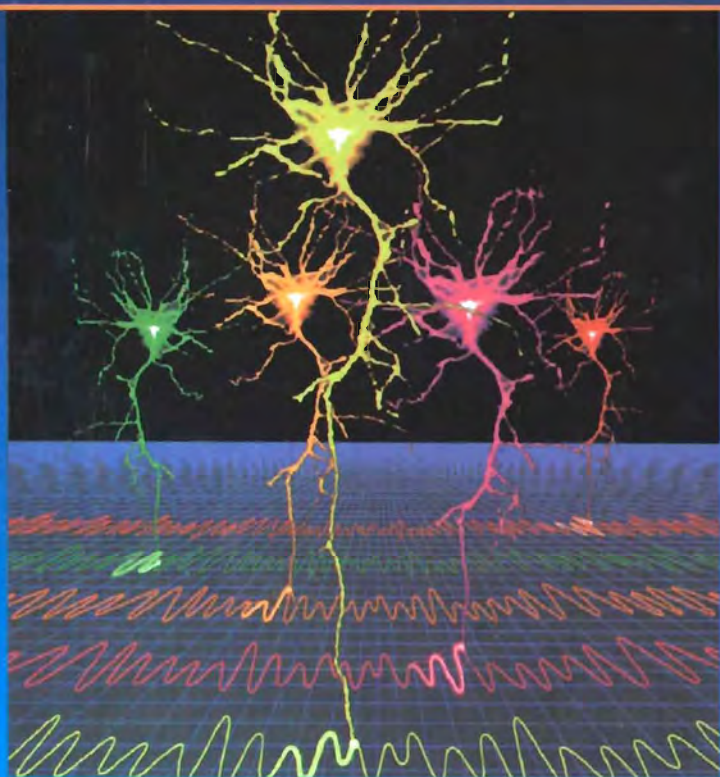


Манфред Шпицер

# Вся правда О МОЗГЕ



Популярная неврология

# Вся правда о мозге

Популярная неврология

Манфред Шпитцер

Аст • Астрель  
Москва

УДК 612  
ББК 28.707.3  
Ш 83

*Перевод с немецкого*

Настоящее издание представляет собой перевод оригинальной книги «Nervensachen»

Все права защищены, ни одна часть данного издания не может быть использована в какой-либо форме, включая электронную, фотокопирование, магнитную запись или какие-либо иные способы хранения и воспроизведения информации, без предварительного письменного разрешения правообладателя

Общероссийский классификатор продукции  
ОК-005-93, том 2; 953000 – книги, брошюры  
Санитарно-эпидемиологическое заключение  
№ 77.99.60.953.Д.007027.06.07 от 20.06.2007 г.

Подписано в печать с готовых диапозитивов заказчика 22.04.2008.  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага газетная. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 15,12. Тираж 3000 экз. Заказ 1581.

**Шпитцер, М.**

**Ш83** Вся правда о мозге: популярная неврология: пер. с нем. / Манфред Шпитцер. – М.: АСТ: Астрель, 2008. – 281, [7] с.: ил.

ISBN 978-5-17-053119-6 (ООО «Издательство АСТ»)  
ISBN 978-5-271-20868-3 (ООО «Издательство «Астрель»)  
ISBN 3-7945-2202-8 (нем.)

В этой книге представлены информативные, увлекательные, удивительно занимательные точки зрения на функционирование нашего самого главного органа – мозга. Манфред Шпитцер с помощью коротких историй, взятых из собственного многолетнего опыта работы с пациентами невропатологии, раскрывает всю правду мозге. Свойства нервов касаются всех нас: речь идет и о нашем мозге и об обществе, в котором мы живем.

УДК 612  
ББК 28.707.3

ISBN 978-5-17-053119-6 (ООО «Издательство АСТ»)  
ISBN 978-5-271-20868-3 (ООО «Издательство Астрель»)  
ISBN 3-7945-2202-8 (нем.)  
ISBN 978-985-16-5494-5 (ООО «Харвест»)

© 2003 by Schattauer GmbH, Hölderlinstrasse 3,  
D-70174 Stuttgart, Germany  
© ООО «Издательство Астрель», 2008

## Книга для любознательных

Как мы учимся и как мы забываем? Почему мы стареем? Что же все-таки происходит в голове при устном счете (решении задач в уме)? Как отражается биржевой крах на нашем мозге, и почему дорожно-транспортные происшествия случаются в тумане? Чему и как учится ребенок в лоне матери? Что происходит в нашем мозге, когда мы лакомимся, и что, когда мы судим о морали? Как секс отражается на паразитах и как на тестостероне?

Ответы на эти вопросы имеют нечто общее: они затрагивают нашу нервную систему и свойства нервов. В этой книге в миниатюрах о нейронауке представлены информативные, увлекательные, удивительно занимательные точки зрения на функционирование мозга. Ведь мозг — самый главный орган, который составляет 2% от веса нашего тела и в то же время задействует 20% нашей энергии! Жизненно важным органом является также наше сердце, однако даже после его трансплантации личность человека не меняется! Только наш мозг делает нас индивидуумами, которыми мы становимся благодаря нашему опыту и благодаря которому развиваемся дальше.

Еще несколько лет назад о нашем самом главном органе мы знали совсем немного. Хотя нейронаука в последние годы испытывает подъем, тем не менее многие люди относятся к своему собственному мозгу со смиренным уважением, как к чему-то неизведанному: «... захватывающе, но как ни старайся понять, это все же невозможно!..»

Возможно! Это доказывает Манфред Шпитцер в своей книге. Она написана для любознательных, но скептич-

## **Вся правда о мозге**

ных современников и содержит короткие истории из нейробиологии, взятые из опыта работы с пациентами невропатологии. Автор раскрывает обществу всю правду о мозге. Свойства нервов касаются всех нас: речь идет о нашем мозге и обществе, в котором мы живем.

## **Особые указания**

Медицина служит основанием для постоянного процесса развития, так что все данные, особенно те, которые касаются диагностических и терапевтических опытов, соответствуют уровню знаний на момент издания этой книги. Относительно приведенных советов по терапии и выбору дозировки медикаментов — будьте осторожны. Призываем потребителей внимательно изучать инструкции по применению и, прежде чем следовать советам производителей данного препарата, проконсультироваться с врачом. Потребитель несет ответственность за каждое диагностическое и терапевтическое применение медикамента и за дозировку.

В этой книге мы не рекламируем товарные марки.

Это произведение защищено авторскими правами. Его реализация без соблюдения закона об авторском праве и письменного согласия издательства незаконна. Ни одна часть этого произведения не может быть размножена без письменного согласия издательства. Это касается прежде всего переводов, экранизаций и использования в Интернете.

## Предисловие

История этой книги началась в 1998 году. В июне, когда я руководил собранием неврологов и психиатров в Баден-Бадене, ко мне обратился доктор Бертрам Шаттауер из издательства и предложил взять на себя руководство рубрикой по неврологии. Сначала я колебался (еще больше работы!), но когда услышал, что речь идет об одном из самых популярных журналов в области неврологии и психиатрии (тиражом приблизительно 32 тысячи экземпляров), — согласился. На мой вопрос, могу ли я публиковать свои статьи, доктор Бертрам улыбнулся и ответил: «Сколько угодно!»

Если бы он только знал, что я поймал его на слове! Так я начал свою работу, и моя маленькая рубрика «Дух и мозг» нашла отклик в сердцах читателей. Вот уже четыре года я получаю открытки, факсы, письма по e-mail, благодарные звонки от читателей и приятные слова при встречах с коллегами. Работа была не такой уж легкой, чаще всего из-за загруженности основной деятельностью возможность выполнить ее появлялась, лишь ночью, в выходные, в отпуске. Истории основывались на моих непосредственных наблюдениях или приходили в голову при чтении специализированных журналов. Часто разговоры с друзьями или в семейном кругу служили поводом для очередной истории, и нередко я рассказывал одну из них в клинике, когда после утренней конференции у меня оставалось еще пять минут свободного времени. После чего, однако, я ждал реакции коллег. Если я видел их заинтересованные, улыбающиеся, взволнованные лица и огонь в глазах, то публиковал эти истории в моей рубрике.

## Вся правда о мозге

Эти очерки были изданы в трех томах и имели неожиданную популярность (первые два тома были даже переизданы). И тогда мне в голову пришла мысль: почему бы не издать книгу с комментариями, доступную широкой общественности? Издательству понравилась эта идея, и результат моей работы лежит перед вами.

Я сгруппировал истории по главам и добавил к некоторым, где в котором изложил проблему, затрагиваемую в этой главе. Книга должна возбудить интерес читателей и привлечь их внимание. Итак, речь здесь идет не столько о духовной пище, сколько о своего рода духовной «закуске».

В годы моей деятельности в качестве редактора рубрики «Неврология» большую радость мне приносило общение с моими коллегами-невропатологами и сотрудниками издательства. Я хотел бы поблагодарить профессоров, докторов Дитера Сойка и Вульфа Бертрама, а также очаровательных сотрудниц фрау Фибигер, фрау Фридель и доктора фрау Шург. Они меня очень поддержали. Хорошие отношения между начальником и сотрудниками так же важны, как и взаимопонимание между капитаном и его командой. В команде все зависят друг от друга — таково мое убеждение.

Ульм, осень 2002 года.

Манфред Шпитцер

# Оглавление

## I. Истории

Пролог: Перспективы в историях .....	13
Духовное питание .....	16
Сила и беспомощность историй .....	19
Система и смерть .....	22
Скиннер и Фромм .....	26
Почему на борту самолета не оказывается врачей .....	29

## II. Нейропластичность

Пролог: Нейропластичность и изучение .....	32
Почта .....	34
Зяблики доказывают возможность восстановления нервных клеток .....	36
Вытеснение в эксперименте .....	38
Дирижеры, слепые и дельфины .....	44
Секс и тестостерон .....	47

“

## III. Развитие

Пролог: Когнитивная нейробиология .....	49
Учеба в утробе матери: Развитие у младенцев слуха, осязания и обоняния .....	51
Психогигиена во время беременности .....	55
Это ты унаследовал не от мамы .....	58
Эпилог: Возраст мамы .....	61
Мудрость приходит с годами .....	63
Учить грамматику – но как? .....	69



#### IV. Эмоции

Пролог: Для чего существуют эмоции? .....	74
Гибкость ума .....	78
Учение, дофамин и нейропластичность .....	82
Шоколад в голове .....	86
По следам памяти .....	90
Кетчуп и коллективное незнание .....	94

#### V. Чтение и счет

Языковые модули, типичны ли они для человека? ....	98
Отклонения в чтении .....	102
Сравнение точного и примерного результата: Нейробиология математики .....	106
Живой язык .....	112

#### VI. Сон и сновидения

Пролог: Сны, пена, Фрейд и растровый электронный микроскоп .....	117
Это не сон: Мы можем учиться во сне .....	120
Учимся во сне .....	124
Что снится крысам .....	130

#### VII. Исследования

Право произносить свободную, а не чистую речь.....	135
Вспомнить или доказать .....	138
Как много сырых молекул $H_2O$ ? .....	141
Отговорка, глутамат и пятый вкус .....	143

#### VIII. Общество

Насилие по телевизору: Нам нельзя это смотреть ....	145
---	-----

Насилие в игре: От виртуальной реальности к божественному образу .....	150
Обучение, память и идеи университета .....	157
Генетика и смерть будущих пациентов .....	176
Медицина на рынке .....	179
Эпилог: Мать Тереза и Индия как мировой центр кардиологии .....	184
Качество, эффективность и грязные деньги .....	186

## IX. Нейробиология и общество

Десятилетие мозга: Время сбора урожая .....	191
11 сентября и невропатология .....	195
Серотонин и биржа .....	199
Эпилог: Эмоциональная распушенность и психология для биржевых профессионалов .....	201
Женщины говорят, мужчины знают, и к чему это приведет .....	203
Звездные войны, саранча, нейронные сети и исправность .....	206
От <i>Amazon.com</i> к мыслящей планете .....	209
Эпилог: WWW и головной мозг, хакер и лейкоцит, GPS и гиппокамп .....	212
Этика сквозь призму сканера .....	218
Штраф, вероятно, иногда необходим .....	225

## X. Невропатология

Чему могут научить психиатров речные раки .....	229
Последний врач-специалист .....	233
Будущее психиатрии .....	238
Невропатология и невропатолог .....	245
Проблема клонирования .....	249

## **XI. Эволюция**

Хайдеггер, перец чили и сущность острого вкуса .....	254
Женская грудь и мозг человека .....	259
Обручальное кольцо, паразиты и головной мозг .....	264
Эволюция и психопатология .....	272
Обсуждение .....	282

# I. Истории

## Пролог: Перспективы в историях

Несколько лет назад в одной из австралийских больниц были зарегистрированы странные смертные случаи: каждую пятницу в одной и той же палате умирал тот пациент, который лежал в первом ряду на левой кровати. Все пытались понять причину. Сначала изучили кровати (может, дело в инфекции?), потом проверили персонал (может быть, виноваты новые врачи?). Но все было безуспешно. Каждую пятницу на этой кровати умирал новый пациент. Совершенно случайно, благодаря одному инциденту, удалось выявить причину. Виновницей оказалась уборщица. Каждую пятницу рано утром она приходила убирать палату. Чтобы включить свой пылесос, она вынимала штепсельную вилку какого-то прибора из розетки, не подозревая, что этот прибор является аппаратом для поддержания искусственного дыхания, от которого зависела жизнь больного, лежащего на левой кровати в левом ряду.

История, подобная приведенной, вызывает у нас интерес. Такое ведь могло произойти и с нами или коснуться наших близких. Она не выходит у нас из головы. Мы забываем, что подобные истории оказывают на нас большое влияние, хотим мы этого или нет. Но давайте не будем себя обманывать! При дискуссиях на различные темы, будь то атомная энергия, Интернет или гендерная техника, речь идет не столько о фактах, сколько об утопиях и фикциях ошибочной науки. Мы,

люди, устроены так, что зачастую даже против своего желания, сами того не замечая, высказываем навязанное нам мнение.

Научное мышление представляется совершенно противоположным мышлению человека, который не имеет отношения к науке. Некоторые думают, что мир ученых нейтрален и состоит из цифр и моделей. Но тот, кто сам занимается наукой, знает, что это далеко не так: ученый лишен покоя, пытаясь добраться до сути какого-нибудь вопроса. Ученые, как дети, задают ответы и не удовлетворяются простыми ответами.

«Думать научно» означает «думать перспективно». Ученые относятся к положению вещей со своей точки зрения: они многое опускают, в чем-то заблуждаются, а на что-то вообще не обращают внимания. Конечно, они стараются себя ограничивать, отсекая все лишнее, чтобы точно и ясно видеть все существенное: например, тот, кто интересуется проблемами силы тяжести, не должен принимать во внимание цвет и форму падающего тела. Только так с помощью наблюдения, измерения и обобщения можно понять закон падения.

Так же обстоят дела с исследованием мозга. Здесь нужно принимать во внимание многие аспекты процесса, функции и феномены, чтобы прийти к общим принципам. Одни считают, что исследование мозга показывает материальную основу всех чувств и желаний. Другие убеждены, что все это уже запрограммировано в нашем мозге. Но те и другие ошибаются. Истина лежит не посередине, а где-то за пределами. Где точно, сложно понять. Мне кажется важным ограничить обзор

емые горизонты, для чего я написал маленькие истории. Определенным образом собранные, они дадут вам систематическое представление и помогут лучше понять эти перспективы. Систематические представления, по моей задумке, могут даже дополнить их и углубить отдельные аспекты.

## Духовное питание

Мы живем во времена отсутствия дефицита информации. Многие люди считают, что они могут получить любые сведения, какие только пожелают, в Интернете, и вообще уже не нужно писать никаких рассказов и книг. Это заблуждение, которое основывается на ошибке. Это такая же ошибка, как если мы начнем сравнивать еду в пятизвездочном ресторане и в супермаркете. Представьте, что, появившись супермаркеты несколько столетий назад, люди проводили бы здесь столько времени, сколько сейчас проводят в Интернете.

А ведь приготовление еды раньше было искусством. Над приправами затейливо колдовали. И многие национальные блюда представляют собой превращение из произведения нужды в произведение искусства.

Похоже обстояло дело с написанием какой-нибудь истории. Оно напоминало детективную работу. Нужно было собрать необходимую информацию, которую никто точно не знал. Это актуально и сейчас: свежую информацию, точно так же как некоторые свежие продукты питания, можно найти в определенное время в определенном месте. Но, к сожалению, на сегодняшний день мы наблюдаем примитивизацию в приготовлении пищи, которая появилась благодаря супермаркетам. Мы готовим еду из полуфабрикатов. Столетие назад картина была иной.

То же самое касается «духовного питания», которое мы получаем из источников, имеющихся в нашем распоряжении. Мы можем предоставить своему мозгу скучное питание, аналогичное полуфабрикатам для желудка. А можем и побаловать свой мозг чем-то лучшим. Но здесь, как и при хорошей еде, требуется больше концентрации и усилий.

Многие журналы и видеофильмы действуют на наш мозг точно так же, как чипсы на желудок: пустым калориям соответствуют пустые картинки и предложения на бумаге. Это товары массового спроса. Хорошая еда и хорошая история — это совсем другое. Здесь есть пристрастие, талант, опыт, которые могут удивить. Мы должны так же утолять голод, как хорошая история удовлетворяет наше любопытство и любознательность.

Нужно понять, в чем нуждается наш интеллект: в питании, которое состоит не столько из калорий (фактов), сколько из хорошей еды (историй). Хорошая история захватывает, просвещает, заставляет поразмышлять. Она рассказывает нам не столько о фактах и датах, сколько вообще поясняет картину. Здесь факты распределены в понятном контексте и делают суть дела прозрачной. Это касается и дат.

«Скажи, что ты ешь, и я скажу тебе, кто ты», — так говорят некоторые гурманы и, наверное, лишь слегка преувеличивают значение питания для хорошего самочувствия. Совокупность наших пищевых органов переваривает пищу, расщепляет ее, после чего витамины и полезные вещества поступают в организм.

Все переживания являются образами, которые представляют собой связи между нервными клетками нашего мозга и следами воспоминаний в душе. Мы ни в коем случае не забываем каждую мелочь. И это хорошо. Приведем пример: в своей жизни вы, наверное, видели сотни помидоров, но не запоминали каждый из них. В противном случае в вашей голове были бы только помидоры. Поэтому мы обобщаем понятия и воспринимаем их абстрактно. Мы наделяем каждое понятие свойствами: вид, запах, вкус и т. д.



## Вся правда о мозге

Известно, что наш мозг получает информацию, перерабатывает ее и характеризует по имеющемуся опыту. Но мозг развивается медленнее пищеварения. Это зависит от того, какими способностями обладает человек. Духовная пища, употребляемая человеком, действует на него, на его мозг. Желательно побольше уделять внимания своему духовному питанию.

## Сила и беспомощность историй

Мы придумываем причины. Причины лишают нас покоя. Мы ищем и придумываем причины постоянно.

Но мозг, однако, создан не для того, чтобы придумывать причины. Мозг осуществляет переработку информации с помощью импульсов, которые повторяются с разной интенсивностью и силой.

Мы знаем, что язык представляет собой исторически развивающуюся функцию, которая присуща в выраженной форме виду человека. Не секрет, что язык не связан с большинством функций организма, так как исторически развитие этих функций началось задолго до возникновения языка. Язык — это филогенетически молодая функция.

Ученый Михаил Гацанг пытался выяснить, почему мы начинаем оправдывать свое поведение и как вообще возникают причины. Он сообщает результаты своих лабораторных исследований. Пациентке показывали картинки, которые затрагивали правое или левое полушарие; таким образом, картинки задействовали правую или левую половинку мозга и там перерабатывались. Потом пациентке поручили путем осязания правой или левой рукой найти соответствующие предметы из представленных. Оказалось, что картинки, которые ей надо было найти, она представляла в правом полушарии, и не могла их найти, так как информации о способе идентичного совпадения предмета в ее левом полушарии не было. После ей показали фотографию легко одетой дамы, и она начала смеяться. Когда ее спросили, почему она смеется, она не смогла назвать причину, потому что картинка находилась в правом полушарии мозга. Испытуемая объясняла свой

смех тем, что аппарат, на котором она проходила тест, был очень забавный.

В другом случае была проецирована команда встать в правой половине мозга, после чего человек, находящийся под медицинским исследованием, встал и покинул помещение. Когда испытуемого мужчину спросили, почему он встал, он сказал, что захотел пить. Перед нами результат: левое полушарие мозга придумывает объяснения причин поведения, к которому побудило правое полушарие. Этот пример показывает, как сильна в нас потребность объяснять свое поведение причинами; и мы это делаем, не задумываясь, какая причина нас на это толкнула.

У причин в клиническом исследовании есть свой недостаток. Поставить диагноз пациенту мешает какое-нибудь происшествие, о котором пациент постоянно думает. Приведем пример: каждый депрессивный пациент ищет причину своего заболевания. Что-то произошло и испортило настроение, и человек думает об этом. Он не ест, не спит, входит в депрессию. В эксперименте, приведенном выше, испытуемые придумывают объяснение своего поведения, и это безвредно. Но это становится опасным, когда поиск причины у депрессивного человека ведет к тому, что он в течение многих лет придумывает ложные причины своего поведения.

Причины могут как вылечить, так и привести к осложнениям. Способ лечения причиной мы рассмотрим на примере исследования артрита и астмы. Врачи исходили из известного наблюдения, что сообщение о душевно травмирующих переживаниях в письменной форме хорошо действует на симптомы болезни.

Пациентам с астмой и ревматическим артритом поручили написать о травмирующих переживаниях (группа

вмешательства  $n = 71$ ; 39 процентов с астмой и 32 – с ревматическим артритом) или написать на эмоционально нейтральную тему (группа контроля  $n = 41$ ; 22 – с астмой; 19 – с ревматическим артритом). Изменение симптомов группы вмешательства с помощью спирометрии наносили на базисную линию (две недели, два месяца, четыре месяца). На 107 из 112 пациентов исследование подействовало благоприятно. Пациентов отправили к врачу. Пациенты с астмой из группы вмешательства показали спирометрический рост емкости выдоха в секунду 63,9% (сначала) и 76,3% (через 4 месяца), в то время как у группы контроля изменений не было. У пациентов с артритом из группы вмешательства восстановление тяжести заболевания (по шкале от 1 до 4) – с 1,65 (сначала) до 1,19 (после 4 месяцев). Если взять пациентов из группы вмешательства вместе, то 33 из 70 (47,1%) показали заметное улучшение. В группе контроля заметных улучшений не наблюдалось. Этим, без сомнения, доказано, что лечение травмирующими переживаниями ведет к улучшению.

Мы знаем, что душевный стресс может оказать неблагоприятное воздействие на системы организма. Также известно, что глубина пережитого стресса не в последнюю очередь касается психологических факторов. Субъективные причины являются основой наших объективных переживаний.

Насколько могущественны причины? Я не думаю, что можно конкретно ответить на этот вопрос. Их сила зависит, с одной стороны, от ситуации, с другой – от наблюдаемого человека. Догматические ответы не помогут, а причины запутают.

## Система и смерть

Около года назад один африканский президент заявил в научном журнале, что нет причинно-следственной связи между СПИДом и ВИЧ-инфекцией. Что заставило его сделать это заявление, когда очевидно, что связь есть?

Оказывается, как выяснилось в течение следующих месяцев, государство предоставляло бесплатно дорогое лекарство примерно четверти населения (все они — инфицированные больные). Как я узнал от одного специалиста здравоохранения на международном конгрессе в Турции, это была еще не вся правда. Другая ее половина была куда страшней: ВИЧ-инфицированы как молодежь, рабочий класс, так и будущие мамы. Беременным дают специальное лекарство, которое снижает риск рождения инфицированного ребенка. Это лекарство, даваемое перед родами, понижает иммунитет ребенка, и многие младенцы умирают. И мамы тоже. За малые деньги сокращается количество инфицированных детей. Но однако проблема существует. Выяснилось, что на 40 миллионов населения Южной Африки приходится больше 110 000 детей-сирот. Это нарушает политическую стабильность. Государственное благоразумие требовало, чтобы мамы и дети умирали. Не решаясь огласить это прямо, политики решили поставить под сомнение науку. К счастью, это происходит только в далекой Южной Африке.

Во имя стабилизации политической ситуации приносятся в жертву невинные люди. Но это невыносимо. Или все же возможно?

Прогресс в медицине движется вперед. Если детский психиатр выписывает современное лекарство, то он берет на себя ответственность в рамках так называемого эк-

сперимента в терапии, так как для лиц, не достигших 18 лет, применение таких препаратов официально не разрешено. Но большая часть имеющихся лекарств, которые разрешены для употребления лицам, не достигшим 18 лет, устарела. Они действуют не так хорошо и часто имеют побочные эффекты. Однако тот, кто выписывает своему маленькому пациенту самое новое и лучшее лекарство, преступает закон. Врач находится в сложной ситуации.

В области терапии злокачественных заболеваний наука также движется вперед. Изучение новых препаратов и медикаментов показывает их превосходство над старыми. Но их разрешение затягивается на долгое время. Здесь резко расходятся результат и закон.

Врач X в области Y (из соображений анонимности имя врача и местность не указываются) лечил пациента от опухоли легких новым, официально разрешенным лекарством. Оно применялось в качестве ингалятора. Но врач выяснил, что действие лекарства намного эффективней, когда пациент нюхает его как порошок. И результат был колоссальный. Врача можно было поздравить.

Однако больничная администрация смотрела на это по-другому. Она посчитала, что препарат назначался неразрешенным способом. Врач подал в суд и проиграл процесс. Основной принцип был очевиден: врач не может делать все, что захочет, и тем более требовать вознаграждение за это, независимо от результата.

