализовать на современном компьютере. П

*Юрий БУШОВ,  
доктор биологических наук,  
профессор,  
заведующий кафедрой  
физиологии человека  
и животных ТГУ*



**ЖУРНАЛ  
«ПЕРСОНА»**

**ВСТУПИЛ  
В 14-И ГОД  
СВОЕЙ  
ЖИЗНИ**

**ЕСЛИ БЫ СЕЙЧАС НАМ  
СКАЗАЛИ, ЧЕРЕЗ ЧТО  
ПРИДЕТСЯ ПРОЙТИ,  
ЧТОБЫ СОХРАНИТЬ  
ЖУРНАЛ, ЕГО ИМЯ,  
ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ,  
РЕШИЛИСЬ БЫ МЫ  
НА ОТКРЫТИЕ МНОГО  
ЛЕТ НАЗАД? ТРУДНО СКА-  
ЗАТЬ. НО СУДЯ  
ПО ОТЗЫВАМ БЛАГОДАР-  
НЫХ ЧИТАТЕЛЕЙ, ТОТ ШАГ  
В НЕИЗВЕСТНОСТЬ В 2001  
ГОДУ БЫЛ ВЕРНЫМ  
ШАГОМ В ОСВЕЩЕНИИ  
ЖИЗНИ РЕГИОНА.**

**ВАША  
«ПЕРСОНА»  
2001-2015**