Встает вопрос: «Система или жизнь?» Но в суде, как и в политике, выигрывает система.

Действительно ли мы хотим, чтобы система всегда побеждала? Врач желает добра своему пациенту, тем более когда от его решения зависит человеческая жизнь. Врач

пытается сделать все, что в его силах. Он не должен ссылаться на систему. (Пусть это делают политики!) Врач не может сказать: «Мы можем проиграть войну». Он должен лечить раненых. И он не может послать подальше продажных политиков. Он идет и ампутрует ногу ребенку, который наступил на мину.

Не только врачи, но и другие люди должны считаться с системой. Эта тема всегда была актуальна. В прошлом в хороших специализированных научных медицинских журналах было опубликовано много статей на тему прав человека и системы здравоохранения.

Почему, когда хотят принять закон о транспорте, приглашают человека, который разбирается в поездах и движении? Когда хотят урегулировать сельское хозяйство, беседуют с крестьянами? А врачей просто игнорируют и называют сбродом, если хотят переделать медицину. Но, правда, разрешают действовать врачам, которые мало понимают в своем деле.

Насколько жесткая наша система здравоохранения, хорошо показывает следующий пример. Петер Петер, 60-летний учитель гимназии, с женой и пятью детьми жил в Англии. Он был моим дальним знакомым. Три года у него были боли в левой руке. Он пошел к частному врачу, который прописал ему парацетамол и обещал договориться о приеме к ортопеду для дальнейшего обследования через 2–3 года. Петер пришел домой и принял лекарство. Но оно мало помогло. Сестра его жены, врач в Германии, как только узнала о его болях, попросила приехать и обследоваться у нее. Петер так и сделал. На рентгеновских снимках было ясно видно, что у пациента злокачественная опухоль. Ампутация произошла слишком поздно. В апреле 2001 года Петер умер от метастаза. Несколько

недель спустя его жена нашла в почтовом ящике направление к ортопеду.

И это происходит в системе здравоохранения Британии, одной из самых богатых стран. Кто в 60 лет нуждается в искусственной почке, тот никогда ее не получит, если, конечно, не заплатит за нее частным образом. А тот, у кого нет денег, умрет. Больной должен годами терпеть желчные колики, так как соответствующую операцию надо ждать от двух до трех лет. То же происходит и у нас. Но действительно ли мы этого хотим?

Если система убивает, то самое ужасное состоит в том, что никто не виноват. «Очень жаль, но мы ничего не можем поделать», — это я слышу от государственных служащих ежедневно, хотя положение вещей видно даже невооруженным глазом. Из собственного опыта я знаю, что мы должны размышлять о системе. Система не должна убивать.



## Скиннер и Фромм

### Дебаты и люди

Во время моего первого пребывания в Гарвардском университете по поводу конгресса ученых я находился под впечатлением того, что ученые с громкими именами вели себя непринужденно и просто: не было никакого взыскательного жеманства и помпы — было присутствие любопытства и теплого отношения.

Напротив моего офиса находился офис профессора, его имя на табличке двери я принял сначала за недоразумение. Оно звучало так: «Б.Ф. Скиннер».

Это был автор того самого «*Второго будущего законченного времени*», пропагандирующего бихевиоризм и демонстрирующего враждебное отношение к основам морали. Эту книгу я читал, когда был начинающим психологом.

Когда мы за чашкой кофе разговорились о работе, Фред Скиннер рассказал мне историю, которую я сначала принял за выдумку.

Скиннер был в Вашингтоне на одной встрече, к которой правительство хотело привлечь экспертов в области психологии. Участвовали государственные служащие, политики, генералы и некоторые коллеги, такие как Эрих Фромм, известный психоаналитик. Фромм вел себя высокомерно, выставляя напоказ свое недовольство теорией поведения (бихевиоризмом) и навязывая свое мнение тем, кто хотел, и тем, кто не хотел его слушать. Скиннер в таких ситуациях не спорил, так как оба были не способны не то чтобы принять, а даже выслушать чужую точку зрения. Из своего опыта он знал, что дискуссии на тему психоанализа и бихевиоризма аналогичны дискуссиям по поводу христианства и ислама (вы когда-нибудь слышали,

чтобы кто-то изменил свою точку зрения в результате спора на тему религии?). Речь шла не о научных дискуссиях, где для выяснения правды предоставляются факты; ученые просто пытались навязать свое мнение, больше заботясь о тщеславии, чем о науке.

В то время как Фромм оскорблял бихевиоризм, Скиннеру пришла в голову мысль показать своему соседу, что в его теории поведения была истина. Он написал на маленьком листочке: «Я буду сейчас у Эриха Фромма в услужении». И передал его своему соседу, генералу.

На мой вопрос, как он был у Эриха Фромма в услужении, Скиннер ответил, что очень просто. У Фромма была привычка, особенно когда он был в гневе и кого-либо ругал, размахивать кулаками сверху вниз и стучать по столу. Скиннер повернулся к Фромму и сделал вид, что внимательно его слушает, и даже улыбнулся ему, когда Фромм начал стучать по столу. Фромм отреагировал на такое доброжелательное отношение Скиннера следующим образом: частота ударов кулака увеличилась так, что через мгновение он уже вовсю колотил по столу. В следующей записке к соседу Скиннер написал: «Можете теперь его утихомирить?»

Если бы эту историю я услышал не от Фреда Скиннера лично, я бы, наверное, не поверил. Чему мы можем научиться из нее? Как вести дебаты и как вести себя с людьми.

В дебатах касаются поверхности темы и не добиваются до ее сути. Посмотрите на политиков. Часто, обсуждая темы пенсии или страховки, они либо лгут, либо говорят то, что и дураку понятно: возрастная диаграмма населения стоит твердо и рост экономики позволяет прогнозировать ситуацию. Существуют три величины, в которых

можно что-либо изменить: 1) вложения и затраты, 2) прибыль, 3) время.

Ученые на конференциях и съездах часто описывают сложную тему, употребляя тысячи слов. Но когда же наконец эти поверхностные проекты приведут в действие? Или люди просто бросаются словами? Создается впечатление, что для них важно не решение вопроса, а то, кто выиграет.

Имея дело с людьми, нужно научиться различать, что человек говорит и что он делает. Опять можно привести пример из политики: американский президент Р. Рейган ввел закон, по которому школьники для повышения иммунитета должны были получать минимум два вида овощей. Закон приняли, и школьникам на обед стали давать картофель и помидоры в форме картошки фри и кетчупа. Его последователь Буш, не отставая от него, позиционировал себя перед выборами поборником образования, а потом просто сократил бюджет для школ и университетов. В области психологии также можно проводить параллель между людьми и дебатами. Карл Роджерс, основатель психотерапии разговора, в жизни употреблял некрасивые слова, и вообще с ним было тяжело общаться.

Фред Скиннер, мнимый Франкенштейн, оказался милейшим человек. Он знал, как повлиять на любого человека (но на свою дочь он повлиять не мог!).

## Почему на борту самолета не оказывается врачей

Когда я работал психиатром, в области, далекой от реанимации и чрезвычайных ситуаций, меня часто посещала мысль участвовать в спасении жизни. Но недавно со мной в самолете произошел следующий случай. Во время дальнего рейса из Токио во Франкфурт стюардесса спросила по громкоговорителю, нет ли на борту врача. С надеждой, что это психиатрический несчастный случай, я предложил свою помощь.

Это действительно был психиатрический несчастный случай. Одна японка упала с кресла и немного поранила голову. Она лежала на полу, была в сознании, но на волосах у нее виднелась кровь. Стюардесса принесла медицинский чемоданчик. Кровяное давление было низкое, пульс регулярный, но немного учащенный, зрачки реагировали на свет — совершенно очевидно: ортостатическая проблема с неудачным падением и небольшая ранка на голове. Немного позже появившийся японский врач поговорил с женщиной и поставил диагноз — хроническое низкое давление. Вместе с ним мы решили, что женщине надо еще немного полежать на полу с приподнятыми вверх ногами и по мере необходимости принять лекарство. Я вернулся на свое место.

К моему удивлению, через 5 минут ко мне подошла стюардесса и передала бутылку шампанского. Может быть, награда была несоразмерна моим возможностям или просто мне было скучно (ведь полет должен был длиться еще несколько часов), но я решил поговорить с пострадавшей. Она обрадовалась моему появлению, выразила благодарность за помощь. Женщина рассказала, что в са-

молете обычно всегда присутствуют врачи, но если происходит какой-либо инцидент, они не выдают себя. В ходе нашей беседы выяснилось, что врачи желают оставить в тайне свою профессию во время трансатлантических рейсов. После вызова врача стюардессой они как бы невзначай робко спрашивают, что случилось. Врачи боятся того, что у этих случаев может быть неблагоприятный исход из-за их участия и родственники пострадавшего подадут на них в суд.

Часто, когда неожиданно происходит несчастный случай, врач открывает чемоданчик и использует то, что ему попадет под руку. В одной выдуманной английским журналистом заметке речь идет о том, что пассажиры самолета заключают договор с летящим вместе с ними врачом, что, если что-то произойдет, они не будут против его вмешательства.

В следующий мой полет опять произошел несчастный случай. У человека была проблема с сердцем. Я понял, что чрезвычайные случаи в небе происходят довольно часто.

Вернувшись домой, я стал изучать, какие проблемы со здоровьем чаще всего возникают у пассажиров самолетов. Я использовал различные источники и обобщил результаты моих исследований. Итак, в воздухе ежегодно происходит 2000 чрезвычайных случаев, 20 из них имеют смертельный исход. Больше половины несчастных случаев происходит просто из-за неправильного кровообращения в результате возникшего страха или передозировки снотворного. Часто встречаются люди с пониженным давлением. Предлагаемые напитки в самолетах — это не столько знак гостеприимства, сколько профилактическая мера. Если происходит вынужденная посадка из-за несча-

стного случая на борту и если убытки составляют полмиллиона долларов, можно сказать, что повезло.

Врач на борту необходим. И тогда будет вероятность изменения курса и вынужденной посадки. Все пассажиры должны быть заинтересованы в том, чтобы в экстренном случае врач вел себя как врач. Характерный для нашего времени страх перед адвокатами будущих пациентов заставляет многих врачей скрывать свою профессию, когда кто-то нуждается в медицинской помощи. Всем надо научиться воспринимать помощь врача как медицинскую необходимость и не угрожать юридическими разборками.

## II. Нейропластичность

### Пролог: Нейропластичность и изучение

Если мы изменяемся, изменяется наш мозг. Это заключение – одно из самых важных достижений в области нейробиологии. Еще два десятка лет назад господствовала другая точка зрения: мозг формируется вскоре после рождения и потом мало изменяется. Эта пессимистическая точка зрения неправильна. Мозг – бесспорно изменяющийся орган.

Рассмотрим CD-диск, плату компьютера или черную тетрадь: на диске из пластика, металла или на бумаге сохраняется информация. Каждый согласится, что имеющаяся информация делает эти предметы – бумагу, металл или пластик – интересными. То же самое и с нашим мозгом.

Для работы мозга не обязательно характеризовать все участвующие структуры, включая уровни молекул. Если мы видим автомобиль или велосипед, мы же не анализируем структуру их молекул. Также, если мы пользуемся компьютером, нам не обязательно знать, состоит его микросхема из силициума или калиума.

Наверняка, новые сплавы делают велосипеды более надежными, но эту связь можно понять, если анализировать велосипед как ряды молекул.

Для чего я это пишу? Нет, не для того, чтобы оскорбить чувствительную молекулярную медицину, как ее часто называют. Я хочу дать понять, что молекулярное рассмотрение – это не единственный способ рассмотрения. Можно спросить, зачем мозгу кислород, или как он про-

дуцирует побуждение к действию? Можно также спросить, почему у нас возникают связанные воспоминания, или как мозг побуждает к действию человека? Такой вопрос нельзя разделить на молекулярные уровни. Это касается самой сердцевины психиатрии.

На эти вопросы отвечает нейронаука. Она очень важна, если речь идет о сути дела в психиатрии. Ключевое понятие в нейронауке — нейропластичность, то есть изменения нейронов, которые происходят в ходе учебного процесса. Подобные изменения имеют место на различных уровнях системы, охватывая и молекулярные, и макроскопически-анатомические уровни. Особенно важно учитывать в психиатрии, что биология и психология влияют друг на друга. Вот пример двустороннего движения: не только тестостероны влияют на сексуальную жизнь мужчины, но и сексуальная жизнь оказывает воздействие на концентрацию тестостеронов. В нейропластике существует много сложностей, и нужно полагаться не только на невропатолога.



## **Почта**

### **Нейропластичность кортикальных карт у почтовых служащих**

Уже более полувека известно, что кора мозга формирует представления и воспоминания в форме карт. О кортикальном представлении говорят: если нейрон или группа нейронов посредством определенного сигнала активизируются, то этот сигнал (его еще называют моделью импульсов) представляет собой активированные нейроны.

### **Карты в коре головного мозга**

Представления и воспоминания присутствуют в мозге в виде карты. Считается, что они также располагаются здесь определенным образом. Часто поступающие сигналы занимают большой ареал. Похожие сигналы располагаются близко друг от друга. Таковы принципы распределения кортикальных представлений, которые объясняются принципами деления нейронов, наполняющих нейрокору.

Также известно, что более давние ареалы содержат представления в виде карты. Трудно доказать, что давно созданные представления существуют в виде карты, так как поступающие сигналы идут в более давние ареалы не из внешнего мира, а из других ареалов. Это усложняет распознавание принципов составления карты. Пока такие познавательные карты представлены скудно.

### **Познавательные карты**

Показательный пример изменяемости когнитивной карты приводят Полк и Фара. Исследования показали, что наша способность обходиться с буквами и цифрами связана с различными кортикальными ареалами. Соответ-

ственно этой разделности входной мощности можно сделать вывод, что нейрональные представления цифр и букв различаются.

Но существуют люди-исключения. У тех, кто каждый день работает одновременно с цифрами и буквами, перерабатывая их, буквы и цифры представляют одну карту и не разделяются на две системы представления. Чтобы доказать это предположение с помощью эксперимента, Полк и Фара исследовали канадских почтовых служащих. Как известно, в Канаде и в Англии для обозначения номера используют код, состоящий из букв и цифр (например, «M5T2T8»). У людей, ежедневно часами сортирующих письма, цифры и буквы представлены не на различных картах, а на однородной карте.

### **Сортировать письма или нет**

В процессе исследования канадских почтовых служащих разделили на две группы. Одни сортировали письма, другие нет. Те, кто ежедневно сортировали письма, воспринимали буквы и цифры одновременно. В результате у них буквы и цифры представлялись нераздельно. И наоборот, у не сортирующих письма людей не наблюдалось такого эффекта.

Анализ этого необычного примера показывает, что кортикальные представления сохраняются в зависимости от опыта. Можно объяснить кортикальные различия между музыкантами и людьми, которые не занимаются музыкой, между человеком, который рос в двуязычной среде, и тем, кто стал учить иностранный язык позже. Дальнейшие исследования такого плана будут ясно показывать, как кора человеческого головного мозга в зависимости от опыта создает когнитивные карты и распоряжается ими.

## **Зяблики доказывают возможность восстановления нервных клеток**

Исследовалось образование нервных клеток в мозге взрослого человека. Это исследование подвергло сомнению старую точку зрения, которая заключалась в том, что нервные клетки образуются сразу же после рождения и никогда больше. Недавно было доказано, что нервные клетки образуются и у взрослого человека. Возникает вопрос, как вновь образованные клетки влияют на старые.

Появление новых нервных клеток в мозге исследовал ученый Шарфф. Он проводил эксперименты на животных и певчих птицах (в основном канарейках). Как уже давно известно, птица-самец привлекает птиц-самок для спаривания своим пением. Какую роль здесь играет нервная система, понятно. У птиц имеются схожие с человеческими центры речи — сенсорный и моторный. Ареалы этих центров необходимы для пения. Ареал сенсорного центра посылает сигнал другому ареалу («ареал X»), что играет роль для изучения мелодии, но не для пения.

Также после анализа магнитофонной записи выяснилось, что осенью канарейки-самцы частично теряют способность петь, но весной она возвращается. Осенью происходит разрушение клеток в ареале сенсорного центра, что оказывает влияние на моторный центр. А весной наблюдается рост нервных клеток. Ареал X остается неизменным, он формируется перед вылупливанием и больше не меняется.

Исследовались также другие птицы, зяблики. У них обычно не происходит ни разрушения нервных клеток, ни потери способности петь осенью. Скорее у зябликов, напротив, равномерно происходит образование нервных клеток.

Использовали специальный прибор, который разрушал клетки сенсорного центра. У одних птиц это привело к тому, что они потеряли способность петь мелодии, как это было у канареек. У большинства птиц, которые участвовали в эксперименте, разрушение нервных клеток влекло за собой образование новых. Дальнейшее наблюдение было еще удивительней и имело большое значение: способность петь старые мелодии возвращалась.

Это наблюдение показало, что образование новых клеток возможно.

Остается непонятным, как новые клетки воспроизводят информацию. Но этот эксперимент доказывает, что нейробиологический механизм имеет огромное значение.

Образование новых нервных клеток было типичным не для всех представителей зябликов. Предстоит еще выяснить, при каких условиях происходит образование нервных клеток. Но мы доказали, что новые нервные клетки образуются. И у нас есть модель для дальнейшего исследования.

## Вытеснение в эксперименте

### Изучение с помощью роста нейронов

Философ Иммануил Кант как-то сказал, что он своеобразный субъект. Вильгельм Вайсшедель в своем произведении под названием «*Черный ход философии*» рассказывает следующую историю про Канта. Из-за денежных трудностей Кант должен был уволить слугу Лампе, который работал у него много лет. Этот шаг дался Канту трудно, так как он ценил услуги этого человека. Чтобы пережить потерю, он применил следующую технику: положил на ночной столик листок, где написал: «Я должен забыть Лампе». Все утро, смотря на листок, Кант думал о том, что эта потеря должна быстро забыться. Кант был философ не от мира сего! Или все же нет?

Фрейд изучал человеческие возможности избавляться от плохих воспоминаний путем проговаривания ключевого слова. Плохие воспоминания можно «не пускать» в свое сознание. Идеи Фрейда можно найти в сегодняшней психопатологии.

Наука исследовала этот феномен в прошлые десятилетия и пришла к следующему результату. Изучались сознательное, умышленное торможение вызова содержания памяти и работа памяти. Не нужно иметь большую фантазию, чтобы представить, какую важность имеют эти исследования для психологии и психотерапии.

Андерсон и Грин изучали влияние когнитивного процесса контроля на формирование содержания памяти в эксперименте. Эксперимент состоял из четырех фаз. В первой фазе 32 студента должны были сначала выучить 40 пар слов наизусть. Слова в паре не были друг с другом связаны (например, «экзамен-пчела»). Сначала

студентам в течение 5 секунд показывали на мониторах компьютера первое слово, а рядом – второе. Потом на экране в центре показывали только первое слово, а второе они должны были вспомнить сами. Заучивание происходило до тех пор, пока студенты могли вспомнить хотя бы 50% пар слов.

Потом началась вторая фаза – процедура исследования. При этом требовалось изменить умышленный контроль процесса воспоминания. Студенты при появлении на экране первого слова из заученной пары не должны были произносить второе ассоциируемое слово или вообще должны были избегать думать о нем. Авторы пояснили это следующим образом: «Студенты не должны позволять ассоциируемому содержанию памяти вступать в сознание. Если они ошибочно произносят слово, которое должно быть подавлено в памяти, они слышат сигнал, говорящий о неправильности ответа. Чтобы обострить необходимость использования тормозного механизма контроля, студенты должны были пристально в течение 4 секунд смотреть на первое слово, так что была постоянная угроза, что ассоциируемое содержание памяти ворвется в сознание».

Перед этим студентам сообщали, при каких словах они должны подавлять ассоциируемое второе слово и какие слова они должны громко произносить. Студенты должны были сами решать, как реагировать на предложенные слова. Цель этого задания состояла в том, чтобы выяснить, имеет ли сознательная попытка подавления содержания памяти влияние на возможность вспомнить содержание позднее. Для этого на третьей фазе эксперимента студентов попросили для каждого предложенного первого слова назвать соответствующее второе. Показывали такие

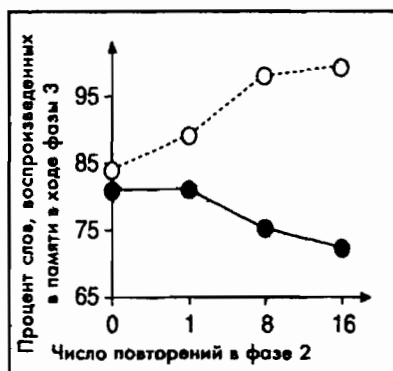
## Вся правда о мозге

пары слов, которых не было в течение второй фазы эксперимента и способность воспроизведения в памяти которых не менялась.

Как показано на илл. 1, воспроизведений второго слова больше в той паре, первое слово которой во второй фазе чаще повторялось. И наоборот, сложнее вспомнить то второе слово в паре, которое во второй фазе пытались вытеснить из памяти. Выяснилось, требуется 1 минута (16 раз по 4 секунды), чтобы забыть ненужное слово, о нем просто не надо думать.

А теперь представим, насколько сильнее будет данный эффект, если применить это вне опыта!

Чтобы точнее исследовать механизм подавленного воспоминания, в четвертой фазе изучали другой вид воспоминания. Студенты получали в качестве подсказки не первое заученное слово, а категорию второго слова и его первую букву (например, «насекомое – п»). В этом случае воспроизведение воспоминания подавленного содержания было ниже.



**Илл. 1.** Показано, какой процент вторых слов в паре был произнесен (белые кружки), и какой процент был подавлен сознанием (черные кружки).

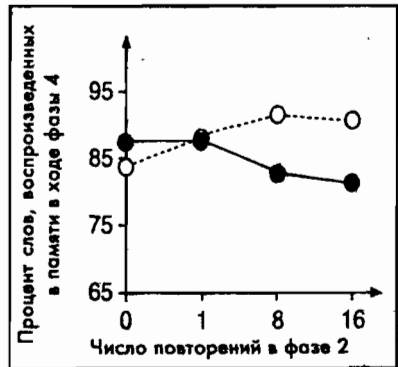
Приведенные данные показывают, что торможение воспоминания связано не с ассоциируемой связью первого слова со вторым, а с умышленным подавлением до этого содержания памяти.

Во втором эксперименте другим 32 студентам колледжа для повышения мотивации платили за произнесенное второе слово 25 центов. При этих условиях эксперимента они также не могли вспомнить первое слово пары в четвертой фазе.

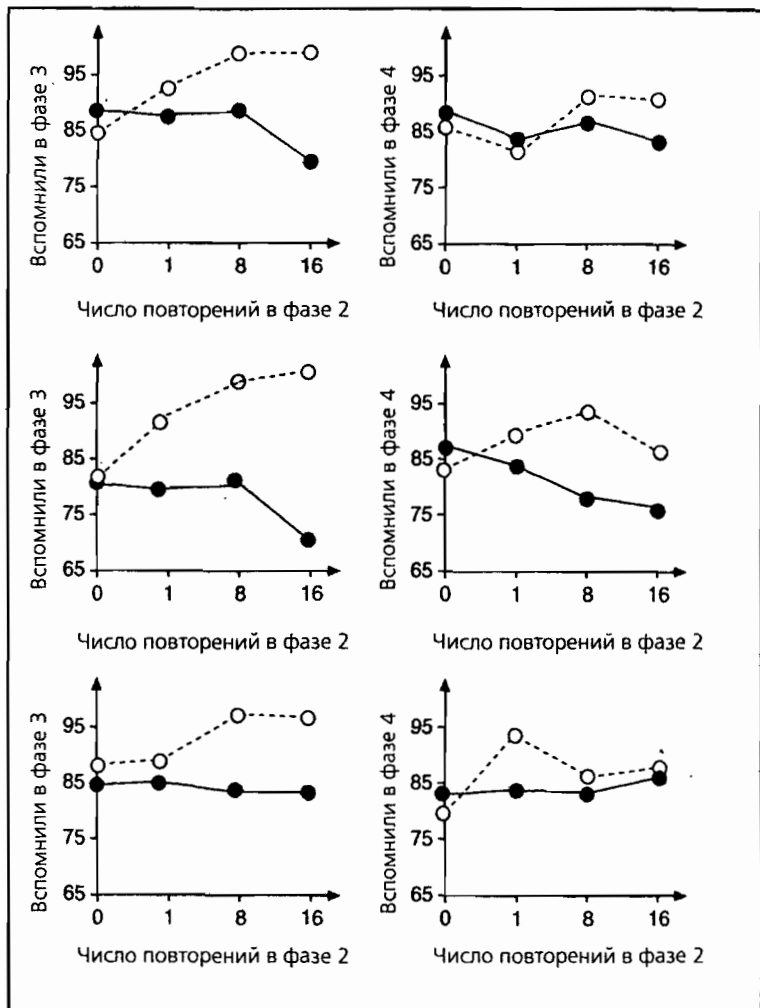
В третьем эксперименте с тем же количеством студентов изменили инструкцию. Испытуемым сообщили, что подавление памяти ведет к лучшему процессу запоминания: «Мы рассказывали студентам, что если люди пытаются не думать о чем-то определенном, смешным образом получается, что они только об этом и думают. Например, если человек думает, как ему заснуть, он, наоборот, страдает от бессонницы». Через соответствующий опрос испытуемых после эксперимента было установлено, что они поверили в эту выдуманную историю.

4

**Илл. 2.** Часть воспроизведенных вторых слов в паре (%): слова, произнесенные вслух (белые кружки); слова, подавленные сознанием (черные кружки).







**Илл. 3.** Процентная доля воспроизведенных в памяти вторых слов в паре. Слова, произнесенные в фазе 2, – белые кружки. Слова, подавленные сознанием, – черные кружки. Слева – попытки вспомнить слова при данном в качестве подсказки первом слове в паре. Справа – попытки вспомнить слова с данной в качестве подсказки первой буквой второго слова пары. Сверху – результат эксперимента, при котором испытуемым студентам давали небольшое вознаграждение за каждое слово (была мотивация). В середине представ-

Чтобы исследовать, происходит ли это из-за моторной системы (не произносить слово) или из-за когнитивной системы (не думать об этом), изменили правила в четвертой фазе. Студентам разрешили думать о слове, но запретили его произносить. На илл. 3 ясно видно, что никакого торможения содержания памяти нет. Авторы сделали вывод, что эффект торможения можно объяснить когнитивным механизмом.

Дальнейшие исследования Андерсона и Грина показали, насколько широко эти результаты могут применяться при постановке вопросов в психиатрии. Они доказывают, что память человека воспринимает информацию иначе, чем компьютер. Она представляет собой комплексную духовную работу.

Но как возникает содержание памяти вообще? Больше не подвергается сомнению факт возникновения нервных клеток в мозге взрослого человека. Это открытие было сделано несколько лет назад. До этого никто не верил в то, что нервные клетки могут восстанавливаться. Сначала это было проверено на мышцах, а потом на людях.

Ранее о возможной роли вновь образованных нервных клеток в мозге взрослого человека можно было только строить предположения. Это знак стремительных открытий в нейронауке. Было установлено, что в мозге взрослого человека могут возникать новые нервные клетки и что они оказывают влияние на регенеративный процесс.

---

лен результат эксперимента, при котором испытуемые получали инструкцию, которая противоречила гипотезе эксперимента. Две нижние иллюстрации показывают результат эксперимента с 16 студентами колледжа, которым не разрешалось произносить воспроизведенное в памяти слово.

## **Дирижеры, слепые и дельфины**

### **Акустическая ориентация в комнате и нейропластичность**

Шумы могут дать нам информацию об окружающем нас мире. Необходимо, чтобы мы не только слышали звук, но и локализовали его в комнате. Эта способность присуща дельфинам. Как выяснили 30 лет назад благодаря наблюдениям и опытам, млекопитающие на основе звука, который проникает в оба их слуховых прохода, восстанавливают пространство вокруг себя до мелочей. Вода, будучи плохо проницаема для света, очень проницаема для звука. Здесь нужны не только хорошие уши, но и точная последующая переработка полученной акустической информации. Возможно, это является причиной того, что дельфины и их родственники — млекопитающие обладают самым большим мозгом, который вообще существует.

Аналогично тому, как дельфины воссоздают пространство вокруг себя через восприятие звука, воспринимают мир слепые люди: они научились ориентироваться по слуху. Слепые владеют отраженным эхом, они перерабатывают звуки так, что могут с помощью отраженного эха распознавать объекты и препятствия. Само собой, это качество предполагает присутствие натренированного слуха.

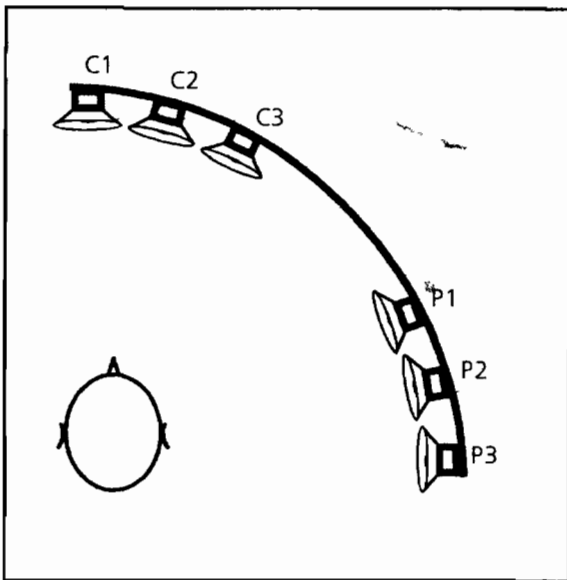
Редер и его сотрудники изучали эту способность. В эксперименте участвовали слепые и зрячие люди, которым надо было распознать, где находятся три проигрывателя. Здоровые указывали на источники звука неточно. Слепые, напротив, могли различать направление каждого звука.

Были опубликованы результаты исследования, в котором принимали участие дирижеры, пианисты и люди, не имеющие отношения к музыке. Дирижеры, как и слепые,

обладают повышенным восприятием звуков: ведь они должны быть в состоянии распознать на слух, какой по счету скрипач слева играет фальшиво, чтобы внести исправление. Понятно, что у дирижеров должен быть точный пространственный слух.

На илл. 4 мы видим три группы: 7 дирижеров (C1, P1), 7 пианистов (C2, P2) и 7 человек, не имеющих отношения к музыке (C3, P3). Дирижеры и пианисты были в возрасте от 43 до 45 лет; людям, не имеющим отношения к музыке, было по 43 года. Они должны были распознать местоположение и направление громкоговорителя.

Звуки исходили из нескольких громкоговорителей: местоположение одних из них определялось, а других —

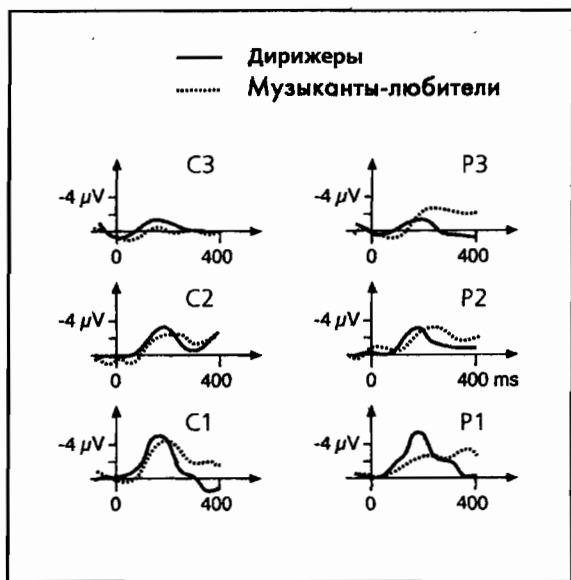


Илл. 4. Построение эксперимента Редера и его коллег.

## Вся правда о мозге

нет. Дирижеры, пианисты и немусыканты различали звуки, исходящие из громкоговорителей, стоящих перед ними. Но только дирижеры могли различить звуки из громкоговорителей, стоящих сбоку. Их реакция показана на илл. 5.

Совершенно очевидно, что, благодаря своему многолетнему опыту, дирижеры способны анализировать акустические сигналы дальше от места их воспроизведения, чем пианисты и немусыканты.



Илл. 5. Результаты эксперимента Редера и его коллег.

## Секс и тестостерон

### Нейронаучное отражение мира в психиатрии

Связь между половым гормоном тестостероном и мужским сексуальным поведением, с одной стороны, и агрессивностью — с другой, была выявлена давно. Когда мальчики вступают в период половой зрелости, уровень тестостерона у них возрастает, и начинается ломка голоса, рост волос на лице, изменяется телосложение, увеличиваются агрессивность и сексуальные потребности. Гормон управляет поведением. Потенциал агрессивности у мужчин больше, чем у женщин (по статистике в 1998 году только 40% убийц были женщинами). Мужской половой гормон тестостерон повышает не только сексуальные потребности и сексуальную активность, но и агрессивность мужчины.

Не только медики, но и спортивные тренеры сделали выводы из этих исследований. Нередко спортсменам запрещают перед важными соревнованиями встречаться с партнершами. Энергия должна выплескиваться на соревнованиях (а не в постели), что приводит к лучшим результатам и успехам.

Вывод заключается в следующем. Гормон — причина поведения, поведение — это результат. Поведение управляется гормоном.

Однако опубликованное исследование Джанини опровергает связь между тестостероном и поведением.

У пациентов, долгое время страдающих импотенцией, измерили концентрацию тестостерона в крови. Она была на треть меньше, чем у сексуально активных мужчин соответствующего возраста. Последовало лечение, которое длилось три месяца и включало психотерапию, механи-

ческую помощь или применение препарата Виагра. Измерение концентрации тестостерона в крови пациентов после трехмесячной терапии показало: у мужчин, лечение которых прошло успешно, обнаружилось значительное повышение концентрации тестостерона в крови. У мужчин, которым лечение не помогло, концентрация осталась неизменной. Эти результаты опровергают ранее принятую точку зрения:

1. Концентрация тестостерона возрастает, совершенно очевидно, у тех мужчин, которые успешно прошли лечение и которые чаще бывают сексуально активны.
2. До этого снижение концентрации тестостерона не было причиной импотенции.
3. Также вид лечения не играет роли ни в поведении, ни в концентрации гормонов.

Из этого исследования можно сделать вывод, что нейробиология отражала как связь переживаний и поведения, так и связь структуры и функции биологической системы. В прошлом связь рассматривалась только с одной стороны — влияния биологии на поведение. Приведенные результаты опытов Джанини отражают взаимозависимости более точно.

### III. Развитие

#### Пролог: Когнитивная нейробиология

К самым ранним направлениям изучения нейробиологии относится ее когнитивное развитие. Что это такое? Действительно ли у ребенка существует связь с матерью, или его личное развитие является определяющим, и не нужно ли здесь упомянуть когнитивное развитие нейробиологии?

Речь идет не о мышлении, а о понятии высоких духовных достижений, результатов работы. Сюда наряду с мышлением, суждением и решением относятся также высказывание, понимание, восприятие (включая чтение) и, конечно же, процессы внимания и перерабатывания эмоций.

Прогресс здесь стал возможен, как и в других областях науки, на пути развития метода. В 70-е годы ученые начали применять методы, основанные на опыте наблюдения за младенцами и маленькими детьми.

Как экспериментально исследуется высказывание, восприятие, внимание или мышление у младенцев? Был установлен факт, что все младенцы от природы любопытны. Они теряют интерес к тому, что уже знают, и проявляют повышенное внимание к новому и неизвестному.

Если ребенку показать сначала знакомую игрушку, а потом незнакомую, то он будет тянуться ко второму раздражителю, так как поймет, что эта вещь отличается от первой. Таким же образом можно определить, что дети могут отличать, а что — нет. Чтобы узнать, какие звуки для ребенка являются новыми, ему проигрывают набор



## **Вся правда о мозге**

звуков и записывают на видео, сколько времени младенец заинтересованно реагирует на стимулятор.

Аналогично можно проверить, что младенцы могут видеть, как хорошо они видят и как развивается их зрительная способность в первом полугодии жизни. Можно узнать, какие звуки в каком возрасте они узнают и когда они делают первые шаги в грамматике. Можно даже измерить способности к счету у младенцев в первые 6 месяцев. И к тому же понять, что младенцы владеют простыми операциями в счете.

Следующий значительный шаг в когнитивном развитии нейробиологии был сделан, когда применили новые методы для изучения мозга. Этот вид исследования очень молод, ему 10 лет, но уже совершены удивительные открытия. Мозг ребенка кардинально отличается от мозга взрослого. Детский мозг находится в процессе развития, поэтому он включает в себя другие процессы.

## Учеба в утробе матери:

### Развитие у младенцев слуха, осязания и обоняния

Некоторые ученые утверждают, что человек получает определенный опыт уже в утробе матери, и этот опыт влияет на дальнейшее развитие. Здесь можно привести много примеров. Часто бывают побочные эффекты, которые отражаются на ребенке, неблагоприятно отражаются заболевания матери (например, вирусная инфекция), ее неправильное питание или стресс. Внешнее влияние вредит развивающемуся в утробе младенцу.

Здесь можно упомянуть исторический анекдот. Рассказывают, что мать Генриха IV во время беременности каждое утро велела приходить к ней женщине, которая должна была музицировать. Это делалось для того, чтобы младенец в утробе слушал музыку, что в дальнейшем должно было повлиять на развитие его характера и настроение. Историки утверждают, так оно и было. Генрих IV всю свою жизнь был в хорошем настроении.

Один учитель музыки рассказывает, что во время беременности жены он должен был репетировать музыкальные произведения для сдачи экзамена. И сейчас они являются любимыми мелодиями их ребенка, который слушал их, находясь в утробе матери. Многие мамы сообщают, что во время своей беременности специально слушали Моцарта или Бетховена, чтобы выработать у ребенка хороший вкус к музыке. Какой вывод можно сделать из этих рассказов? Определенно, эмбрион в утробе матери реагирует на внешние звуки и давление. На каком сроке улучшается восприятие информации у еще не родившихся младенцев?

Установлено, что ребенок в утробе матери может слышать на 20-й неделе, а начиная с 28-й может уже реагировать на звуки. Доказано также, что ребенок в матке не только слышит, но и может запоминать некоторые звуки.

Ребенок в утробе находится в свернутой позе: лицо рядом с кистями. Если немножко надавить на живот матери, поза останется такой же, только руки будут касаться лица.

Что касается обоняния, из соответствующих опытов на крысах уже много лет известно, что новорожденные детеныши зверей чувствуют запах матери и могут отличить его от других запахов.

Шаль и его сотрудники наблюдали за 24 беременными женщинами из Эльзаса — местности, где как приправа для еды или напитков часто употребляется анис. Будущих мам разделили на две группы: часто употребляющих анис (анис-группа) и не употребляющих его (группа контроля). В течение последующих двух недель беременности женщины анис-группы активно употребляли сладости, как и сироп с добавлением аниса. Женщин попросили вести дневник питания и количества содержания аниса в потребляемых ими продуктах. Группе контроля запретили есть продукты с добавлением аниса. В течение 4 дней после родов следили, чтобы ни одна мама, принимающая участие в эксперименте, не употребляла анис.

Новорожденные в первые часы после рождения (тест 1), а также на четвертый день (тест 2) перед последующим приемом пищи (около трех с половиной часов после последнего приема пищи) стимулировались тампоном с добавлением масла аниса в парафиновое масло или тампоном только с парафиновым маслом. Вещество в опреде-

ленной последовательности держали перед носом малышей в течение 10 секунд. Реакцию, которая была разной, снимали на видео.

Изучив видеозапись, выделили три величины:

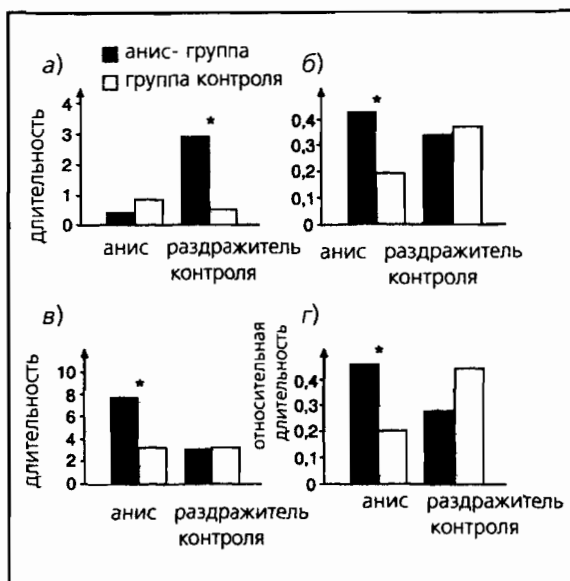
а) негативная реакция в области рта и лица (поднятые верхние губы, стягивание уголков рта, стягивание бровей);

б) позитивная реакция (сосание, облизывание, жевание);

в) реакция поворачивания головы, при котором вещество сразу же убирали.

Тест 1 показал следующее. У тех новорожденных, которые в утробе матери обоняли анис, было больше позитивной реакции в области рта (*илл. б, б*), а вещество контроля парафин вызывало больше негативной реакции (*илл. б, а*). Дети группы контроля, которые вертели головой в разные стороны, не чувствовали разницы между анисом и парафином, дети же анис-группы охотно поворачивали голову к пропитанному анисом тампону. Это показывает, что новорожденным, которые в утробе матери ощущали анис, нравится этот запах. Дети же, которым этот запах незнаком, не хотят нюхать это вещество.

Тест 2, который проводился через <sup>4</sup>четыре дня после рождения, бесспорно определил различия при взгляде на движение головы. Соотношение данных о поворачивании головы между тестами 1 и 2 составило 0,59, из чего исследователи сделали вывод, что на мотивацию новорожденных влияет химический раздражитель в зависимости от внутриматочной экспозиции.



**Илл. 6.** а – средняя длительность негативной реакции в области рта, б – позитивная реакция в области рта, в – длительность поворачивания головы анис-группы (слева) и группы контроля (справа) на запах раздражителя: аниса (темная полоска) и масла парафина (светлая полоска). Время проведения теста – через 2,9 часа после рождения; г – длительность поворачивания головы на 4-й день после рождения.

## Психогигиена во время беременности

### Как взгляд может повлиять на беременную женщину

И в наши дни беременным женщинам рекомендуется находиться в приятном окружении, избегать волнения и сильных душевных переживаний. Издавна существует убеждение, что все, на что беременная женщина смотрит, оказывает влияние на физическое развитие ребенка. О «взгляде» в словаре Гримма говорится следующее: «Нельзя плохо смотреть, с помощью взгляда можно принести вред или послать болезнь». Б. Шпитцер писал в своей монографии (1999): «Беременная женщина должна позаботиться заранее о том, чтобы избегать определенных событий и взглядов, чтобы родить потом здорового ребенка».

Даже в Старом Завете пишется, что взгляд может повлиять на внешность ребенка. В народной мудрости рассматриваются эти воздействия более конкретно: «Если беременная посмотрела на мышь или собаку, считается, что ребенок родится со стопами собаки или лапами мыши; если заяц перебегает беременной ночью дорогу и этим ее пугает, считается, что у нее родится ребенок с заячьей губой. Беременным надо избегать смотреть на луну, так как будущий ребенок будет страдать тогда сомнамбулизмом или будет лунатиком». В немецком *Словаре суеверий* (т. 7, с. 1421–1423) говорится, что уродливые люди должны избегать беременных женщин, чтобы беременная не родила урода.

С приходом естественно-научного мышления в медицине это стали объяснять психологической травмой, плохо сказывающейся на протекании беременности и разви-

тии плода. Прогрессивные врачи в XVII и XVIII веках называли подобные старозаветные измышления не иначе как «предметом веры мрачной старины». Итак, что же — это все бессмыслица?! Ни в коем случае!

Прежде всего соответствует истине предположение, и истории это давно известно, что взгляд как психическая травма, особенно в первой половине беременности, может впоследствии неблагоприятно сказаться на развитии ребенка. Также известно, что могут оказывать влияние окружающие условия. Внутриматочный стресс неблагоприятно воздействует как на детское развитие, так и на различные процессы в зрелом возрасте.

В прошлом о психологических воздействиях много спорили. Недавно опубликованное в журнале «*Lancet*» исследование не оставляет никакого сомнения, что эмоциональный стресс во время генезиса органов может объясняться врожденной информацией.

Исследования подтвердили, что мамы с тяжелыми жизненными происшествиями во время беременности рискуют родить ребенка с пороком развития органов в области черепа. Из-за стресса матери могут также случиться выкидыш или смерть ребенка.

Стресс может наступить как при незапланированной беременности, так и при травматическом переживании, связанном с потерей рабочего места, разрывом с партнером.

Побочные эффекты из-за травматических переживаний матери во время генезиса органов обусловлены тем, что развитие мозга — это сложный путь, характеризующийся множественным перемещением клеток, которое обусловлено биохимическими процессами. Если все же перемещение клеток зависит от сложного изменения фак-

тора роста гормонов, то легко догадаться, что эти процессы вредят системе. Наверное, это не случайность, что травматические жизненные переживания у мам ведут к разрушению в области становления нервной системы.

Нужно упомянуть, что рассматриваемые здесь явления ясно показывают, как важна связь между душой и телом. Эта связь имеет двустороннее направление. Будущие мамы должны послушаться совета Фишер Дюнкельман, которая в своем справочнике по здоровью в 1903 году писала, что беременные женщины должны избегать безобразного и страшного, должны окружать себя предметами искусства. Они должны «искать красивое в природе». Пусть будет гармонично и приятно окружение женщины, которая хочет дать жизнь новому человеку!



## Это ты унаследовал не от мамы

Негенетическая передача черт характера  
в различных поколениях –  
по результатам экспериментов на животных

Каждый из нас уверен, что черты характера родителей передаются следующему поколению. Мы называем это наследственностью. Новые заключения из опытов, которые были проведены на животных, доказывают, что это не так. Передача осуществляется негенетическим путем.

Двенадцать лет назад Меней и его сотрудники опубликовали результаты своих исследований подопытных крыс. Ученые утверждают, что жизненный опыт детенышей в первые дни их жизни оказывает влияние на формирование их сознания. Новорожденных крыс с 1-го по 22-й день их жизни забирали из клетки и на 15 минут помещали в другую, где они были предоставлены сами себе. Когда их возвращали, самки с большей любовью заботились о детенышах, концентрация гормонов стресса в их периферической крови уменьшалась.

Было обнаружено, что естественное, спонтанно происходящее изменение поведения матери (лизание, чистка, сосание детенышей) по отношению к детенышам запоминается им. Исследования показывают, что опыт, полученный в раннем возрасте, влияет на манеру поведения животных, а у людей оказывает воздействие на формирование черт характера.

Самки с разной интенсивностью заботятся о своем потомстве: одни – лучше, другие – хуже. Чтобы изучить, является ли интенсивность заботы о потомстве унаследованной, или манера поведения зависит от опыта, Фран-

сис и его коллеги провели эксперименты на крысах. Известно, что самки проявляют меньше заботы о подмененном потомстве, чем о своем собственном. В ходе эксперимента самкам подменили двоих детенышей из двенадцати. Образовалось 8 групп детенышей: 6 групп контроля и две экспериментальные группы.

1. Детеныши от заботливых и любящих самок. Они были выращены родными матерями.
2. Детеныши от незаботливых и нелюбящих самок. Они были выращены родными матерями.
3. Детеныши от заботливых и любящих самок. Они были выращены родными матерями, но их на короткое время забирали из клетки матери.
4. Детеныши от незаботливых и нелюбящих самок. Они были выращены родными матерями, но их на короткое время забирали из клетки матери.
5. Детеныши от заботливых и любящих самок. Они были выращены другими заботливыми самками.
6. Детеныши от незаботливых и нелюбящих самок. Они были выращены незаботливыми самками.

И наконец, две экспериментальные группы.

7. Детеныши от заботливых и любящих самок. Они были выращены незаботливыми самками.
8. Детеныши от незаботливых и нелюбящих самок. Они были выращены заботливыми и любящими самками.

Теперь можно было отличить генетическое влияние стиля воспитания самки. Как оказалось, стиль воспитания влиял на поведение повзрослевшего детеныша: он зависел от приемной матери и не зависел от биологической. Эта касалась как детенышей-самок, так и детены-

шей-самцов. Самки, выращенные с любовью, так же, с любовью и заботой, выращивают свое потомство.

Следующий эксперимент показал такой же результат. Как было упомянуто выше, удаление детеныша от матери и последующее его возвращение вызывает у самки повышение заботы и любви по отношению к нему. Это касается также незаботливых самок, которые пренебрежительно относятся к своим детенышам, но после удаления из клетки одного из них начинают с любовью относиться к «отсутствующему» (животное-эксперимент). Однако их поведение по отношению к другим детенышам не меняется. Впоследствии это отражается на стиле воспитания потомства. Животное-эксперимент проявляет большую заботу о своих детенышах, чем выращенные без любви самки, которых не удаляли из клетки. Из этих результатов следует, что манера поведения самки передается следующему поколению негенетическим путем.

Далее было установлено, что стрессовая реакция потомков третьего поколения зависит от второго поколения. Многими поколениями доказано, что влияния окружающей среды, которые позитивно воздействуют на поведение самки, также позитивно отражаются и на ее потомстве. Авторы комментируют важность своих исследований: «Индивидуальные различия выражения генов в области мозга, которая отвечает за реакцию на стресс, могут передаваться от одного поколения к другому ... причем механизм различий проявления заботы самки в первые недели жизни тоже оказывает влияние. Результаты нашего исследования могут быть знаменательными для понимания важности программы раннего вмешательства у людей».

## Эпилог: Возраст мамы

Проиллюстрируем негенетическое влияние на дальнейшее развитие потомства. При первой беременности мышей авторы исследуют влияние возраста на концентрацию материнских стероидов, а также на рост и сексуальное созревание потомства. Исследуются беременные самки, которым на момент спаривания было 35 дней (группа 1), 3 месяца (группа 2) и 9 месяцев (группа 3). Измерялась концентрация тестостеронов, остродеолов и прогестеронов с 16-го дня беременности и до ее конца (19–20 дней). Выявилась четкая зависимость веса потомства, равного весу семенного яичка самцов в период полового созревания: названные гормоны больше характерны для самок группы 2, чем для самок групп 1 и 3. Потомство самок группы 1 или 3 достигает половой зрелости позже, чем потомство самок группы 2. Было выявлено также влияние возраста мыши при беременности на самок второго поколения. Они имели вес при рождении больше, чем вес первого потомства исследуемых самок мышей, которое при рождении первого потомства самок было представлено самками группы 1 или 3.

Авторы доказывают свои результаты различными примерами концентрации гормонов во время беременности. Известно, что половые гормоны у беременных влияют на развитие детенышей, и не только на деятельность их репродуктивных органов, но также и на работу других органов, включая мозг.

Различия в концентрации половых гормонов в зависимости от возраста самки обнаружены у разных видов животных. Известно, что эти гормоны во время беременности влияют на развитие плода и отражаются на формировании органов, включая мозг.

## Вся правда о мозге

Данными о различии концентрации гормонов в зависимости от возраста у людей авторы не располагают. Но беременность у молодых женщин и женщин в возрасте стоит исследовать.

## Мудрость приходит с годами

Почему мы стареем? Этот вопрос на первый взгляд кажется странным, некорректно заданным и бессмысленным. Возраст человека, как и многие вопросы в мире, не нуждается в толковании. Проще говоря, мы стареем — и basta! Размышляя более глубоко о возрасте человека, можно задать несколько каверзных вопросов. Каким образом мы стареем и в чем причина? Почему мы вообще стареем? Почему способность учиться в старости становится хуже, чем в юности? Влияет ли возраст на кого-нибудь хорошо?

Исследования показывают, что различные организмы стареют по-разному: у живых организмов, от мухи-поденки до гигантской черепахи, есть генетически установленный отрезок времени, в рамках которого варьируется их возраст. Максимальный отрезок времени жизни определяется математически путем фактического распределения продолжительности жизни в популяции вида более или менее точно. Представим, что мы могли бы установить возраст мухи-поденки, гигантской черепахи или человека в 1000 лет.

Будем отмечать по оси X возраст (годы), а по оси Y — количество видов. Таким образом мы получим нисходящую кривую. В начале прямой мы наблюдаем преобладание детенышей над зрелыми представителями вида, ниже по прямой отмечаем сокращение вида вследствие несчастных случаев, природных катаклизмов и, конечно, из-за уничтожения другими видами. Очевидно, что там, где нисходящая кривая касается оси X, находится самая большая продолжительность жизни определенного вида. Здесь можно легко определить самого долгоживущего и отождествить его с продолжительностью жизни самого старо-

го представителя данного вида. От Мафусаила и некоторых других библейских персонажей отказались раньше, чем от мифологических героев, потому что не было зарегистрировано ни одного дожившего до 130 лет. Максимальный возраст человека — 120 лет. На сегодняшний день вряд ли возможно, что человек проживет более 150 лет.

Почему люди вообще стареют? Этим вопросом мучается приблизительно половина населения земного шара. Особенно женщины, которые с приходом менопаузы не могут больше иметь детей. Хочется задать революционно-биологический вопрос: если женщина биологически сконструирована так, что может дожить до 100 лет, но тем не менее не может иметь детей в 50, — как такое положение вещей вообще возможно?

Представим, что произошла мутация в обществе и организмы стали быстро стареть. Это бы быстро распространилось в социуме. Группа более молодых индивидуумов обладала бы большим преимуществом выживания по отношению к старым. Представим следующую мутацию: если бы продолжительность жизни у некоторых индивидуумов увеличивалась, то повысилась бы конкурентоспособность у всех индивидуумов, что привело бы к увеличению жизни. Это означает, что каждая мутация, которая ведет к увеличению жизни, имеет недостаток. Этот недостаток — избирательность. И поэтому мутация не может происходить в популяции. Так почему же мы стареем? Одной из подсказок для ответа на этот вопрос является наблюдение из антропологии. Рассмотрим пример. Рассказывают, что в Новой Зеландии была создана экспедиция для освоения нового жизненного пространства. На корабле было 6 молодых сильных мужчин, 12 молодых полных женщин и один старый человек. Можно до-

гадаться, что для освоения новых территорий качества молодых мужчин и женщин были оправданны. Но вот зачем они взяли пожилого человека? Ответ заключается в том, что этот старец был важным источником знаний и опыта для молодых людей. Книг и Интернета тогда не было. Единственным кладезем информации служили пожилые люди. Большинство культур ценили их (стоит отметить, продолжительность жизни тогда была меньше, чем сейчас). Карл Густав Юнг разработал архетип старых людей, который был найден во многих культурах.

Со стороны антропологии и биологии эволюции давно высказано предположение, что пожилые люди благодаря их знаниям представляют большую ценность для группы. Этот аргумент в основном касается женщин, а не мужчин. Женщины на отрезке жизни после менопаузы берут на себя важную функцию в социально живущих группах. Они воспитывают своих внуков и выполняют другие важные социальные задачи. Старые представители имеют ценный опыт, которым пользуется группа. Но данное предположение все же сложно доказать. В этом смысле кажется полезным изучение слонов, которые не только жили в коллективе людей, но и имели с ними общий отрезок жизни.

Маккомб и его коллеги изучали африканских слонов, живущих группами в заповеднике в Кении, в рамках исследовательского проекта. За период времени около 28 лет здесь наблюдали 1700 слонов. Африканские слоны живут в семьях, которые возглавляются самыми старыми самками (см. илл. 7). В течение одного года такое семейство, пересекая саванну в поисках пропитания и воды, встречает примерно 25 других семейств и приблизительно 175 других животных. Для встречающегося семейства



## Вся правда о мозге

очень важно различать, как другое семейство относится к нему, дружелюбно или враждебно. Во втором случае старые животные могут напасть на молодых из другого семейства, что плохо отразится на размножении. Большое значение имеет то, что главы семейств, которыми являются самые старые самки, могут отличать врага от друга. Это происходит посредством клича, который передается от зверей не только через воздух, но и через землю.



Илл. 7. Семейство африканских слонов пересекает саванну.

Давно известно, что взрослые самки используют до 100 кличей или видов контактов с другими самками. Таким образом они определяют, как себя вести по отношению к другим слонам, дружелюбно или враждебно. Выяснилось, что если записать на пленку возгласы и дать прослушать слонам эти записи, то произойдет следующее: при звуках чужих слонов самки собираются вокруг своих детенышей, а возгласы знакомых слонов самки игнорируют.

Были записаны на пленку возгласы 20 взрослых самок, и через семь лет их проиграли другому семейству в заповеднике. Ответы слонов на услышанные кличи записали на видео. Реакции животных в этом эксперименте можно разделить на два вида: 1) слоны быстро собираются в кучу, готовясь к обороне; 2) самки начинают принюхиваться.

Выяснилось: чем более знаком возглас, тем меньше вероятность, что слоны будут собираться в оборонительную позицию. Было сделано еще одно интересное наблюдение: чем старше самка, стоящая во главе семейства, тем лучше она различает врага и друга. Было доказано, что другие факторы (число детенышей, число взрослых самок и также число самок среднего возраста в группе) не влияют на поведение в группе. Семейства во главе с самкой в возрасте 55 лет во много раз быстрее готовятся к обороне, если величина ассоциации у них равна 0,01, чем такие семейства у которых величина ассоциации равна 0,1. Кроме этих условий, готовность к обороне повышает возраст. Например, у семейств во главе с самками 35 лет готовность к обороне ниже, а величина ассоциаций равна 1,4. У старых самок лучше развита способность правильно понимать акустические сигналы и различать среди известных и неизвестных самок врагов и друзей.

Проигрывание пленки с неизвестными возгласами доказало следующее преимущество старых самок: слыша незнакомый возглас, и старые, и молодые самки, стоящие во главе семейства, начинали обнюхивать территорию хоботом. Более старшая самка, стоящая во главе семейства, быстрее распознает возглас, чем молодая самка, возглавляющая другое семейство.

## Вся правда о мозге

Глава семейства сигнализирует другим членам, как нужно себя вести при встрече с тем или иным семейством. Пока еще точно не известно, как предводительница семейства сообщает это. Вероятно, акустическим путем.

Способность различать друзей и врагов самками-вожаками имеет преимущества: они тратят меньше времени на обнюхивание и принятие оборонительной позиции и тем самым лучше защищаются. Это благоприятно влияет на размножение, поскольку меньшее количество членов семейства страдает во время атаки со стороны других семейств.

Анализируя поведение отдельных видов животных, можно найти сходство с поведением человека. Ясно, что мутация, способствующая старению самок, положительно влияет на размножение. Это преимущество касается и тех самок, которые сами уже не могут иметь детенышей. Может быть, это прольет свет на данные, что женщины более социально компетентны, чем мужчины, и дольше живут. Это обусловлено востребованностью опыта самок, который представляет собой большую ценность.

## Учить грамматику – но как?

Вопрос, как люди учат правила, занимает философов уже более 2000 лет, психологов – 100 лет и нейробиологов – несколько десятилетий. Основная проблема, которую они обсуждают, заключается в способности овладения языком. На протяжении последнего десятилетия по этому поводу ведутся научные дебаты в контексте когнитивной нейронауки.

В начале 50-х годов американский теоретик Б.Ф. Скиннер опубликовал свое произведение «Вербальное поведение». В нем он пытался показать, как развитие языка у младенцев можно понять из принципов теории поведения. В рамках бихевиористической модели реакции раздражения под развитием языка у Скиннера понимается результат сложной иерархии условных рефлексов. Она образуется в первые годы жизни. На Земле существует восемь тысяч языков, которые отличаются как по форме, так и по сложности. В становлении каждого языка ключевую роль играет то, как звуковые стимулы ассоциируются с другими жизненно важными стимулами. Такая общность изученных ассоциаций образует в конце концов определенный язык.

В 50-е годы бихевиоризм был правящей парадигмой в психологии. Поэтому удивительно, что молодой тогда филолог Ноем Чомски после появления работы Скиннера «Вербальное поведение» полностью раскритиковал ее. Он утверждал, что развитие языка, как объясняет его Скиннер, невозможно. Чомски утверждал, что имеющаяся в распоряжении ребенка база слов недостаточна, чтобы свободно и без ошибок описать окружающую действительность, и что все языки появились в результате опре-

деленных правил. Этот имеющийся «свод правил» на протяжении развития языка будто бы пополнялся с помощью восприятия родного языка. Эта трактовка повлияла на все поколения лингвистов. Они принялись за поиски требуемых основных правил, которые подходили бы ко всем языкам.

Большое значение имеет новое исследование семимесячных младенцев, проведенное Маркусом. Первый раз было определенно доказано, что дети в этом возрасте учат абстрактные правила.

Как же исследуются способности к языку семимесячных младенцев в ходе эксперимента? Младенцам показывают предмет, который они уже видели, и новый предмет. В первом случае малыши начинают скучать во втором, наоборот, заметно оживляются.

Были сконструированы предложения выдуманного языка, образованы две разные структуры. Предложения имели форму АБА (например: «га ти га», «ли на ли», «та на та») или форму АББ (например: «га ти ти», «ли на на», «та на на»). Речь шла об искусственных предложениях с очень простой структурой, состоящих из трех слов с одним слогом. Во время эксперимента дети сидели в кабинете на коленях матерей. В центре находилась желтая лампа, справа и слева находилось по красной лампе. Позади каждой лампы стоял громкоговоритель.

В ходе первого эксперимента изучали реакцию младенцев на грамматическую форму АБА или грамматическую форму АББ. Это означает, что им проговаривали в течение двух минут 16 предложений одной из двух структур: формы АБА или формы АББ. Каждое предложение повторяли по три раза. Потом началась фаза теста. В начале теста мигнула желтая лампа в центре кабины. Этим руко-

водил ведущий эксперимента. Он включил обе красные лампы, как только ребенок зафиксировал центральную желтую лампу. Тут ребенок, конечно, начинал поворачивать голову то вправо, то влево — по направлению к красным лампам. После чего по громкоговорителю произнесли предложение, состоящее из трех слов. Громкоговоритель находился позади мерцающей красной лампы. Предложение повторяли до тех пор (пауза между отдельными повторениями была от 1,2 до 1,5 секунд), пока ребенок не отвернется, или пока не пройдет 15 секунд. Засекли время, как долго младенец смотрел на красную лампу, позади которой стоял громкоговоритель. Основная мысль была в том, что, когда ребенок слышит незнакомое предложение, он дольше фиксирует свое внимание на лампе, позади которой стоит громкоговоритель, откуда произносится незнакомое предложение, и смотрит дольше в соответствующем направлении.

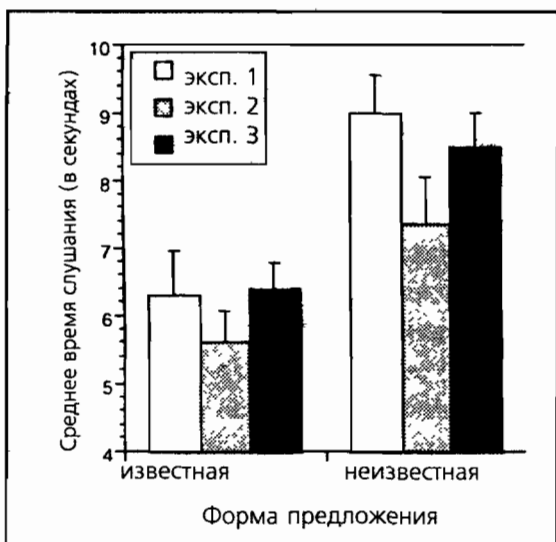
Подобные эксперименты относятся к стандарту развивающего психологического прогресса. Маркус и его сотрудники провели следующий эксперимент, который они тщательно приготовили. Когда семимесячные дети усвоили правила и начался переход к ассоциациям, они должны были применить эти правила. Теперь им проговаривали обе формы: АБА и АББ. Именно этим отличался этот эксперимент от предыдущего. Предложения также состояли из новых слов (например: «ву фе ву» или «ву фе фе»). Детям произнесли шесть предложений, которые совпадали с выученной структурой, и шесть предложений, которые не совпадали.

Исследователи выявили, что 15 из 16 детей отдавали предпочтение новым формам. Это доказывалось тем, что дети характерно больше смотрели на лампу, позади кото-

рой стоял громкоговоритель, произносящий предложение с новой формой (см. илл. 8).

Чтобы выяснить, как дети реагируют на фонетические правила, провели следующую часть эксперимента. На этом этапе возникло сомнение, что дети просто научились реагировать на повторения, а не на структуру. Тогда решили употребить предложения грамматических форм ААБ и АББ. И здесь отдавалось предпочтение предложениям, которые были сконструированы по-новому.

Этим исследованием было впервые доказано, что семимесячные дети способны выучить общую структуру форм АБА и АББ. Младенцы образуют структуру. Они переносят ее на новый стимул и употребляют. Результаты исследований нельзя объяснить ассоциациями.



**Илл. 8.** Время слушания предложений известных и неизвестных форм в трех экспериментах. Различия в каждом эксперименте были статистически характерны.

Важным в исследовании Маркуса был тот факт, что он употребил новые стимулы, чтобы изучить, выучивается ли определенная структура: младенцы, которые в течение двух минут слушали «га ти ти», «ли на на», «та на на», начинали скучать при произношении «ву фе фе», а при «ву фе ву» скука пропадала. Это объясняется тем, что дети усвоили структуру.

Это исследование показывает также, что с помощью простых исследований можно объяснить то, что очень сложно сделать с помощью дорогих аппаратов.



## IV. Эмоции

### Пролог: Для чего существуют эмоции?

Давайте попробуем разобраться, что такое эмоции? Предположим, мы знаем ответ на этот вопрос. Эмоции обладают силой (сильные—слабые) и валентностью (позитивные—негативные), т. е. их можно описать двумя понятиями. Они включают в себя когнитивный и физический аспекты. Последний — это жесты и эффекты самоуправляемой нервной системы. Стоит заметить, что слова «настроение», «аффект», «чувство» и «эмоция» в различных языках (например, в немецком и английском) имеют разные уровни значения. Кажется, что человек все знает об эмоциях. Но это на первый взгляд. Давайте попытаемся ответить на следующие вопросы. Зачем эмоции существуют? Можно ли их изучать с нейронаучной точки зрения?

На второй вопрос ответ однозначный: можно! Эмоции изучают сегодня так же, как восприятие, мышление, язык или внимание. Но все же изучать эмоции с помощью нейронаучных методов непросто.

Одна из сложностей заключается в том, что на сегодняшний день нет общепринятой теории эмоций. Науке это мешает развиваться, потому что она занята тем, чтобы ответить на вопросы о подходящем описании эмоций. Или ищется ответ на совсем простой вопрос: сколько вообще существует эмоций?

Традиционно эмоции воспринимали как антагониста разума, который мешает работать интеллекту. Понятие эмоций находится рядом с понятием аффективного поведения. Если рассматривать эмоции с этой точки зрения,

то необходимо изучить существенный аспект, показывающий нам отношение человека к ситуации с позитивной или негативной точки зрения. Он необходим для каждого сложного организма.

Простые организмы не нуждаются в эмоциях. Например, мир, окружающий клеща, состоит из тепла и масляной кислоты. Клещ живет на шкуре теплокровного животного, для него это почти бесконечный источник питания. У сложных организмов, каким является человек, дела обстоят сложнее. При огромном количестве входящей информации для организма необходимо отфильтровывать только главное. Не каждый сигнал подвергается глубокому анализу, не на каждый посыл к действию обращается внимание. Требуется определенный процесс, который оценивает входящие сигналы, и только важное подвергается дальнейшей переработке. Это происходит с помощью эмоций. Мозг обладает системами, которые быстро реагируют на раздражители и оценивают их валентность (позитивно или негативно). Как правило, большинство раздражителей оцениваются нейтрально. Это приводит к тому, что они дальше не перерабатываются.

Если им все же присваивается негативное качество, то они перерабатываются дальше. Похожая ситуация с раздражителями, которые оцениваются позитивно. Исследования прошлых лет доказали, что при учебе эмоции, которые выполняют функцию оценивания, играют важную роль.

Кэхилл и его сотрудники изучали, как отражаются последствия эмоциональных процессов на учении и памяти. Затем эмоциональное состояние, в котором человек находится в момент запоминания информации, было снова изучено с помощью процесса запоминания. С этой точ-

ки зрения эмоция не представляет собой производительность или работу (как при действиях «думать», «видеть» или «разговаривать»). Она рассматривается как оттенок высшей духовной работы («приятно» или «неприятно», «сильно» или «слабо»).

Ерк и его сотрудники изучали, как последствия эмоционального оттенка нейтрального содержания отражаются на работе памяти, чтобы понять, происходит ли впоследствии работа по вспоминанию нейтральных слов, или можно вспомнить только те слова, которые были сохранены как позитивные или негативные связи чувств. Ерк поставил вопрос, отвечают ли за это различные части мозга. Испытуемым людям показали сначала картинки, которые вызывали у них позитивные, негативные или нейтральные эмоции. После чего они видели каждый раз какое-нибудь нейтральное слово. Затем их попросили вспомнить эти слова. Эксперимент доказывает, что эмоциональный контекст, с помощью которого происходит запоминание слов, оказывает модулирующее влияние на последующую работу вспоминания. Испытуемые вспомнили все слова, которые сохранялись в эмоциональном контексте. Таким образом, было доказано, что активизация различных частей мозга дает возможность вспомнить все. Это зависит от эмоционального контекста, в котором сохранялись слова. Эмоции влияют на то, в какой нейронной структуре информация перерабатывается и сохраняется.

В последние годы были достигнуты новые успехи. Как выяснилось, мозг обладает встроенной системой вознаграждения, которая всегда активна, если перерабатываются новые, интересные и позитивные раздражители. Вме-

сте с двумя другими важными детерминантами учения, внимательностью и мотивацией, эмоции являются составной частью способности человека учиться. Эмоции – это предпосылка способности оценивать окружающий мир. Мы ни в коем случае не заучиваем все. Эмоции помогают нам выбрать самое важное и использовать наши ресурсы перерабатывания и сохранения экономно и со смыслом. Эмоции в большинстве случаев являются помощниками критического интеллекта.

## Гибкость ума

### О функциональной магнитно-резонансной томографии семантических и фонологических форм юмора

Около десяти лет назад рабочие группы в США начали использовать магнитно-резонансную томографию, которая впервые вошла в практику в 30-е годы XX столетия. Важное открытие сделал дважды лауреат Нобелевской премии Лайнус Полинг. Будучи уже в преклонном возрасте, он выявил, что кровь, насыщенная и не насыщенная кислородом, обладает различными магнитными свойствами. Как это нередко бывает в науке, к тому моменту это открытие оказалось ненужным. Положение изменилось с приходом магнитно-резонансной томографии, принцип которой состоит в том, чтобы использовать магнитную восприимчивость различных типов ткани тела с целью генерировать картинку разреза тела. Исследования 80-х годов показали, что в местах, где работают нервные клетки, в кровеносных сосудах больше насыщенной кислородом крови. Тогда родилась мысль использовать эту богатую кислородом кровь как контрастное вещество для магнитно-резонансной томографии, чтобы активированные ареалы изобразить в центральной нервной системе наглядно.

Исследование было очень простое: исследуемые либо рассматривали мерцающий черно-белый образец узора в шашечку, либо находились в состоянии покоя и никуда не смотрели. Когда стали сравнивать картинки этих двух условий, оказалось, что в области визуальной коры они полностью различались. Кора активировалась тогда, когда испытуемые рассматривали мерцающие картинки. Конечно, и 100 лет назад было известно, что затылочная

кора отвечает за зрение. Существенным в этой работе было не новое, с точки зрения содержания, достижение в изучении визуальной коры, а методическое достижение: впервые удалось использовать кровь собственного тела как контрастное средство и с помощью магнитных полей сделать картинку активированного центра зрения.

Многие скептики говорили, что установленные реакции на пестрые картинки с красными, желтыми и коричневыми пятнами не являются никаким прогрессом. Они утверждали, что знали из опытов над животными, из исследований мозга раненых, какие кортикальные ареалы задействованы в сложной умственной работе любого вида. Они говорили, что для нейронауки это не является открытием.

Последующие опыты доказали, что данное скептическое мнение неверно.

Чтобы подтвердить это на примере, опишем опыт, который прояснит суть проблемы. Обсудим гибкость ума с нейробиологической точки зрения.

Конечно, нелегко определить, что такое шутка. Дела обстоят точно так же, как с дефиницией красоты, о которой все постоянно спорят: о ней можно много говорить, но если человек видит ее, то он сразу ее узнает. Совершенно очевидно, что существуют различные формы юмора, например шутки.

Гел и Долан выделили две формы юмора: семантическую и фонологическую. Они предложили 14 праворуким здоровым испытуемым на слух 30 шуток семантического и фонологического типов. Рассказали истории, в начале которых присутствовала шутка, а в конце вообще никакого юмора не было. Составили *план факторов* «веселый — не веселый», «семантический-фонологический» (см. табл. 1).

Таблица 1. Четыре типа стимулов разъясняются двумя факторами

Фактор проявления остроумия		
	Остроумный	Неостроумный
Фактор типа шутки	<b>Семантический</b> а) Как предохраняются инженеры? Они предохраняются своей индивидуальностью.	б) Как предохраняются инженеры? Презервативом.
	<b>Фонологический</b> в) Я давил гремучую змею до тех пор, пока она не перестала греметь.	г) Я давил гремучую змею, пока она не умерла.

План факторов имеет четыре систематических условия (а, б, в, г), которые можно по-разному сравнить.

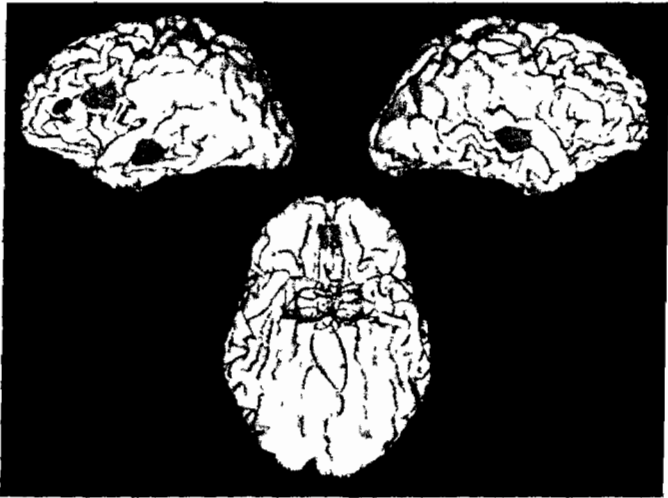
После того как испытуемые услышали шутки, они должны были нажать на определенную кнопку: это означало, что они нашли шутку веселой. Потом они должны были оценить шутку по шкале от 1 до 5.

Участники эксперимента дольше оценивали веселую шутку, чем невеселую и неостроумную. Итак, чтобы понять шутку, нужно какое-то количество времени.

План факторов различных типов шуток и соответствующего контроля предоставил различные возможности использования, описанные на илл. 9. Сравнение семантической шутки было связано с двусторонней активизацией заднего височного мозга. Это касалось не только локализации семантической системы в левом височном мозге, но и участия правого полушария в понимании шуток.

Чтобы воспроизвести нейроанатомическое соотносительное понятие аффективных компонентов, ученые сравнили друг с другом фотографии мозга каждого отдельного пациента, которые были сделаны в момент шуток. Контраст образовал связанный с шутками позитивный аффект. Когнитивные и аффективные компоненты юмо-

ра можно различать нейробиологически. Когнитивные компоненты можно нейробиологически разделить на семантические и фонологические. Такие исследования – это не тенденция моды, на сегодняшний день это важный метод для исследования *нейробиологией* высокой духовной и умственной работы.



**Илл. 9.** Трехмерные результаты восстановления верхней поверхности коры головного мозга по Гелу и Долану. Отмечены ареалы, которые при понимании семантической шутки больше активируются. Также те ареалы, которые больше активируются при фонологической шутке те, где активируются аффективные компоненты.



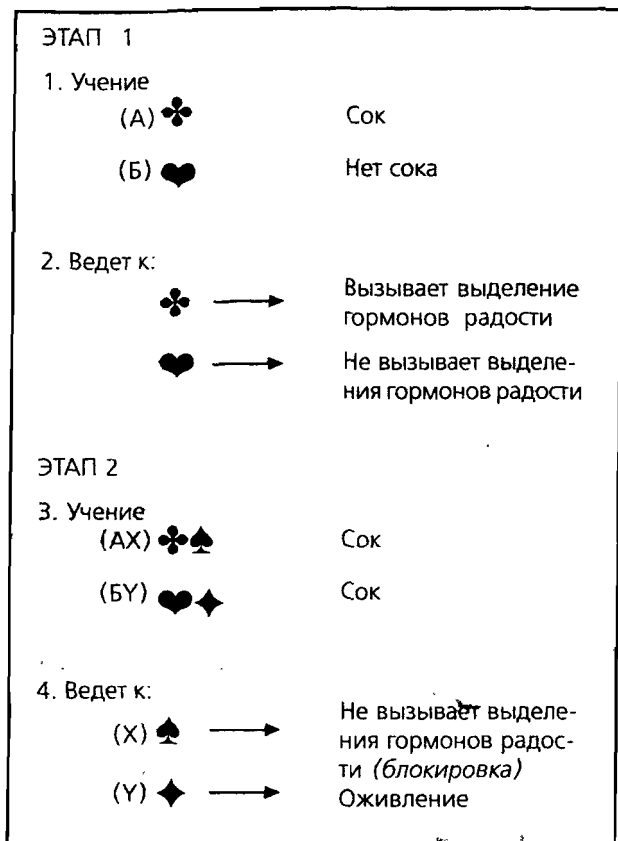
## Учение, дофамин и нейропластичность

Дофамин часто ассоциируется с различными заболеваниями. Он играет роль в этиопатогенезисе. У людей, принимающих наркотики, амфетамин и кокаин, происходит повышение скорости вырабатываемого дофамина.

Здесь речь идет об известной истине определенных условий: если стимул связан с выделением гормонов радости и печали, то организм учится себя поощрять или наказывать, т. е. ведет себя соответственно свойствам стимула: раздражители, способствующие выделению гормонов печали, избегаются, ищутся раздражители, которые влияют позитивно. Дальнейшие исследования показали, что награда и наказание *по-разному* влияют на систему мозга. Дофамин содержится только в механизмах выделения гормонов радости. Имеется в виду неожиданная выработка гормонов радости: если организм чего-то ожидает, а результат оказывается *выше ожиданий*. Похожее происходит с поведением нейронов: оно объясняется не ответом на выделение гормонов радости, а ответом на различие между ожидаемым и фактическим выделением гормонов радости.

Недавно Вольфрам Шульц опубликовал результаты своего исследования. По классической учебной теории был изучен стимул, который связан с выделением гормонов радости. Итак, например (см. илл. 10), стимул А был связан с соком, в результате у подопытных зверей наблюдалось явное оживление. На втором этапе применили одновременно стимулы АХ и БУ; Х, так же как и У, соединили с наградами. И оба соединения были изучены.

Если подопытным зверям показать стимул У, у них сразу происходит выделение гормонов радости. При демон-



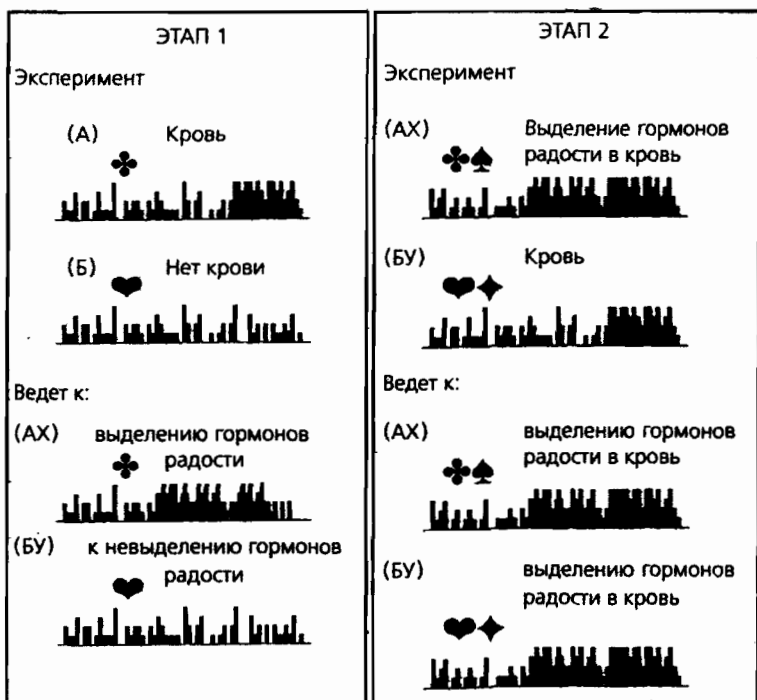
**Илл. 10.** Эксперимент привел к определенной манере поведения. Стимул А, в отличие от стимула Б, побуждает к выделению гормонов радости. На втором этапе эксперимента изучена связь с двумя другими стимулами (А с Х и Б с Х). В двух этих связях гормоны радости выделялись в кровь. Изучена по классической и ассоциированной теории связь Х и У с кровью. Было выяснено, что стимул Х не имеет никакого значения, если он соединен с предложенным стимулом. Изучение Х было заблокировано с помощью до этого изученного А.

страции стимула Х этого нет. Предыдущие исследования показали, что из-за стимула А, который способствует выделению гормонов радости, стимул Х перестает воздей-

## Вся правда о мозге

ствовать на кровь. Поэтому экспериментальной процедуре дали название «парадигма блокировки».

Велти и его сотрудники использовали парадигму блокировки для понижения активности нейронов в дофамине. Они провели опыт над обезьянами. Стимул А способствовал выделению гормонов радости, стимул Б — нет. После того как обезьяны выучили два стимула, А и Б, были показаны два других стимула, Х и У. Животные соедине-



**Илл. 11.** Выделение гормонов радости сопровождается активностью нейронов в дофамине (схематически этап 1). Сначала они дают ответную реакцию на кровь или на стимул.

**Илл. 12.** Поведение соединенных стимулов сопровождается активностью нейронов (схематически этап 2). Сначала у них происходит активная реакция на стимул А или на кровь, либо на соединение стимулов АХ и БУ.

ние стимулов А и Х воспринимали так же, как соединение стимулов Б и У. В соединении А и Х только стимул А вырабатывал гормоны радости, в соединении Б и У – оба стимула.

На следующем этапе хотели изучить действия Х и У по отдельности. Демонстрация одного стимула Х не способствовала выделению гормонов радости, в отличие от одиночного стимула У. Стимул Х перестали изучать, а вот стимул У продолжили.

Ученые выяснили, что 200 из 285 нейронов в дофамине активируются с помощью стимула А. Между стимулом А и Б можно различить 150 нейронов (см. илл. 11).

Соединенные стимулы АХ и БУ активируют 94 из 137 нейронов (см. илл. 12).

Если пытаться воздействовать только стимулом Х, то ни один нейрон не будет на него реагировать. Под воздействием стимула У могут быть активными 39 из 85 нейронов (см. илл. 13).

Было доказано, что не только стимул, но и активизация нейронов играет роль для выделения гормонов радости. Эти результаты важны для составления кортикальной карты.



**Илл. 13.** Активность нейронов ведет себя как эффект блокировки. На стимул Х они не реагируют, а стимул У повышает их активность.

## Шоколад в голове

### Позитронно-эмиссионная томография

Звездный час ученого — сообщение о его открытии публике, состоящей из коллег. Если к тому же методы являются новшеством, то приходит известность, ученого представляют широкой общественности, и он становится знаменитым.

Смолл и его коллеги изучали нейробиологические основы лакомства шоколадом посредством позитронно-эмиссионной томографии. Чтобы изучить, какой вид шоколада следует употреблять в исследовании, был проведен эксперимент на пилотах. Пятнадцати здоровым испытуемым предложили выбрать из 20 сортов шоколада самый приятный и самый неприятный на вкус. Шоколад Линдт нежно-горький и шоколад Линдт-шоколадное молоко были оценены как самые вкусные. Было замечено, что испытуемые, которые предпочитали Линдт нежно-горький, сочли Линдт-шоколадное молоко самым невкусным. И наоборот, те испытуемые, которым нравился Линдт-шоколадное молоко, находили Линдт нежно-горький самым невкусным.

Для эксперимента выбрали испытуемых (пятерых женщин и четырех мужчин), отношение которых к шоколаду оценивалось по десятиступенчатой шкале, начиная с отметки «1 — нейтральное», заканчивая отметкой «10 — шокоголик». Через четыре с половиной часа испытуемые стали испытывать голод, который оценивался в 5–7 пунктов по шкале голода, имеющей отметки с 0 до 10. В этот момент начался эксперимент, заключающийся в следующем: испытуемым 10 раз показывали картинки с шоколадом. При первом и десятом разе испытуемым дали выпить не-

много воды, чтобы они имели для сравнения аффект- и нейтрально-вкусовую основную линию активности мозга. И в промежутках им семь раз предлагали шоколад: за 10 секунд до просмотра картинок с шоколадом испытуемые получали кусочек шоколада, который они должны были медленно класть в рот. Затем на шкале, которая имела отметки с  $-10$  до  $+10$ , они должны были отметить, во-первых, приятным или неприятным им показался этот кусочек и, во-вторых, хотели бы они или нет съесть еще один.

Но, как выяснилось, первый эксперимент с пилотами не имел ничего общего со вторым экспериментом. Намного больше по вкусу испытуемым пришелся шоколад, когда они не желали больше его есть. Желание съесть еще снижает позитивное оценивание вкуса. После предложенного кусочка шоколада испытуемые должны были есть шоколад до тех пор, пока их желание съесть не упадет еще на два пункта. После пятиминутного перерыва они наконец получали следующий кусочек и следующую картинку. Семь таких кусочков шоколада, сопровождаемых картинками, — и оценка шоколада в течение эксперимента упала с позитивной до негативной.

В конце эксперимента испытуемым предложили делать движение языком, как будто они пробуют шоколад.

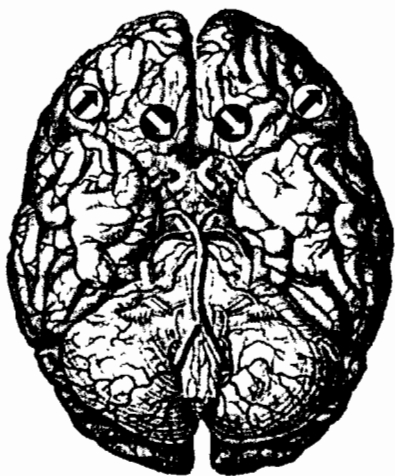
Эти данные были проанализированы различным образом. Например, искали области мозга, где активность менялась вместе с оцениванием и мотивацией. Чем меньше был предлагаемый испытуемому кусочек шоколада и чем меньше хотелось следующего, тем меньше была активность в этой области мозга (см. илл. 14). Кортикальные ареалы, которые принадлежат известным областям мозга, перерабатывают не только данные запаха и вкуса,

но и касаются переработки аспектов мотивации и оценивания. Близкая связь оценивания вкуса и запаха проявляется в этом эксперименте больше.

Если рассматривать ареалы, задействованные при оценивании на вкус шоколада, бросается в глаза, что они совпадают с тем состоянием, когда организм требует наркотика. Шоколад — это продукт, который действует на человека подобно наркотику. Выражение «шокоголик», наверное, зачастую отражает реальность.

Также был найден ареал в каудолатеральной орбитопредней коре, чья активность возрастает с понижающейся оценкой вкуса и мотивации. В орбитопредней коре имеются два ареала, которые реагируют противоположно.

Чтобы установить нелинейные связи между оцениванием вкуса и активностью мозга, необходимо сравнить активность мозга во время съедения первого кусочка шоко-



**Илл. 14.** Семантическое представление части результатов эксперимента Смолла и его коллег. Стрелки в кружках указывают, уменьшается или повышается активность при снижающейся оценке вкуса или мотивации.

лада и во время четвертого. Активированная область реагирует как на позитивное, так и на негативное оценивание вкуса, независимо от валентности.

Затем исследователи и испытуемые сидели за столом, пили чай и ели шоколад. И поняли, что шоколад хорошо оценивать не только в ходе эксперимента, но и во время чаепития.



## По следам памяти

Чем дольше и глубже мы о чем-либо размышляем, тем дольше это остается в нашей памяти. Данный опыт каждый раз подтверждается экспериментальной психологией. Чем основательнее перерабатывается содержание, тем лучше оно запоминается. Человек размышляет о вещах с разных сторон, ищет всевозможные связи, и, наконец, дополнительная умственная работа ведет к образованию новых и улучшенных следов памяти.

Где создаются следы памяти? Сопровождается ли запоминание активизацией мозга? Какое значение имеет дальнейшее изучение процессов памяти? Имеют ли исследования клиническую ценность и актуальны ли они? Публикация в известном журнале «Наука» дает ответы на эти вопросы. Эта публикация, обобщающая ряд результатов исследования памяти, представляет особую важность.

Исследовательская группа Бруера из Стенфорда достигла методического прогресса в области магнитно-резонансной томографии. Теперь с помощью последней можно измерить активность мозга при некоторых происшествиях.

В эксперименте участвовали шесть праворуких здоровых испытуемых (поровну женщин и мужчин) в возрасте от 22 до 32 лет. Им показывали 96 цветных фотографий съемки в помещении и натуральной съемки (вне помещения). Испытуемые должны были определить, где велась съемка, внутри помещения или снаружи, и нажать на определенную кнопку на компьютере. Через полчаса после эксперимента испытуемым предложили неожиданным образом тест для проверки памяти: они получили для

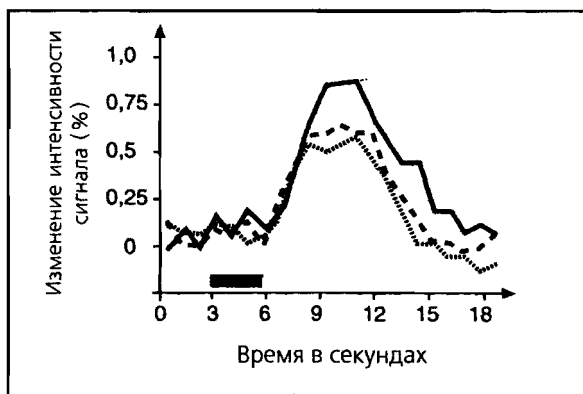
просмотра 96 до этого уже рассмотренных фотографий, которые были перемешаны с 32 новыми фотографиями. Теперь они должны были вспомнить, какие фотографии они уже видели, а какие нет. Когда испытуемые утверждали, что они видели какую-либо фотографию, им задавали вопрос, уверены ли они или просто припоминают фотографию. Было выявлено, что во время функционального магнитно-резонансного томографического исследования испытуемые могут вспомнить примерно 25% фотографий, 27% фотографий им кажутся знакомыми и 48% они не могут вспомнить вообще. Ни одна фотография им особенно не запомнилась, и для запоминания не имело значения, велась ли съемка внутри помещения или снаружи.

Теперь надо было выяснить, какие ареалы мозга играют роль для сохранения содержания памяти. Сделали съемку активизации мозга тех, кто может вспомнить увиденную ранее фотографию, и тех, кто не может. Рентгеновские снимки мозга разделили на две группы. Статистически сравнивались эти две группы и соответствующие им ареалы мозга на рентгеновских снимках, которые либо активировались при вспоминании уже виденных фотографий, либо не активировались по причине невозможности ее вспомнить. С помощью техники было доказано, что значение имеют как парагиппокампальные ареалы с двух сторон, так и правосторонняя передняя кора. Было выявлено, что для каждого испытуемого активность в парагиппокампальных ареалах при показе запомнившихся фотографий была самая большая, а забытых фотографий — самая маленькая. Авторы сделали вывод, что во время эксперимента измеренная парагиппокампальная активизация говорит не о том, запомнились или забылись

фотографии, а о том, запомнились ли они больше или меньше.

Особый интерес вызывает временное протекание активизации в ареалах мозга. На илл. 15 представлены результаты в правом переднем отделе мозга на момент, когда испытуемые могут вспомнить ранее показанные им фотографии, могут припомнить их и не могут вспомнить их. Одно деление по оси времени соответствует трем секундам, такой интервал необходим для вызова активизации в правом переднем отделе мозга. К самой сильной активизации ведут фотографии, которые были вспомнены.

Результаты всего ряда имеют значение для эффектов памяти, которые, как известно, зависят от активизации мозга. Описанный эксперимент Бруера и его коллег приобретает особое значение, так как он показывает, что появляющиеся кортикальные различия в активизации мо-



**Илл. 15.** Временное протекание активизации в правом переднем отделе мозга при рассмотрении вспомненных фотографий (сплошная линия), фотографий, которые были припомнены (прерывистая линия), и не вспомненных фотографий (пунктирная линия).

гут оказывать влияние на последующую переработку воспоминаний.

С клинической точки зрения это означает, что меры, которые улучшают внимание, ведут к измеримым изменениям нейронной активности в кортикальных ареалах и что эти изменения могут играть решающую роль для сохранения переработанного содержания.

## Кетчуп и коллективное незнание

### Введение в нейробиологию и особенности хорошего вкуса

Сколько людей, столько мнений и вкусов. Вкусы не повод для ссоры, потому что они субъективны. И не существует объективных принципов, правил, аргументов и данных, которые в такой ссоре могут открыть истину. Дискуссия об эстетическом взгляде бесполезна. Проиллюстрируем это: «Я люблю ванильное мороженое». — «Я предпочитаю клубничное мороженое». — *Конец спора.* Но не так просты окажутся эти вещи при более подробном рассмотрении в нейробиологии (и психологии). Кто считает, что красота вещей — это личная точка зрения, так как это субъективно, тот не замечает, что цвета вещей, например, тоже воспринимаются субъективно. Можно сказать, что цветов вообще не существует, существуют только энергия и самые маленькие частицы. Если все же кому-либо это приходит в голову, тот не замечает, что ученые рассматривают энергию и частицы как выдуманную структуру и модель. Красоту и цвет можно рассматривать не только как то, что образуется в душе или мозге. Они сами по себе являются описанием действительности, а никак не ее заменой. И здесь получается следующее.

- Если исходить из того, что есть только энергия и материя, тогда красота и цвет имеют одинаковый статус, и о красоте можно столько же спорить, как и о цвете. («Это зеленое». — «Нет, мне кажется это больше похоже на голубое».)
- Если это существует в феноменальном мире, тогда цвета и формы, движения и образы, звуки и запахи существуют в этом мире (в этом случае вышеупомянутое

заключение неправильно), и люди не пытаются объяснить дорогу в этот мир. Тогда красота может быть внутри этого мира, так же как и цвета.

Можно согласиться, что мир вокруг нас действительно цветной (здесь ни в коем случае не отрицается, что цвета — так же как и все воспринимающиеся вещи вообще — результаты нейробиологических процессов). Приведем следующую формулировку: если цвет — аспект вещей, тогда и красота сама по себе является аспектом вещей.

Но не кажется ли эта позиция чересчур экстремальной? Почему нам в голову приходит это объяснение? Потому что мы считаем эстетический взгляд *личным* заключением. Эти мнения и вкусы можно аргументировать следующим образом: они индивидуальны для каждой личности, могут зависеть от жизненного опыта и, наверное, частично даже передаются генетическим путем.

Жизненный опыт и универсальность все же не должны игнорироваться. Рассмотрим понятие вкуса. Между чувством вкуса и эстетическим взглядом имеется тесная связь. Вкус — это что-то индивидуальное, личное и необщее. Он обуславливается жизненным опытом и отталкивается от того, что каждому из нас разрешалось или не разрешалось есть, кто что-либо мог или не мог есть. Но тем не менее в области восприятия вкуса имеются принципы: горькие вкусы указывают на возможность присутствия яда. Конечно, многие блюда определенно горькие. Но, как говорят англичане, «горькое не для нас».

Со сладкими блюдами дело обстоит по-иному. Дети особенно любят сладкое. Рецепторы вкуса формировались на протяжении миллиона лет в ходе эволюционного развития. Сладкий вкус говорит о присутствии сахара, т. е.

он воспринимается нами как приток энергии, потому что сахар таковым и является. Приятный вкус сладкого вызван не личной точкой зрения, этот вкус вообще очень приятный, он приятен для всех людей, и даже для всех приматов, и, наверное, для большинства высших организмов. Интересно, что у детей рецепторы к сладкому не так чувствительны, как у взрослых. Это означает, что дети любят есть то, от чего взрослые люди еле могут сдержать тошноту. Это вопрос не индивидуального, а скорее всеобщего развития.

В своей работе *«Кетчуп и коллективное незнание»* Роцин указывает на то, что триумфальное шествие кетчупа в США связано не только с его вкусом, но и с его *внешним видом*. Кетчуп содержит в себе не только сладкие, соленые, кислые вкусовые компоненты, он максимально стимулирует соответствующие рецепторы. Он, как и другие соусы растительного происхождения, имеет красный цвет. Роцин предполагает, что подобные соусы ассоциируются у людей с кровью. Успех кетчупа как дополнение к всевозможным блюдам заключается в том, что его эстетические качества заключаются в цвете и вкусе. А почему вообще существует всеобщая эстетика?

Если *кратко оценить функцию* эстетики, то обнаружится, что она эволюционно связана с переживанием красоты. Она рассматривает это переживание как стимул к выживанию для организма. Красота — это единое составляющее.

Имеются ли принципы красоты? Спросим по-другому: можно ли определить функции оценивания в восприятии, имеют ли они такое же строение, как механизмы постоянства цвета и формы, автоматических группировок или восприятий трехмерных форм на основе линий

определенного ориентирования? Это эмпирический вопрос, который, если поверхностно рассматривать чувство вкуса, имеет положительный ответ.

С этой точки зрения можно понимать нейробиологические механизмы эстетического переживания в духе модальности чувств и ощущений. Тогда переживание красоты — это не личное дело каждого, оно рассматривается эволюционно, так же как и мышление, и чувства, и воля. Эту точку зрения можно найти в более ранних публикациях, они посвящены нейробиологическим основам эстетических переживаний. Эти работы связаны с визуальной системой, что совсем неудивительно, так как зрение для человека обеспечивает самое важное качество ощущений.

Эстетические взгляды имеют общую сторону, как обозначил Юнг. Переживания красоты подчиняются общим принципам, которые нам неизвестны. Такие принципы можно исследовать в других областях: если подумать, например, о разговоре, то будет ясно, что он подчиняется принципам грамматики, о которых разговаривающие в большинстве случаев не имеют ясного представления. Да, многие люди не знают, что такое грамматика, но тем не менее говорят грамматически корректно. Подобно тому, как лингвистика, психолингвистика и нейролингвистика показывают, откуда происходит язык и что под ним понимается, эстетика с нейробиологией могут показывать, что мы понимаем под красотой.



## V. Чтение и счет

### Языковые модули, типичны ли они для человека?

Японская точка зрения в сравнении с голландской,  
«за» и «против» новорожденных и обезьян

Только вид человека владеет устным языком. Что у людей есть такого, чего нет у других видов? И что определяет разницу возможностей языка?

После работ филолога Ноема Чомски о приобретении языка все больше и больше говорят о том, что существует врожденная способность к языку. Но где точно заложено это природой? В прошлом ответ на этот вопрос пытались найти с помощью изучения новорожденных и обезьян.

Например, известно, что новорожденные могут различать слоги и ритм речи различных языков. Выяснилось, что способности к языку ограничены; они исчезают, если не находиться в языковой среде. Речь идет не только о восприятии образца частоты колебания во времени, но и о другой языковой особенности, как, например, о взрывных согласных, которые указывают временную характеристику. Новорожденные обладают особыми способностями, которые позволяют им хорошо изучить язык. Определенно, речь идет больше о понимании языка, чем об акустическом различении.

Рамус и его коллеги исследовали модули языка и его специфичность для человека необычным образом. Они изучали 165 младенцев в возрасте нескольких дней и 13 взрослых обезьян. Анализировались их реакции на 20

предложений, которые произносились на голландском и японском языках.

Но как же изучать язык у новорожденных и обезьян? Эмпирическое развитие психологии сделало в прошлых десятилетиях значительный прогресс. Провели эксперимент: когда младенцы начинали старательно сосать свои соски, им проигрывали предложения, и потом измерялось число актов сосания в минуту. Давно известно, что младенцы начинают вести себя по-другому при сосании, когда происходит изменение входной мощности: они сосут сильнее. Теперь рассмотрим аргументы и установим, воспринимает ли младенец какое-нибудь изменение. Сначала поддерживают одинаковую входную мощность в течение определенного времени. Потом ее изменяют и наблюдают, начал ли младенец сосать соску интенсивнее. Если да, то он, очевидно, зарегистрировал изменение. Было доказано, что младенцы чувствуют различия между двумя языками: сначала им проиграли 10 предложений на голландском языке, потом столько же на японском. Частота сосаний после изменения языка возрастает. Младенцы различают определенное звучание и ритм данного языка. То, что дело заключается в ритме и звучании, доказывает следующее: младенцам проиграли предложения задом наперед, в этом случае реакции на изменение языка не последовало.

Идет ли речь при этом ритмически интенсивном восприятии о специфическом человеческом модуле языка? Попытаемся найти ответ на этот вопрос с помощью эксперимента, в котором участвовали маленькие обезьянки. За измеряемую величину возьмем вместо частоты сосания частоту поворота головы к одному из двух громкоговорителей. Сначала один голос с помощью громкогово-

рителя произнес 10 предложений на одном языке, затем на этом же языке, но другие предложения с помощью второго громкоговорителя произнес другой голос. Или просто меняли язык. Повороты головы обезьян ко второму громкоговорителю измерили. Оказалось, что обезьяны не замечают смену голоса. Они действительно реагируют на смену языка. Они могли различать оба языка. Если им произносили предложения задом наперед, обезьяны теряли способность к различению. Способность различать голландский и японский языки у обезьян такая же, как и у младенцев.

Это исследование показывает: как младенцы, так и обезьяны могут различать голландский и японский языки. Для этого они используют похожую абстрактную информацию, вложенную в ритм языка. Она исчезает при произношении фраз задом наперед. Способность к различению у обезьян является составляющей частью слухового аппарата, который также отвечает за переработку звуков у приматов.

Интересные исследования проводились в Университете фонологии. Выяснилось, что в каждом языке имеются «стоп-согласные» (*m*, *d*), но не в каждом есть «скользящие» согласные (*s*).

Некоторые слова можно назвать звукоподражательными, так как имеется связь между их значением и звучанием. Звучание отражает акустический аспект предмета, который выражается словом. Например, кошки «мяукают», коровы «мычат» — в обоих случаях это звукоподражательные глаголы. Но про собак и птиц так сказать нельзя, собаки лают, а птицы поют. Макнейледж своим исследованием показал, что не случайно звукоподражательные глаголы имеют связь значения со звучанием. Изучали детей

в возрасте от 7 до 10 месяцев. Они двигают нижней челюстью и одновременно используют голосовые связки. Артикуляционный аппарат человека отличается от аппарата ближайшего родственника. Это приводит к типичной вокализации, которая известна каждому, кто держал на руках младенца. В зависимости от того, в каком положении находится язык, лежит ли он плоско или изогнуто, происходит бормотание, которое звучит как «я-я-я» или «ва-ва». Если поток воздуха прекращается из-за смычки языка, то получается «да-да» или «ба-ба». Если голосовые связки перестают вибрировать, то получается «та-та» и «па-па». Не случайно римляне называли женскую грудь «матта», а англичане няню именуют «nanny».

Ученые исследовали последовательность согласных и гласных. Они изучали, имеются ли определенные согласные, предшествующие определенным гласным. Можно предположить, что гласные и согласные занимают свое положение в слове в зависимости от позиции артикуляционных органов. Различаются губные согласные (*б, п*) и гортанные (*г, к*). Имеются такие гласные, при произношении которых язык находится фронтально или в тыльном положении.

Структура слов не случайна. Она определена артикуляцией органов, которая при обретении языка выполняет важную роль и чье влияние доказано. Поэтому никакой человеческий модуль не идентифицирован. В каждом случае имеется биологическое краевое условие, при котором речь идет о типичном человеческом.

## Отклонения в чтении

### Магнитно-резонансная томография диффузии тензора

Дети, имеющие проблемы с чтением, считаются глупыми, ленивыми, слабовольными. Только после доказательства того, что многие из этих детей страдают дисфункцией восприятия последовательности звуков, было выяснено: речь здесь идет о нейробиологическом характерном нарушении. С функциональной точки зрения дело заключается в том, что многие взрывные согласные, такие как *б* и *п*, *д* и *т*, *г* и *к* акустически различаются только через характеристику, которая содержит 20 замедленных действий. Если проводимость коры в области центров слуха слишком медленна, то эти звуки звучат одинаково. Если они не различаются, то недостаточно разобранный материал достигает центров речи, из-за чего здесь происходит нарушение перерабатываемого материала. Но как можно это охарактеризовать проще?

Галабурда и его коллеги провели наблюдение над людьми со слабой способностью к чтению. Было доказано, что если речь идет о слабо развитом чтении, то роль при этом играет нейробиологически характеризующееся психопатологическое явление. Здесь также были важны результаты исследований патологического образца активизации при чтении. На основе наблюдения была предложена гипотеза о том, что проблемы с чтением связаны с нарушением микросоединений между лобными и височными ареалами левого полушария.

Недавно опубликовали исследование Клинберга и его сотрудников. Они наблюдали за шестью людьми, у которых были проблемы с чтением. Это исследование не толь-

ко подтвердило установившуюся гипотезу, в ходе него была использована новая техника для диагностики нейропсихиатрических картинок нарушения. Известно, что магнитно-резонансная томография основана на факте, что различное содержание воды в тканях влияет на изменение магнитных свойств этих тканей. Эти изменения измерили и показали на картинках. Также измерили подвижность диффундированной воды в пространстве. Если пространство не структурировано, то молекулы воды могут находиться в нем свободно, то есть диффундировать во всех направлениях. Если молекулы воды находятся в структурах, то их подвижность ограничивается определенным направлением.

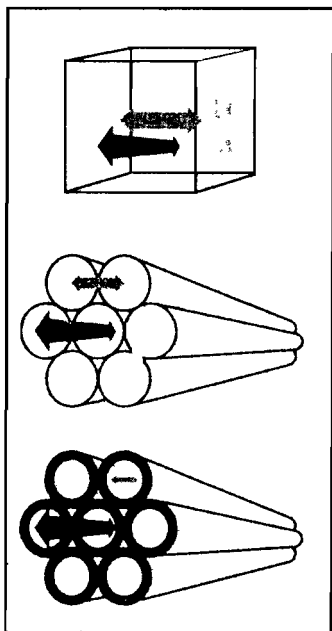
Как нетрудно понять из илл. 16, если речь идет о субстанции пробела мозга, то проблема заключается в подвижности структур, на чье специфическое направление влияет вода. Выпрямленные миелиносодержащие нервные волокна ведут к анизотропии диффузии воды, причем направление нервных волокон определяется больше всего подвижностью воды. Это можно описать в виде тензора, т.е. многомерного вектора, который определяет зависящий от направления объем диффузии воды. Магнитно-резонансная томография диффузии (так называется новая техника для диагностики нейропсихиатрических картинок нарушения) показывает масштаб субстанции пробела, зависящий от направления пучка нервных волокон, в центральной нервной системе.

С помощью этой новой техники для диагностики нейропсихиатрических картинок нарушения Клинберг наблюдал за пятью мужчинами и одной женщиной (группа 1), которые имели проблемы с чтением. Также создали группу из шести мужчин и пяти женщин, читающих сво-

бодно (группа 2). Клинберг хотел изучить, обнаружится ли микроструктура субстанции пробела, которая ведет к отклонению и к проблемам с чтением.

Было найдено структурное нарушение субстанции пробела у группы 1. Нарушение в левом полушарии соотносится с масштабом недоразвитости чтения. Соотношение между нарушением микросоединений элементов и недоразвитостью чтения было в элементе объемного содержания 0,84 (см. илл. 17). Это впечатляет. Здесь речь идет о связи между мерой для микроструктуры волокон и проверкой на чтение.

Последующее изучение показало, что связь между анизотропией и дефектом чтения нельзя объяснить другими



**Илл. 16.** Диффузия (подвижность) воды в одном направлении (наверху). Безмиелиновые нервные волокна (середина) ограничивают диффузию воды меньше, чем миелинсодержащие волокна (внизу), которые при одинаковом направлении влияют на верхний предел различия направления диффузии, анизотропию.



**Илл. 17.** Связь между результатами теста на чтение и анизотропией в вокселе в области левой височно-теменной субстанции пробела. Испытуемые, страдающие дефектом чтения (группа 1), изображены квадратами, здоровые (группа 2) – кружочками. Рассчитано соотношение обеих величин (группа 1  $r = 0,74$ ;  $p < 0,05$ ; группа 2  $r = 0,53$   $p < 0,05$ ).

величинами и она не зависит от возраста и пола испытуемых. Направление волокон в найденном ареале, от которого зависел дефект чтения, было связано с разделом височно-теменного, переднего и лобного ареалов.

Работа Клинберга дает возможность измерять микроструктуру неинвазивно. Было доказано, что нарушения микросоединений ведут к различным заболеваниям. И этот метод в будущем очень поможет психиатрии. Магнитно-резонансная томография диффузии тензора сыграет в этом важную роль.



## **Сравнение точного и примерного результата: Нейробиология математики**

Ответ на простую математическую задачу, сколько будет трижды три, может быть разным. Кто-то скажет «девять», а кто-то скажет «около десяти». Это зависит от того, подсчитывается ли результат примерно или имеется в виду градация. Точный подсчет требует проведения соответствующих процедур, памяти и четко сохраняет промежуточные результаты. Грубый подсчет результатов, наоборот, базируется на интуитивном восприятии величины. Тот, кто когда-то работал со счетной линейкой, знает, что правильный десятичный ряд оценивается интуитивно, так как линейка подсказывает точный числовой результат. Альберт Эйнштейн, рожденный в городе Ульме, говорил, что определенные связи он подсчитывал интуитивно и что на математическое оформление потребовалось бы слишком много усилий.

### **Животные тоже считают**

Способность работать с числами присуща не только взрослому человеку. Животные также имеют что-то вроде понятия о счете. Они могут с помощью различных процедур рассчитывать число объектов или происшествий. Например, обезьян тренируют, учитывая, что они нажимают левую кнопку, если слышат два звука или видят два источника света, и правую кнопку, если слышат четыре звука или воспринимают четыре источника света. Так, если обезьяне предлагают два звука или два источника света, следующих друг за другом, то она спонтанно нажимает на правую кнопку. Она реагирует на число предложенных происшествий, независимо от их процесса. Неязыковая репрезентация величины име-

ется у различных видов животных, ею обладают также и люди. Один из видов представления у животных — это луч чисел, чей масштаб с увеличением числа изменяется. Животные воспринимают числа как луч чисел или другим похожим способом, люди же обладают и точным языковым представлением чисел.

### Оценивать и считать

Дехене в своей работе утверждает, что точный расчет величин и поверхностные результаты представляют собой два совершенно разных интеллектуальных процесса. Его труд предоставляет не только интересные сведения, например, о том, как наш мозг занимается математикой, но и результаты из экспериментальной психологии, которая использует современную когнитивную нейropsихологию нейробиологических основ для объяснения высоких интеллектуальных процессов.

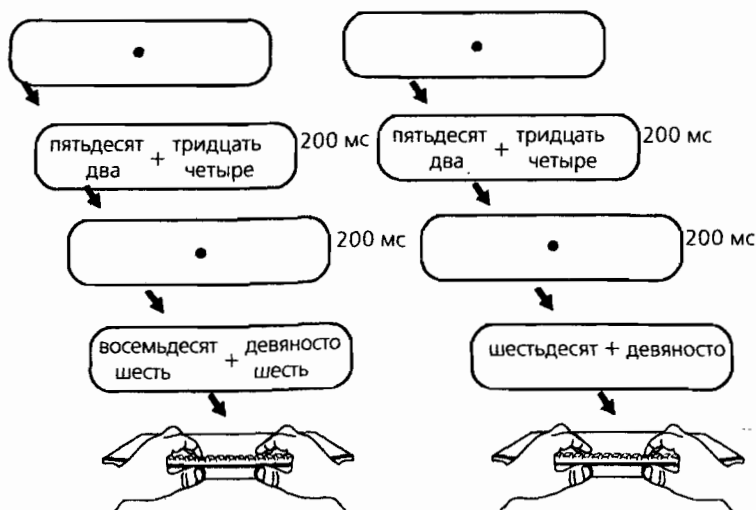
В первом эксперименте участвовало 5 испытуемых от 18 до 23 лет (три женщины и двое мужчин). Все они могли говорить на двух иностранных языках (английском и французском). Им был дан пример на сложение двухзначных чисел (например, «семьдесят пять + шестьдесят один»), на экране компьютера были выведены два возможных результата, каждый из которых был записан в буквенной форме на французском или на английском языке. Испытуемые решали задание, правой или левой рукой нажимая на клавишу клавиатуры компьютера. Выбор руки показывал, какой из двух ответов был правильный, т.е. находящийся справа или слева от центра экрана. В эксперименте было два результата:

- при точном результате было два варианта ответа — точный (правильный) и неправильный, в неправильном

## Вся правда о мозге

варианте десятичный разряд был изменен на 1 вверх или в вниз;

- при приблизительном результате правильный ответ представлял округленное число, которое отличалось от корректного результата на «+» или «-» 30.



**Илл. 18.** Попытка точного и примерного расчета сумм. В рамках представлены складываемые числа в словах (на одном из двух языков), их изображение удерживается 200 миллисекунд, потом на 200 миллисекунд появляется клеточка, где можно увидеть правильный и неправильный ответы. Испытуемые должны нажатием клавиши указать, на какой стороне находится правильный ответ (справа или слева).

Каждый испытуемый в течение двух дней тренировался на одном из двух языков (французском или английском) в получении определенного результата (точного или примерного). Каждый день испытуемый производил 12 сложений, повторяя каждое шесть раз. На третий день испытуемым дали одинаковые задания и измерили время

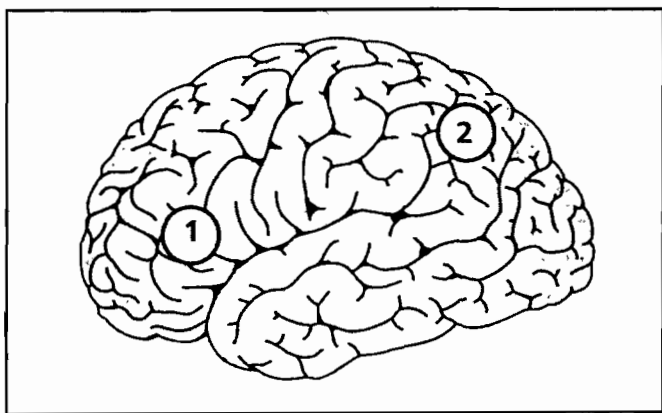
их реакции. Причем им были даны 12 похожих обновленных примеров. При этом задание было написано не только на языке, на котором осуществлялась тренировка, но и на другом языке:

Процедура тренировки улучшила способность сложения у испытуемых. Время, которое им было необходимо для решения, снизилось с четырех с половиной до двух с половиной секунд. Если задание было написано не на том языке, на котором испытуемые ранее решали примеры на сложение, то показывался следующий образец времени реакции: при требовании точного результата наблюдалось замедление реакции на одну секунду; а при требовании примерного результата изменение языка не играло никакой роли. Это указывает на то, что усвоенные арифметические знания во время тренировок при решении задач, требующих точного результата, сохраняются в специфическом формате. А знания при тренировке решения задач, требующих примерного результата, усваиваются в формате, который не зависит от языка.

Другое указание на различную репрезентацию примеров с требованием точного и примерного результатов дает нам сравнение времени реакции на тренируемые и новые примеры: при требовании точного результата в новых примерах реакция испытуемых была на одну секунду медленнее, чем в тренируемых примерах; а при требовании примерного результата в старых и новых примерах реакция была одинаково быстрой. Дело в том, что результаты примеров, где требуется точный результат, запоминаются и сохраняются как слова. А результаты задач, где нужен примерный результат, сохраняются не в языковом ключе, а абстрактно.

## Фотография и математическая функция

Имеются два формата репрезентации чисел. Один точный и языковой, другой пространственный и абстрактный. Эти два формата изучали с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии. Семь праворуких студентов в возрасте от 22 до 28 лет должны были решить примеры на сложение при требовании либо точного, либо примерного результата. Это происходило аналогично описанному выше эксперименту. Как видно из илл. 19, при задании с требованием точного результата наблюдается боковая активизация низкого лобного мозга, т. е. области, которая изучалась в ранее описанных опытах. Данная область активизируется как при вербальных ассоциативных заданиях, так и при языковых. Это указывает на то, что кодирование заданий с точным результатом происходит с помощью языка. Задания с тре-



**Илл. 19.** Схематическое изображение результатов. Слева впереди цифры сохранены строго в языковой форме. И наоборот, в районе темени, с двух сторон (здесь изображена только одна сторона), — сохранены неточно и пространственно.

бованием примерного результата ведут к активизации тех-менных областей мозга, т.е. ареалов, которые задействуются при визуальной пространственной работе. Это свидетельствует, что примерные результаты закодированы в пространственной форме.

### Электрофизиология счета

Кто-то все же может возразить, что различия в функциональной активизации объясняются не различным запоминанием цифр при точном или примерном математическом решении, а процессами выбора (различная мозговая активизация отражает различные стратегии ответов, а не различные пути решения). Здесь применили третий метод — метод коррелирующих происшествия потенциалов. Сравнивались потенциалы людей, которые разучивали задания с требованием точного результата, и тех, кто разучивал задания с примерным результатом. Оказалось, что электрический сигнал обнаружился в левом лобовом электроде через 216 миллисекунд после предложенного примера. Через 272 миллисекунды после предложенного примера наблюдалось различие в электродах. Испытуемые не могли еще решиться на ответ, так как альтернативы решения были предложены через 400 миллисекунд (как ясно из илл. 18). На фотографиях видны различия в мозге во время обрабатывания информации, а не во время выбора ответа.

Исследования Дехене показали, что наш мозг сохраняет цифры в различных форматах: языковом и пространственном.

Мы с нетерпением ожидаем, какие еще интеллектуальные процессы будут прояснены в будущем таким же элегантным способом.

## Живой язык

Язык живет. Он помогает выразить наше отношение к окружающему миру. Новые слова образуются не только потому, что изобретаются новые вещи, а еще и потому, что меняется наше отношение к миру и мы начинаем оценивать вещи по-другому.

Все тренды развиваются в этом направлении, и возникает бросающаяся в глаза инфляция. С помощью различных видов рекламы эти тренды овладевают нами, большинство из нас этого даже не замечает. Мы перестали жить и работать в пространстве и населяем вместо этого помещения. Понятие «техника» стало старым и скучным, и мы называем ее «технологией» (хотя понятие «техника» тоже существует). Мораль называют сегодня «этикой», хотя эти два понятия очевидно различаются между собой, как приготовление пищи и физиология питания. Машина сегодня не просто имеет тормоза, а обладает концепцией безопасности.

Настало время объявить о языковой инфляции: подобно тому, как человек нуждается в большем количестве денег, чтобы покупать все то же самое (экономическая инфляция), так и в области языка все с большим количеством букв и слов говорится одно и то же.

Особенно новые варианты языковой инфляции касаются аббревиатур: мы говорим «PIN» вместо «номер», хотя последняя буква аббревиатуры уже служит для обозначения слова «номер» (*personal identification number*). «ВИЧ» характеризует синдром «СПИДа».

Впрочем, этот тренд моды не остановил даже консервативный город Ульм: здесь есть «Дом для системы сна» (где можно купить кровать), «Центр выпечки» (раньше

просто «пекарня»), а на вокзале — даже «WC-центр» (для неверующих скептиков — илл. 20).

Этот тренд коснулся и области психологии. Психопатов уже давно называют людьми с *социопатическим нарушением структуры личности, с эгоцентристскими тенденциями, с отклонениями в агрессивности*. Некоторые диагнозы растягиваются на три строчки.

При рассмотрении длительной языковой инфляции напрашивается вопрос: почему мы утонули в болоте все более растущего непонимания? Совершенно очевидно, имеются движущиеся в противоположном направлении тенденции, которые отвечают за повышение языкового содержания информации и препятствуют ее избытку.

Языковое обновление происходит более всего там, где молодые люди обращаются с языком новым способом. Прежде всего, надо дать объяснение возникновению так называемого «креол-языка». «Креол» — это форма комму-



**Илл. 20.** Постмодернистское чувство жизни наблюдается на вокзале в Ульме. Это иллюстрируют новшества в области системы знаков.



никации, которая возникает там, где человек должен использовать для общения различный языковой материал, не изучив при этом правильно язык. Вторая форма такой редуцированной коммуникации называется «пиджин». «Пиджин» — это вторичный язык, возникший в условиях межъязыковых контактов; он использует лексику одного языка и грамматику другого. «Пиджин-язык» обладает сокращенным словарным запасом (от 700 до 1500 слов), и его структура тоже совсем проста: сложные предложения не встречаются. «Пиджин-язык» ни для кого не является родным. Если дети подрастают в среде «пиджин-языка», они учат не только его, но и обучаются правильному, полностью функционирующему языку. Языковой аппарат отражает суть дела, которую надо изучить, и из имеющихся фрагментов изобретается новый язык. Так же обстоит дело с «креол-языком». Дети и молодежь могут изобрести новый язык, взрослые — не могут. Эти факты убедительно объясняют нейронные сети.

Люди разговаривают друг с другом, и язык развивается в общении людей. Философ Людвиг Витгенштейн в своих *«Логических исследованиях»* установил, что язык — это всегда *форма жизни*, и он заключает в себе отношение к окружающему миру и к окружающим людям. Это сложный образец поведения.

Долгое время думали, что медленно и непрерывно происходит переход «пиджин-языка» в «креол-язык». Но детальные лингвистические исследования показали, что возникновение «креол-языка» необходимо детям, которые подрастают при определенных условиях. Если дети к моменту приобретения языка не слышат никакого другого языка, кроме «пиджин», то происходит спонтанное образование сложных структур и языковых форм, преж-

де всего с помощью осторожного употребления «пиджин-языка».

Пинкер описывает лингвистическое исследование детей, которые в момент наступления нового столетия должны были работать на сахарных плантациях на Гавайях. О них частично заботились надзиратели, которые говорили с ними на ломаном английском. Эти дети спонтанно развили новый язык, учитывая не только словарный запас, но также и грамматические структуры. Взрослые же не в состоянии без изучения извлекать из языка сложные структуры (они используют «пиджин-язык»). Следующие примеры свидетельствуют о развитии нового языка знаков в Никарагуа или «креол-языка» на юге США и на Кубе.

В принципе, все люди являются в большей или меньшей степени свидетелями такого развития, которое нередко приводило к трудностям понимания между стариками и молодыми. Язык меняется посредством его применения в изменяющемся мире. Мы являемся свидетелями такого развития в поддиапазоне нашего языка, того, который мы используем для коммуникаций при общении по сотовому телефону. Развитие идет так бурно, что СМС-сообщения приобрели бешеную популярность. Провайдеры ожидали в 2000 году, что их количество не превысит 3 миллиардов по всему миру. Действительное количество достигло 15 миллиардов сообщений. Сообщения набираются на клавиатуре телефона, на которой буквы не указаны правильным образом, и печать тем самым не становится проще (чтобы напечатать *a*, надо нажать один раз на 2; чтобы напечатать *b*, надо нажать два раза на 2; для *v* — три раза на 2). Это не могло остаться без последствий для языка. Активно внедряется английский

## Вся правда о мозге

язык: например, «RUOK» означает «как дела?» («are you ok?»). Используются различные сокращения.

Стиль телеграмм общеизвестен. Оксфордский же словарь утверждает, что раньше не только пересылались деловые телеграммы, но и был выявлен стиль телеграмм, который использовала отдельная группа людей.

«SWALK» — такое сокращение часто использовалось в телеграммах во время Второй мировой войны. Это сокращение означало «запечатано с большой любовью», его часто использовали влюбленные. В случае СМС-сообщений сокращения встречаются часто: вместимость СМС ограничена количеством знаков; также здесь играет роль цена сообщения. Этот вид сообщений пользуется большим спросом у молодежи.

Хотя взрослые или нет, но развитие языка предопределяют молодые. Тот же, кто склоняется к инфляции (иначе жить скучно), должен радоваться обратному течению.

## VI. Сон и сновидения

### Пролог: Сны, пена, Фрейд и растровый электронный микроскоп

«Кто спит, тот не грешит», — говорит народная мудрость, дополняя другое высказывание: «Сны — это пена». Как важен сон и сновидения, можно понять по тому, что сон вообще существует и природу не обманешь. Недосыпание становится причиной для нескольких десятков тысяч несчастных случаев в год. Животные тоже спят. Китообразные, дельфины и птицы обладают интересной способностью к одностороннему сну. Они спят «наполовину»: с одним открытым глазом и одним бодрствующим полушарием. Спящее и бодрствующее полушария меняются. Эта способность животных, живущих в море, объясняется функцией, которая следит за дыханием. У птиц эта функция объясняется способностью своевременному распознаванию врага.

Почему люди и высшие животные вообще спят? Низшие животные этого не делают. Когда-то в ходе эволюции возник сон, который, несмотря на все его недостатки, существует. Живет ли зверь в воде, он должен во время сна всплывать, чтобы получить воздух. Живет ли он в группе хищников, он должен быть настороже. Сон и сновидения должны обладать важной функцией, иначе их бы не было.

Кто охотно перед сном читает в кровати, тот должен с радостью положить эту книгу под подушку. Последующие глубокие фазы сна заботятся о переносе выученной ин-

формации из маленького поверхностного гиппокампа в большую главную часть коры головного мозга, где она сохраняется на долгое время. Так сегодня характеризуется функция сна. Этой точкой зрения нельзя пренебрегать.

После глубокого сна человек видит сновидения. Это объясняется тем, что осуществляются перенос новой информации и независимая от содержания переработка. С точки зрения переработки данных происходит копирование, сжатие, перекодирование, сортировка, ассоциативное связывание и группировка данных. С психологической точки зрения консолидация содержания памяти, ее эмоциональное новое оценивание и образование новых связей, происходящие во сне, объясняются как функция сна. Мозг во время сна изучался растровым электронным микроскопом, активизация мозга фиксировалась такая же, как в бодрствующем состоянии.

Но почему сновидения такие своеобразные, что человек еще долгое время после просыпания ломает над ними голову? Рассмотрим этот вопрос, при этом понаблюдаем за функцией переработки информации и сравним мозг с компьютером. Представим себе компьютер, который выключен. Десять лет назад для выключения компьютера вытаскивали вилку из розетки. Сегодня он сам уладит целый ряд вопросов, после чего еще сам и выключится. Через десять лет система компьютера будет еще сложнее, он будет сохранять еще больше данных, и при этом его не надо будет выключать на ночь. А если мы прекратим работу на компьютере, то в будущем компьютер по ночам будет сам рассылать почту, включать стиральную машину (так как электричество ночью будет дешевле), сортировать данные, которые были сохранены днем, или удалять их, если не будет в них нуждаться. Все это необходимо,

чтобы не было хаоса, который сегодня происходит на жестком диске.

Предположим, что данный навык стал непрерывным. Это может произойти, так как компьютер при отключении электричества может работать на аккумуляторе еще пять минут, в течение которых он делает запрос провайдеру. А что мы видим на экране в момент переработки информации? Это страницы Интернета, фотографии, видеоклипы, электронная почта.

Может быть, у нас вчера болела голова, позавчера были проблемы с пищеварением, сегодня — учащенное сердцебиение, а две недели назад мы страдали бессонницей и покупали в Интернет-аптеке лекарства. К тому же компьютер зарегистрировал, что пять дней назад утром мы делали меньше ударов по клавиатуре в час и что время, проведенное в Сети, как и состояние счета, возвратно. Интернет каждый день пополняется информацией и сообщает пользователю, что имеется 87-процентная вероятность депрессии, 4-процентная вероятность сниженной функции щитовидной железы и 2-процентная вероятность авитаминоза, а также вероятность других заболеваний. Возможно, компьютер будет даже предсказывать будущее. А почему бы и нет?

Сновидения не так просты, как кажется на первый взгляд. Это наше свойство как людей. Мы можем выдумывать разные истории, и в нашем мозге достаточно материала. Если мы видим сны, мы следуем какой-то человеческой деятельности.

## Это не сон: Мы можем учиться во сне

Сон и учеба связаны. Существует даже поверье: если положить нужную книгу под подушку, то материал выучится лучше. Были проведены научные исследования: наблюдали за учебой во сне, диктуя учебный материал по магнитофону. Наука хотела положить конец этому поверью: ни один разумный ученый не мог позволить себе думать, что можно учиться во сне. Ну, а если это возможно?

Недавно были опубликованы результаты эксперимента над крысами и зябликами. В нейробиологии несколько лет назад было установлено, что учеба и сон не так уж отдалены друг от друга.

Фоном для новых исследований была функция гиппокампа при процессах запоминания. Эксперименты, изучавшие пространственную память у крыс, выявили, что недавно выученный материал избирательно активизируется в полусонном состоянии. После того как крысы раз узнали новые места, в глубоком сне в гиппокампе активировались те нейронные ассоциации, которые были выучены во время фазы бодрствования. Тесная связь имеется между гиппокампом и дальнейшими кортикальными ареалами. Посредством этих связей между гиппокампом и корой проявляется активизация нового материала в коре, практически обновленной репрезентацией этого материала. Если гиппокамп что-то выучил, это всегда переносится в кору. Это происходит во сне, точнее в глубоком сне.

Глубокий сон характеризуется координированной активностью ряда структур центральной нервной системы. В коре обнаружались колеблющиеся волны часто-

той 1—4 Гц и волны частотой 7—14 Гц, в то время как в гиппокампе во время глубокого сна производятся нейронные колебания.

### Колебание взаимодействия

Сиапас и Вильсон изучали гиппокамп. Они могли показать на крысах, что колебания частотой 200 Гц в гиппокампе и кортикальные изменения во время сна имеют временную корреляцию. С помощью этих производных могло быть доказано, что активность отдельных нейронов коррелируется в коре гиппокампа. Ученые утверждают, что с помощью этих механизмов кора и гиппокамп становятся функционально связанными и синхронизированными. Это приводит к тому, что информация в памяти организуется и упрочняется: известно, что быстро искрящие нейроны в гиппокампе оказывают сильное влияние на лобовые кортикальные нейроны. Входная мощность гиппокампа может тем самым так активировать определенные группы нейронов, что они потом начинают влиять на временный образец активизации запущенного измерения варметром во время сна. «Тем самым колебания в гиппокампе выбирают неокортикальные нейроны, базируясь на информации, которая основала прошлый опыт в структуре гиппокампа. Повторяющиеся и подверженные влиянию гиппокампа нейрональные состояния в коре мозга создают идеальные условия во время сна для пластической модификации переключающей схемы, которая имеет значение для перестройки и укрепления содержания памяти».

Даже провел следующий эксперимент. Мужские особи певчих птиц разучивали песни своих собратьев-самцов: сначала они пели то, что слышали; только потом самцы



совершенствовали свое пение, когда разучивали песни для охоты за самками. И это происходит частично во сне.

Известно, что у певчих птиц нейроны, отвечающие за специфику пения, находятся в двух разных активных зонах. Первая зона соответствует сенсорному языковому центру и проецируется на зону, которая соответствует моторному языковому центру. Нейроны в обоих центрах активны, если поется собственная песня данного индивидуума. Исходят из того, что обратная связь между активными зонами имеет значение.

Даже провел параллель между нейронами во время бодрствования и во время глубокого сна, в обоих состояниях птицам проигрывали песню. Оказалось, что активные зоны днем не имеют коммуникаций, зато во время сна они беспрепятственно обмениваются информацией. «Это объясняется тем, что днем акустическая обратная связь изменяет образец активизации в зоне, соответствующей сенсорному языковому центру (зона 1), а ночью она доходит до зоны, соответствующей моторному языковому центру (зона 2). Закодированная информация в зоне 1 стабилизирует певчие моторные программы в зоне 2».

Эти наблюдения проясняют существенные аспекты учебы во время сна. Связанная активизация различных источников сохранения информации улучшает обмен между ними. Тем самым это ведет к установлению и упорядочиванию содержания памяти, которая была сохранена днем между делом.

Эту книжку можно положить на ночь под подушку, почитав ее перед этим. Последующие фазы глубокого сна позаботятся за перенос выученного материала из коры

## VI. Сон и сновидения

в гиппокампе, отвечающей за сохранение информации бегло, в кору гиппокампа, которая отвечает за сохранение информации на долгий срок. Итак, каждую ночь мы учимся.

## Учимся во сне

### Независимая переработка выученного

Может быть, кто-то из читателей сталкивался с такой ситуацией: учишь какой-нибудь предмет, упражняешься в нем, стараешься, но все равно не можешь им овладеть. Разочаровавшись в результатах своих усилий, перестаешь стараться, а потом через некоторое время с удивлением понимаешь, что все получается и идет как по маслу. Совершенно очевидно, что описываемые этапы эксперимента привели к улучшению процесса учебы. Назовем эту последующую переработку выученного материала, которая закрепляет его в памяти, *консолидацией*. Уже десятилетиями считается, что последующая переработка материала происходит во сне и что нехватка сна *мешает* запоминанию материала.

Были проведены эксперименты на животных, которые доказали распределение определенных гормонов по механизмам консолидации во сне. Результаты этих экспериментов стали толчком для написания моей диссертации о возможных эндокринных эффектах различных фаз сна. Здесь мы различаем глубокий сон и утренний сон. Глубокий сон наступает в первой половине ночи, утренний сон — утром.

В составе группы во главе с Аланом Хобсоном и Робертом Штикгольдом я исследовал изменения в центральной нервной системе во время глубокого сна. Мы изучали результаты проведения импульсов после пробуждения в разных стадиях сна.

Были обнаружены учащенные импульсы после пробуждения в фазе утреннего сна. Сравнивали бодрствующее состояние и диффузную активизацию семантической

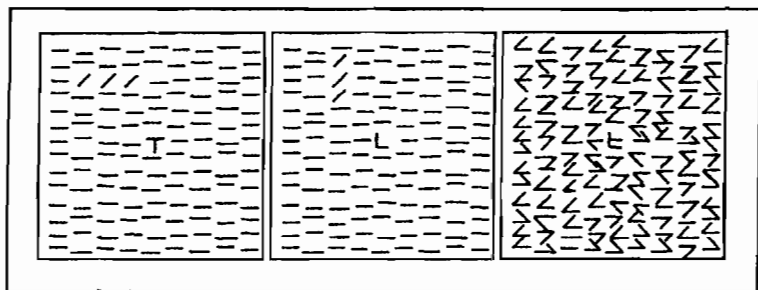


**Илл. 21.** Полиграфическая регистрация электроэнцефалограммы (ЭЭГ), электроокулограммы (ЭОГ) и тонуса мышц электромиограммой (ЭМГ) в глубоком сне (слева), который характеризуется медленными волнами повышенной амплитуды в ЭЭГ. Утренний сон изображен справа. ЭЭГ утреннего сна показывает, что он схож с бодрствующим состоянием. Испытуемые при пробуждении в фазе утреннего сна рассказывают о своих снах, поэтому утренний сон часто называют сном сновидений.

системы во сне. На животных было доказано, что данные во сне сохраняются и анализируются. Около года назад я провел эксперимент на крысах и зябликах. Было выявлено, что связанная активность двух источников информации (гиппокампа и неокортекса) улучшает сохранение и таким образом ведет к консолидации нового содержания памяти во сне.

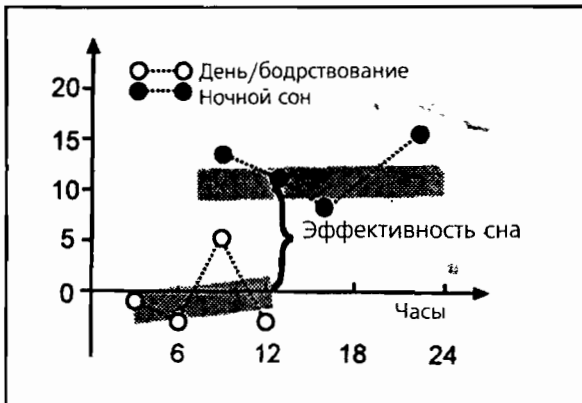
Изучение людей подтвердило значение сна для обучения. Для исследования процессов обучения Штикгольд и его коллеги использовали визуальные задания по определению ориентации. Такие задания состояли, например, в том, чтобы как можно скорее узнать направленность предложенных в периферическом поле зрения коротких линий.

Уже на протяжении десятилетия известно, что с помощью тренировок можно улучшить результат этих заданий. И эти улучшения происходят в части визуального поля, которое тренируется. С тренировкой зрения происходит то же самое, как и с тренировкой силы: если тренируется правый бицепс, то толще становится только правый бицепс. Если тренируется левый верхний квадрат визуального поля, то только здесь повышается способность опознавать предложенные стимулы.



**Илл. 22.** Материал для стимуляции в простом визуальном задании для опознавания. Можно увидеть маленькие горизонтальные штрихи и три косо стоящие штриха (слева в левом верхнем квадрате рядом друг с другом, в середине в левом верхнем квадрате друг под другом). Нужно определить, находятся ли штрихи рядом друг с другом или друг над другом (для этого испытуемые всегда точно смотрели в середину картинку и должны были определить, находилось ли там Т или L). Распознавание штриха в квадрате было осложнено тем, что стимул давали посмотреть на короткое время, после чего показывали так называемую маску (правую картинку). Маска – это стимул, который мешает восприятию первого стимула. Масштаб препятствия восприятия зависит от времени, которое протекает между первым стимулом и маской. Если это время коротко, визуальная система имеет недостаточно времени для переработки и не видит стимулы (наклонные линии). Если это время дольше, то визуальная система имеет достаточно времени для переработки информации, видит штрихи и может распознать их направленность.

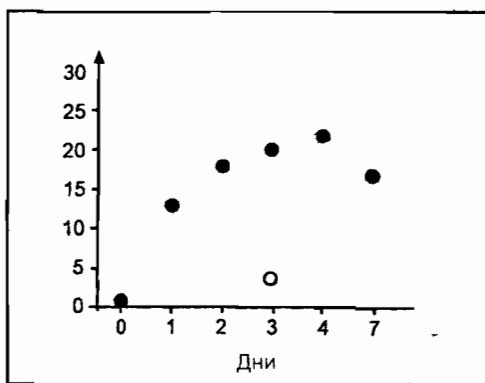
В своих новых исследованиях Штиктольд и его коллеги показали, что сон не просто необходим после тренировки. Ночью необходим сон, который следует сразу после тренировки. Различные группы испытуемых могли ночью после тренировки либо спать (группа 1), либо бодрствовать (группа 2). Группа 2 отоспалась в следующие две ночи. Оказалось, что она не смогла улучшить результаты. А в группе 1 были явные успехи (илл. 24). Итак, тренироваться и потом через какое-то время спать – менее эффективно, чем спать сразу после тренировки. Кто по каким-либо причинам не спит по ночам, тот наносит вред не столько иммунитету, сколько своей памяти.



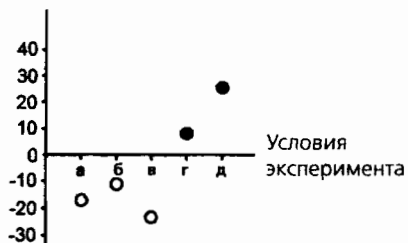
**Илл. 23.** Результат исследования обучения различению визуальных заданий. Пунктирные линии между этапом обучения и этапом проверки (кружки) обозначают время. Если линия маленькая, то обучение неэффективно. Если линии времени большие, то результат от обучения лучше. Серые прямоугольники представляют прямую регрессии с помощью четырех пунктов с датами. Видно, как с помощью сна растут успехи. Сон здесь обозначен как эффективность сна.

Если сон служит для переработки полученной информации и если глубокий сон и утренний сон обладают особыми функциями, тогда должны обнаружиться различия в работе запоминания в зависимости от архитектуры сна. Как раз этим вопросом занимался Гейс и его коллеги. В лаборатории сна они изучали 15 испытуемых, используя визуальное задание на тренировку различий по методу Штикгольда. Как оказалось, более эффективен был глубокий сон, который бывает в первой половине ночи.

Моя бабушка, заботясь о нас, своих внуках, говорила, когда мы не хотели идти вечером спать, что сон — это самое лучшее. Я не знаю, откуда она это знала. Но она была абсолютна права.



**Илл. 24.** Улучшение способности различать стимулы в миллисекундах днем после обучения (черные кружки). Если в ночь после обучения испытуемые не спали, то последующие две ночи не приносили пользы (белый кружок).



- а) ночью учиться, во второй половине ночи спать  
 б) вечером учиться, в первую половину ночи бодрствовать  
 в) вечером учиться, целую ночь бодрствовать  
 г) вечером учиться, в первую половину ночи спать  
 д) вечером учиться, всю ночь спать

**Илл. 25.** Улучшение способности различать стимулы в миллисекундах зависит от того, когда учат и когда спят. Учение состоит тогда, когда оно происходит вечером, а потом в первую половину ночи испытываемые спят.



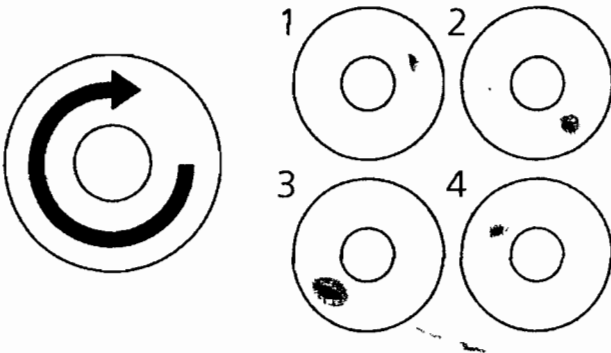
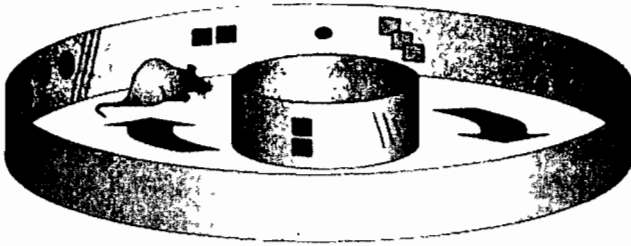
## Что снится крысам

### Результаты проведенных на животных экспериментов

Уже полвека известно, как по виду животного или человека определить, что ему снится сон. В свое время это стало маленькой научной сенсацией, так как сны — это личное дело человека, и рассказать о них может только он сам. Если разбудить человека, то по частому морганию, спокойному тону мышц и быстрой электроэнцефалограмме можно определить, что ему снился сон; 80–90%, что человек может его вспомнить. Если же человека разбудить на стадии глубокого сна, то он вряд ли вспомнит, что ему снилось (если и вспомнит, то очень смутно). В последние десятилетия изучали сновидения в стадии утреннего сна. В 2001 году наука сделала большой шаг вперед. Проводя эксперименты над животными, ученые не только могли сказать, что крысы видят сны, но они даже могли определить, *что* им снится.

Луи и Вильсон тренировали крыс находить дорогу в кругообразном лабиринте (*илл. 26, сверху*). В таких условиях в гиппокампе развивались клетки, которые были чувствительны к какому-либо месту. На основе активности клеток начинается пересадка мелких электродов и развиваются ответвления, начиная от десятков нейронов и заканчивая сотней нейронов в гиппокампе. С помощью этого можно определить нужное место. Было доказано, что эти клетки содержат информацию о месте.

Было выяснено, что в фазе глубокого сна активизируются те связи, которые в состоянии бодрствования были заучены. Отсюда возникла гипотеза, что недавно заученная информация в глубоком сне переносится из гиппокампа в кору. Сначала заученные эпизоды сохраняются в



**Илл. 26.** Сверху и в середине слева: лабиринт, в котором крыса должна ориентироваться и бегать по кругу. В середине справа мы видим активность четырех нейронов, представленную схематически. Например, видно, что нейрон 1 всегда активен, если крыса находится в лабиринте в позиции 2 часа. Нейроны 2, 3, 4 всегда активны в определенную позицию времени. Внизу схематически изображены нейроны, которые становятся активны в определенное количество времени. Видна ритмическая активизация клеток, которая осуществляется с помощью пути в виде окружности.

гиппокампе. Но эта структура слишком мала, чтобы сохранять все эпизоды. Мозг перегружает информацию из оперативной памяти (в гиппокампе, который способствует быстрому восприятию, но имеет маленькую вместимость) на жесткий диск (кора, которая медленно усваивает, но обладает большой вместимостью).

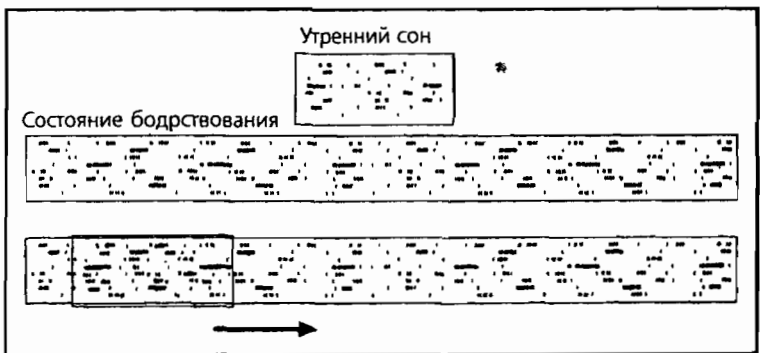
Активность мозга во время утреннего сна соответствует активности мозга во время состояния бодрствования. Мозг бодр, но отгораживается от внешнего мира, в то время как входной и выходной сигналы максимально подавлены. Мозговая работа не связана с внешним миром, он работает *независимо* от чего-либо. Из нашего опыта мы знаем, что сны содержат остатки дневных переживаний. Фрейд называл это «остатком дня». Как раз об этом «остатке дня» идет речь в исследованиях Луи и Вильсона.

Крысы обучались, пока они бегали по лабиринту. Изучали активность нервных клеток, когда крыса находилась в определенном месте лабиринта. Эти места были закодированы нервными клетками. Активность чувствительных к определенному месту клеток можно представить графически (илл. 26, в середине справа). Если крыса бежала по кругу лабиринта (илл. 26, сверху и в середине слева), то происходила активизация целого ряда нейронов в гиппокампе, которые закодировали определенные места. Этот периодический образец активности нейронов можно увидеть внизу на илл. 26.

Было обнаружено, что чувствительные к определенному месту нейроны были активны в последующей фазе сновидений. Выяснилось, что образец активизации в лабиринте находился в причинно-следственной связи с утренней фазой сна.

Математически задача исследователей сводилась к тому, чтобы активность нервных клеток в определенный эпизод утреннего сна коррелировать с активностью до этого изученного поведения в состоянии бодрствования. Этот процесс отражен на илл. 27. Эту технику можно представить себе так, как будто активность эпизода утреннего сна скопирована на фотографию, и эту фотографию потом накладывают на образец активизации бодрствующего состояния. Если постепенно сдвигать эту фотографию слева направо, то можно распознать повторение поведения, или, иначе говоря, электрофизиологические соотносительные понятия, которые совпадают с образцом активности во сне: в этом случае фотография активности утреннего сна совпадает с образцом, лежащим внизу.

Можно дальше предположить, что ось времени во сне и ось времени в реальном поведении совпадают неточно, тогда повторения во сне происходят быстрее или медлен-



**Илл. 27.** Техника анализа поправочного коэффициента. Образец активизации во время утреннего сна движется слева направо и во время фазы исследования, чтобы найти соответствия.

нее. Поэтому описанный метод сравнения активизации во время утреннего сна с активизацией в бодрствующем состоянии был ограничен тем, что время с помощью поправочного коэффициента либо удлинялось, либо сокращалось.

Целый ряд контрольных экспериментов и контрольных расчетов доказал, что последовательности активизаций во сне, длительность которых составляет примерно 1 минуту или больше, сопровождали соответствующее поведение в бодрствующем состоянии.

Всего было исследовано 45 эпизодов утреннего сна, длительность которых составляла от 60 до 250 секунд. Показывались характерные соотношения к активизации поведения в бодрствующем состоянии в лабиринте. У двух третей эпизодов утреннего сна ось времени была такая же, как при бодрствующем состоянии, или длиннее.

Далее выяснилось, что после бодрствующего состояния до утреннего сна может пройти некоторое время, 24 часа и больше.

Возникает вопрос, как сохраняется сложный временной образец активизации, который возникает в гиппокампе во время сновидений? Здесь остаются неясными многие механизмы. Недавно стало известно, что чувствительные к определенному месту клетки в гиппокампе могут иметь чувствительность к определенному направлению.

Эксперимент показывает, что сегодня можно найти связь между нейрональной активностью во сне и поведением во время бодрствования. Во сне выученная информация активизируется по-новому.

О цели этой активизации можно только высказывать свои предположения.

## VII. Исследования

### Право произносить свободную, а не чистую речь

О свободе слова говорится в 1-й главе Конституции. В академической области это также имеет большое значение, так как многие ученые выдвигают новые креативные идеи, которые изменяют установленную точку зрения.

Для ученых возможность свободно и беспрепятственно выражать свои идеи чрезвычайно важна. Их идеи могут критиковать другие ученые и общественность. Эта свобода служит причиной и имеет смысл для того, чтобы предоставить ученому рабочее место. Лучше всего это реализуется в университетах США.

Известно, что свобода мнения профессоров иногда не обходится малой кровью: психиатра Джона Мака, профессора Гарвардской школы, уволили. Причиной было его убеждение, что пациенты не лгут, когда они говорят, что были похищены неопознанными летающими объектами.

К области свободы ученых принадлежит также их самоопределение. Может быть, сегодня это звучит старомодно, но ученые должны иметь возможность свободно удовлетворять свое любопытство, без этого немислимы креативность и новые изобретения. Говоря проще, ученым не должны препятствовать различные инструкции и вышестоящие лица. Их способности и навыки не должны подавляться рынком богатых заказчиков (прежде всего это касается политиков и государственных служащих).

Ученые сами должны расставлять приоритеты — как в своих лабораториях, так и внутри своего сообщества. На первый взгляд кажется, что это может вызвать расточительство ресурсов. И многие, наверное, спросят, действительно ли ученые способны изобрести что-то гениальное, занимаясь такими вроде бы совершенно бесполезными и простыми вещами, как глаза пестрокрылки, электрическое сопротивление холодных металлов и прохождение тока через отдельные поры мембран. Как подтвердили несколько Нобелевских премий, эти занятия были самыми значительными для науки, и сейчас на их результаты опираются все отрасли экономики. Кто может предположить, что исследование глаза речного рака сыграло большую роль в развитии астрономии, а потом и лучевой терапии? Ученый может предположить, а какой-нибудь политик или государственный служащий — наверняка нет.

Политически мотивированные запланированные исследования стоят очень дорого и приносят мало выгоды, это можно показать на следующем примере. Пилотируемый полет в космос требует огромных денег, и сегодня стоит вопрос, может ли он принести пользу науке. Другой пример касается исследования электромагнитных переменных полей.

Более 20 лет назад одному эпидемиологу в Денвере бросилось в глаза, что некоторые из домов, где проживают семьи с болеющими лейкемией детьми, находятся рядом с трансформаторами. Вместе с одним физиком он исследовал это систематически, и выяснилось, что у детей риск заболеть лейкемией в *три* раза больше, если их дом находится рядом с трансформатором. Дальнейшее изучение дало противоречивые результаты. Чем методически чище были проведенные испытания, тем более не-

значительными — результаты. Под давлением политиков исследования были продолжены и не принесли вообще никакого результата. Заключительный этап провели в Канаде и США, изучая сотни тысяч случаев. Вывод был ясен: повышенного риска заболеть раком из-за электрической сети высокого напряжения или трансформаторов не существует. Самое печальное в этом исследовании состоит в том, что на него были потрачены огромные деньги. Это случай не столько нерационально расставленных приоритетов, сколько политически мотивированной агитации.

Изучение воздействия трансформаторов стоило 25 миллиардов долларов. Эти деньги оказались выброшенными на ветер. Если бы план исследования разрабатывали ученые, то не было бы таких растрат. Наука имеется только там, где есть свобода высказывать свои мысли.



## Вспомнить или доказать

### Почему медицина больше чем наука

Теория науки не совсем связана с медициной. Но если взглянуть за кулисы теории науки, то выяснится, что многие понятия для медицины очень важны. Рассмотрим, например, понятия «генезис» и «доказательство», которые часто употребляются для описания научного прогресса.

При генезисе имеется в виду вопрос, как появилась идея. А при доказательстве показывается, что что-то совпадает и соответствует.

Теория науки в строгом смысле слова занимается доказательством. Как только появляется идея, требуется доказательство, что ее содержание не отступает от истины. При доказательстве речь идет об обосновании, т. е. о причинно-следственной связи содержания. Иметь идею — это одно, а вот доказать ее правоту — это другое. Причем надо доказать не только систематически, но и отделить субъективные переживания. Альберт Эйнштейн, как и другие ученые, говорил, что идеи о природе пространства, света, времени, материи и энергии приходили ему в голову всегда спонтанно и легко. А вот их доказательство, по свидетельству самого ученого, было для него мучением: математика была сложной, детали запутанными.

Совершенно очевидно, что хороший ученый должен иметь не только идеи, но и способность доказать их. Существуют креативные люди, у которых полно идей, но они нуждаются в целом штате сотрудников, чтобы их доказать. И наоборот, существуют методисты, которые прежде всего занимаются проверкой известных гипотез, а сами никогда не имеют своих идей. Науке нужно все: как свежие идеи, так и их доказательства. Также обстоят дела и с

экономикой: не факт, что тот, у кого имеется много идей, будет заниматься их реализацией. Историки науки пытаются изучить психологический контекст генезиса идей: сколько вина действительно выпил Риман, когда открыл вычисление интеграла? С кем спал Эйнштейн, когда его осенило, что не время, а скорость света есть постоянная? Вопросы, подобные этим, вызывают неизменный интерес. Речь идет о том, как внезапно разгадывается и открывается то, что до этого человек долгое время не мог осмыслить. Но ответы на эти вопросы — если они вообще есть — не скажут нам ничего.

Со времен Аристотеля логики стараются прояснить структуру аргументов, оснований и доказательств. Теория науки и логика проделала большую работу о деталях, которая еще не завершена. В каждой науке имеется развитая культура проверки и доказательства. Культура науки — это культура доказательства. Она опирается на общепринятые опыты измерения стратегии оценивания.

Медицина — это наука. Поскольку в медицине речь идет о пациенте, она больше чем наука. Еще Гиппократ как нечто особенное дефинировал встречу врача и пациента, жалобу и лечение заболевания — т. е. речь идет о применении знаний.

Имеется различие между медициной как наукой и медициной как работой. Это различие основное, но его попросту не замечают. В медицине часто речь идет о воспоминании. Если вспомнить кучу данных при осмотре и поставить диагноз в его результате, тогда здесь будет задействована малая часть науки.

В медицине имеются понятия «клинический взгляд», «чувство интуиции». Последнее в психиатрии приводит к заблуждению, в результате чего неправильно ставится ди-

## Вся правда о мозге

агноз. Часто психиатр свои чувства проецирует на пациента: «Так как я агрессивен, значит, у пациента депрессия». Это так же неправильно, как если врач подумает: «Так как я ничего не понимаю, значит, у пациента шизофрения». Но как врачу ставить диагноз, не опираясь на свои чувства, клиническое наблюдение и свои свободные ассоциации? На список критериев, алгоритмы решения он опираться не может, так как они принадлежат контексту доказательства, который подразумевает, что идея уже есть.

Культура вспоминания и ее усвоение могли бы помочь студентам организовать диагностический процесс рациональной, эффективной.

## Как много сырых молекул $H_2O$ ?

О мнимых ошибках категории и дальности действия исследования опытным путем

Если спросить образованного человека, сколько нужно молекул воды, чтобы стало сыро, то можно услышать следующие ответы.

- а) Молекулы  $H_2O$  — это конструкции из области химии. Например, такими формулами можно выяснить, сколько нужно водорода и кислорода, чтобы получить воду.
- б) Влажность и сырость — это субъективно переживаемое качество. Оно ощущается, когда на коже чувствуется вода. Мы бы не знали, что такое влажность, если бы не располагали субъективным переживанием качества влажности.
- в) Вопрос не имеет смысла (это все равно, что спросить, какая цифра слаще: 3 или 5).
- г) Приведенные высказывания под номерами а и б верны. При перечислении молекул речь идет о конструкции превращения вещества. При ощущении влажности речь идет о пережитом качестве.

Подобная аргументация неправильна. Ответ на поставленный вопрос намного проще. Его дают Грегори и его сотрудники с помощью расчета моделей и эксперимента. Наша семантическая память содержит абстрактные и эмпирические знания. И не всегда ясно, к какой категории принадлежит определенное высказывание. Поэтому нужно быть осторожным с обнаружением ошибок категорий.

Каждый ученый занимается методическими и абстрактными научными гипотезами. Для психиатра, занятого областью предмета, который является переломным мо-

ментом в жизни человека, не существует никаких особых условий в выходной день. Это принадлежит уже коренному образу жизни психиатров. Основополагающие нововведения внутри науки изменяют ее основные понятия. Для примера можно вспомнить хотя бы измененные за прошедшие 50 лет ответы на вопросы биологии, что такое жизнь. Если психиатрия покорилась значительным изменениям, то это объясняется абстрактными обоснованиями.

Например, я могу это проиллюстрировать из собственных публикаций. В 1987 году, будучи студентом, я изучал соответствующую литературу. Сам я в то время не мог прояснить состояние дел в современной нейропсихологии. Тогда я писал о галлюцинациях, «что не на все вопросы, как кажется на первый взгляд, можно ответить с помощью опыта». Тринадцать лет позже мне должны были предоставить сведения о развитии нейронауки: на вопрос о галлюцинациях нельзя ответить с помощью точного описания и абстрактного определения. На него можно ответить с помощью позитронно-эмиссионной томографии и магнитно-резонансной томографии. Определенно, сканер не заменит отражение или аналитическое мышление. Но нужно быть осторожным с достоверными высказываниями оценивания.

С тех пор как функциональное воспроизведение картины сделало реальным локализовать функции мозга и связать изменения активности с изменением функции, появилась возможность отзыва на мысленное состояние. Это помогает ответить на вопросы, на которые 10 лет назад даже не надеялись получить ответ. Ответить на них пытались с помощью аналитической возможности мышления. Мы же можем ставить вопросы по-новому.

## Отговорка, глутамат и пятый вкус

Представим следующий сценарий. Физиологи утверждают, что существует четыре цвета: фиолетовый, голубой, зеленый и желтый. Мы видим их и больше ничего. В глазе найдены имеющие форму сосульки рецепторы цвета для этих видов света и тем самым выяснены основные цвета. Мы верим науке. Иногда вещи видятся более яркими, это касается, например, некоторых цветов и захода солнца. Известные цвета и восприятие усиления цветов делают пережитые феномены понятными и убедительными. И окружающий мир в порядке. Некоторые японцы 100 лет назад считали, что мы видим четыре основных цвета и иногда пятый цвет-усилитель — красный. Но эту идею не воспринимали всерьез. И только после открытия биохимически определенного рецептора для красного цвета появилось понятие идеи об усилении цвета.

Поколения физиологов породили поколения врачей, которые нашли на нашем языке рецепторы, отвечающие за основополагающие варианты вкуса: сладкий, горький, соленый и кислый. Каждый другой вкус представляет собой комбинацию названных и результат переработки различных воспринимаемых людьми запахов.

Удивительно, что эта точка зрения оказалась неправильной. Японец Кикуне Икеда открыл пятый вариант вкуса. Он назвал его приятным. Приятны на вкус мясо, грибы и некоторые сорта сыра. Этот вкус имеют продукты, аминокислоты-глутаматы. Этот вид вкуса иногда остается неосознанным, хотя мы испытываем его каждый день. Итак, это пятый вкус.

Восприятие оказывает сильное влияние на нашу лексику. Например, в словарном запасе эскимосов больше

## Вся правда о мозге

слов для обозначения белого цвета, у жителей первобытного леса — для зеленого. Если у кого-то это вызывает скептическую усмешку, пусть вспомнит жителей Альп, которые имеют большое количество слов для описания холодной влажности.

Недавно были открыты рецепторы глутамата на языке. Действительно новым в этом открытии является то, что речь идет о первом молекулярно-биологически охарактеризованном рецепторе вкуса. Этот рецептор назвали «острый». Интересен при взгляде на молекулярную структуру рецептора прежде всего тот факт, что он отвечает за медиатор в нашем мозге с помощью глутамата. Эта аминокислота является не только важной составляющей питания, но также, по-видимому, самой важной нейротрансмиссией центральной нервной системы. Глутамат-рецептор в мозге обладает сходством с глутаматом в 1000 раз большим, чем рецепторы глутамата на вкусовых бугорках языка.

Идентичность вещества вкуса с медиатором и гомологией между соответствующими рецепторами устанавливает связь между кишечником и мозгом. Вспомним об открытии функции холецистокинина как медиатора, о духовной функции и функции переваривания вегетативной нервной системы.

## VIII. Общество

### Насилие по телевизору: Нам нельзя это смотреть

Во время одного исследования, проходящего в Соединенных Штатах, мы жили на территории Гарвардского университета. Это было удобно и для меня, потому что я мог дойти пешком до офиса, и для моих детей, потому что на этой улице находилась государственная школа.

Вскоре после того как наш старший сын был принят в первый класс, мы получили письмо от директора школы, которое нам следовало подписать. В нем было предупреждение, что детям запрещается приносить в школу огнестрельное оружие.

Это инцидент навел меня на мысль о том, что дети склонны к насилию. Одной из причин лояльного отношения к насилию среди людей является то, что ежедневно и взрослые и дети наблюдают картины жестокости и насилия по телевизору. Поэтому зачастую причиной смерти мужчин среднего возраста является ~~ж~~убийство. Хотя это и не доказанный факт, а, даже правильнее сказать, предположение, статистика его подтверждает. Приведем примеры.

Среднестатистический американский ученик по окончании двенадцати классов проводит у телевизора не 13, а 25 тысяч (!) часов и наблюдает в целом 32 тысячи убийств и 40 тысяч попыток убийства.

При дальнейшем исследовании влияния телевидения как коммуникативного средства для готовности к насилию среди населения выявляется точно такая же картина. Вашему вниманию я представляю три факта.



1. В одной из трех общин в Канаде было введено телевидение в 1973 году, в остальных двух, которые к тому времени служили контрольными группами, телевидения не было. Через два года в первой общине, где появилось новое средство массовой информации, количество правонарушений возросло на 160%, причем это затронуло все слои населения. В оставшихся же двух общинах уровень насилия и правонарушений остался прежним.

2. При изучении данной проблемы был проведен эксперимент: наблюдались 875 детей в течение длительного времени (с 1960 по 1981 год); было выявлено, что те дети, которые каждый день, начиная с 8 лет, видели сцены насилия, к 19 годам с большей вероятностью вступали в конфликт с законом, а в возрасте 30 лет с большей вероятностью могли быть осуждены из-за насилия по отношению к другим людям. Из этого можно смело сделать вывод, что те дети, которые видят насилие по телевизору, жестоко избивают впоследствии своих сверстников.

3. Дальнейшие исследования были направлены на причинно-следственные связи между введением телевидения, с одной стороны, и частотностью убийств в трех государствах: США, Канаде и Южной Африке – с другой. После того как в 50-х годах в США и Канаде появилось телевидение, количество убийств удвоилось в течение 10–15 лет. В Южной Африке в то же время процент убийств уменьшился на 7%. А после введения телевидения в Южной Африке в 1975 году количество убийств в период с 1975 по 1987 год увеличилось на 130%. В этом случае другие причины увеличения убийств исключены.

Несмотря на убедительные доводы, бытует мнение, что созерцание насилия по телевизору носит у зрителей своего рода временный характер жестоких действий, а также

ведет к так называемому «катарсису», который в дальнейшем способствует отказу от насилия. Эта введенная Аристотелем мысль могла бы звучать убедительно, но все же она явно ошибочна.

В 60-е годы Бандура доказал последней выставкой влияние сцен насилия в фильмах на последующие отношения детей: кто видит насилие, в итоге сам применяет грубую силу. Соответственно, дети в школьном возрасте особенно сильно подвержены влиянию сцен насилия, показанных по телевизору. Многие подростки относятся к своему будущему весьма скептически. Социологический опрос в 1993 году выявил, что 35% американских школьников в 12-м классе думают, что они не доживут до пенсионного возраста, так как будут застрелены.

Но не столько сами сцены насилия влияют на сознание детей, сколько контекст, в котором они показаны. Так, было выявлено, что в 2500 телевизионных программах со сценами насилия в 75% случаев виновник не наказан. Почти половина сцен насилия не показывает негативного последствия для жертвы насилия. И лишь 4% телевизионных программ, которые<sup>4</sup> содержат сцены насилия, показывают альтернативу решения проблемы без насилия.

С нейробиологической точки зрения насилие относится к своего рода инстинктам, из-за этого дети не могут поступать иначе, как зачарованно наблюдать подобные сцены. Ярко выраженная в младенчестве нейропластичность мозга влияет на дальнейшее образование соответствующей представительности в высокоступенчатых, кортикальных географических картах взрослого человека, которые формируются для того, чтобы эффективно управлять поведением. Далее, очень важно то, что организ-

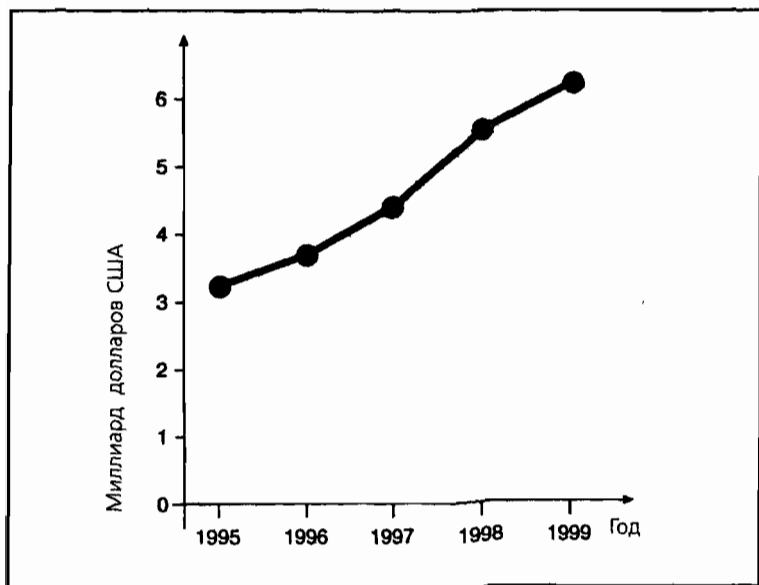
мы, которые склонны к определенному возбуждению или определенному роду раздражений, подвержены опасности, так как снижают эмоциональную реакцию на раздражители. Речь идет о десенсибилизации. Феномен справедлив для различных видов и классов раздражителей, а также для людей и насилия. Эмпирически доказано следующее: 1) кто постоянно смотрит фильмы со сценами насилия, тот слабее реагирует в дальнейшем на схожие фильмы; 2) образ действий проецируется с фильмов на реальность; 3) длительное наблюдение сцен насилия по телевидению приводит к тому, что насильственная форма общения становится присуща наблюдателю; 4) поведение зрителя соответственно также меняется. Проще говоря: насилие, показанное по телевидению, подводит наше нейробиологическое состояние к еще большему насилию в мире.

Что из этого следует? Пройдет время, и мы перестанем систематически замечать эти причинно-следственные связи. Мы должны понять, что насилие по телевидению имеет огромное воздействие на наше общество, как, например, загрязнение окружающей среды. Никто не хочет загрязнения окружающей среды, однако без политической воли невозможно изменить положение, когда на рынке выживает тот, кто производит товар, загрязняя окружающую среду, и притом самый дорогой. Соответственно, все зависит от общества, которое смотрит телевизор и подвергается воздействию рекламы. Показанное насилие поднимает рейтинг передач, и именно этим производитель старается привлечь зрителей. Западные работники индустрии узнали, что газы, создающие парниковый эффект, микропыль или дихлордифенилтрихлорэтан очень

сильно влияют на природный ландшафт и качество нашей жизни. Последствия насилия, демонстрируемого средствами массовой информации, на географических картах не менее драматичны. Еще есть время для того, чтобы мы задумались о визуально-духовной диете для наших детей. Мы не можем позволить себе дальнейшее созерцание насилия в нашей повседневной жизни как неотъемлемую ее часть.

## Насилие в игре: От виртуальной реальности к божественному образу

Перед Рождеством в индустриально развитых странах всегда возрастают продажи игрушек. Против игрушек вообще никто ничего не имеет, они развивают фантазию у детей и дают им возможность учиться в игровой форме. Вопрос таков: что же мы в итоге прививаем нашим детям? Этот вопрос особенно остро стоит в отношении всеми нами любимых видеоигр. В 1999 году было продано 215 миллионов видеоигр в одной лишь Америке. Это вдвое больше, чем бюджет. И тенденция отчетливо возрастает (см. илл. 28).



**Илл. 28.** Годовой оборот видеоигр в США за последние 4 года в миллиардах долларов США. Можно увидеть, что количество продаж увеличилось вдвое.

Выпущенные 25 лет назад видеоигры были безобидными: распространенные тогда *Атари-рехнер*, позволяющие играть в пинг-понг, и к тому же всем хорошо известные игры *Tetris* (падающие, состоящие из сложенных кубиков фигуры должны быть повернуты и сложены по горизонтали так, что из них должна получиться стена без свободных квадратов) или *PuckMan* (преследующие и убегающие надкусанные кексы в лабиринте).

С развитием компьютерной графики в 1993 году изменился и характер игр. Как раз к Рождеству упомянутого года вышла реалистичная видеоигра с элементами насилия, которая была распродана с большим успехом. Герой не стреляет, он просто летает на своем виртуальном космическом корабле, обезглавливает своих противников, вырывает у них из груди сердце или другие органы. В играх, таких как *Mortal Combat*, убийство реального соперника — это главная цель. В качестве сравнения: анализ 33 Нинтендо- и SEGA-видеоигр показал, что 4–5 игр заключают в своем содержании насилие и агрессию, а в пяти таких играх эксплицитированное насилие направлено на женщин.

Похоже, это бич нашего общества, так как в связи с развитием компьютерных технологий, графики и программного обеспечения мальчики и юноши становятся подвержены влиянию насилия. Также к этому можно отнести «праздник любви», который проводится каждый год и сопровождается жестокостью и грубостью, направленной на окружающих людей. Представьте себе неземного антрополога, который прибыл на Землю к Рождеству и хочет узнать, почему проходит этот праздник. Из всего увиденного он обязательно сделает вывод, что этот жестокий праздник нацелен на то, чтобы в умах молодежи заложить идею всеобщего насилия. Если мы захотим ему

объяснить, для чего же все-таки мы устраиваем «праздник любви», он только пожмет плечами, так как не найдет что ответить после всего увиденного собственными глазами.

И все же мы убеждаем себя и других людей, что насилие, присутствующее в средствах массовой информации или в компьютерных играх, является не только безвредным, но и укрепляет психику, так как в жизни происходят разные ужасные случаи и к ним надо быть готовым.

Так пишется в одном из канадских журналов, посвященных психологии. В статье под названием: «*Влияет ли Мистер Риск Ман на наших детей?*» читаем: «Видео- и компьютерные игры должны быть неотъемлемой частью воспитания наших детей, так как они способствуют выбросу негативных эмоций». В отличие от достаточно обширных исследований о влиянии на сознание насилия, представленного в средствах массовой информации, научная литература, посвященная исследованию влияния компьютерных и видеоигр, к сожалению, еще очень немногочисленна. В этой связи следует упомянуть исследование Андерсона и Дилла, описанное ниже, так как оно показывает, чем занято юное поколение в свободное время, какие чувства и отношения оно культивирует.

Авторы основывают свою работу на готовности к насилию, которую вызывают компьютерные и видеоигры. Цитируем: «Долгосрочный эффект, достигаемый при помощи насилия посредством массовой информации, есть результат развития, гораздо большего знания и укрепления агрессивно подпитанных структур знаний... Каждый раз, когда люди играют в жестокую игру, содержащую насилие, они укрепляют в себе агрессивную программу отношений (так называемый *Scripts*. — Прим. перев.). Так или

иначе укрепленные и измененные агрессивные действия будут направлены на других: ожидание того, что дальнейшие агрессивные действия будут развиты, позитивная установка на насилие и мнение, что насильственное решение проблемы действительно и имеет смысл. На некоторых наблюдение сцен насилия действует так, что у них притупляется чувство необходимости действий в этом акте. Создание и автоматизация агрессивных структурных знаний, так же как и десенсибилизация, приводят к дальнейшему изменению личностных качеств и ориентаций».

Авторы приводят два исследования с различной ограниченной методикой. В первом исследовании измеряется средний уровень взаимосвязей видеоигр с/без элементами насилия с рядом переменных, таких как раздражительность, агрессия, агрессивные и неагрессивные преступления, субъективные мнения относительно преступности и персонального самосохранения, равно как и успех в учебе. Исследования проводились на 227 студентах колледжа (78 юношах и 149 девушках) среднего возраста – 18,5 лет. Показано, что 207 студентов (приблизительно 91%) в свое свободное время играли в видеоигры в течение исследования, причем это составляло 2,14 часа еженедельно. По времени это было меньше, чем у школьников. Для молодых специалистов было издано следующее указание: они играют 5,45 часов в старших классах, 2,68 часов в конце обучения. Из 20 студентов, которые не играли, было 18 девушек. Игры с насилием существенно способствовали агрессивной преступности ( $r = 0,46$ ), неагрессивной преступности ( $r = 0,31$ ) и также персональной агрессии ( $r = 0,22$ ). Кроме этого, в общем преступлении были свойственны агрессивность ( $r = 0,20$ ) и неагрессивность ( $r = 0,15$ ), в то время как эти причинно-след-



ственные связи были четко определены. Это показывает, что видеоигры с элементами насилия негативно сказываются на академической успеваемости ( $r = -0,08$ ); те, кто проводит свое время за компьютерными играми, относятся к негативной корреляции ( $r = -0,2$ ). Регрессивный анализ выявил, что видеоигры с элементами насилия у мужчин с ярко выраженной персональной агрессивностью приводят к агрессивному отношению к окружающим. У женщин, напротив, такого рода игры могут вызвать чувство незащищенности и мнение, что они являются жертвами насилия.

Корреляция ничего не говорит о причинах этого. Вполне может быть, что преступления с элементами жестокого насилия связаны с видеоиграми такого же характера, а не наоборот. Для исследования причинно-следственных связей необходим соответствующий научный эксперимент. Для этой цели авторы выбрали 210 студентов колледжа (104 девушки и 106 юношей). В модели  $2 \times 2 \times 2$  с насильственным типом игры и персональными характеристиками исследовалась зависимая переменная как агрессивных отношений, так и агрессивных мыслей и чувств. Интересно, что тип видеоигры влияет на отношения и мысли, причем не только на те, которые направлены на врага.

В течение экспериментального исследования был выявлен когнитивный образ мышления, который влияет на готовность игроков к насилию. Выяснено, что прямое воздействие видеоигр на сознание и готовность к насилию превышает влияние просмотра телевизионных программ, содержащих элементы насилия. Также было выявлено, что после длительного процесса игры (в неагрессивные игры, например *Тетрис*) во сне возникают воспоминания в виде

изображений из игр, в которые испытуемый играл. Это касается не только тривиальных аспектов игры, таких как монитор или клавиатура, но и игрозависимой визуальной характеристики побуждения к действию. Поскольку известно, что во сне процесс обучения активизируется и еще больше укрепляются воспоминания, то речь идет о прохождении особенно интенсивной проработки и укрепления (консолидации в памяти) *содержания* игры.

В дальнейшем игрок автоматически идентифицирует себя с агрессором. Активное участие игрока в компьютерных играх является противоположностью пассивному просмотру телевизионных программ. В конечном итоге видеоигры построены так, что они приводят к игровой зависимости (страсти). Отметим, что представленные на рынке видеоигры имеют потенциал поощрять и наказывать игроков. Такое влияние видеоигр значительно сильнее пассивного просмотра телевизионных передач. Для тех, кто сомневается, что видеоигры могут иметь деструктивные последствия, я перевел часть работы Андерсона и Дилла, посвященную этому моменту:

«20 апреля 1999 года Эрик Харрис и Дилан Клеболд совершили террористическое нападение на колумбийскую школу в Литтлтоне, штат Колорадо, убив 13 человек и нанеся 23 тяжких телесных повреждения своим одноклассникам, после чего застрелились». Так или иначе, невозможно точно узнать, что послужило поводом для столь ужасного поступка. Возможно, учителя и одноклассники как-то обидели подростков, чем спровоцировали преступление. Одной из возможных причин, однако, является игра с элементами насилия. Харрис и Клеболд охотно играли в кровавую видеоигру *Дум*, которая была создана военными США для обучения солдат фактическому убий-

## Вся правда о мозге

ству противника. В архивах Симон-Визенталь-центра, института поиска насилия и ненависти в Интернете, была найдена копия веб-сайта Харриса, которая содержала экземпляр модифицированной им игры *Дум*: два солдата были снабжены дополнительным оружием и неограниченным количеством боеприпасов, в то время как их противники были безоружны. В этой версии игры Харрис и Клеболд носят плащи, вооружены и убивают своих одноклассников. Менее чем через год подростки воплотили свою видеоигру в реальность.

## Обучение, память и идеи университета

*«В университете осуществляется первоначальное утоление жажды знаний. Просто вначале нет иной цели, как познавать все, что возможно. Именно так происходит получение удовольствия от получения знаний...»*

Этими словами хайдельбергский психиатр и философ Карл Яспер охарактеризовал «основные идеи университета» еще полвека назад. На протяжении всей его жизни эта мысль в его трудах была главной. Процитированные слова проясняют, почему в наши дни психиатр должен говорить об университете. Во все времена молодые люди в институтах подвержены влиянию других людей и их мнений. Из чужих фактов, теорий, мироощущения, опыта, расположенности и способностей можно почерпнуть что-то для себя. Короче говоря, университет — это место личного опыта в самом хорошем смысле этого слова. Я обратился в своем докладе к психиатрии (единственной узкой медицинской специальности, изучающей личностный опыт как часть образования), учитывая еще и следующие моменты.

Фирн упомянул бы, что моя история включает рассказы о трех баден-вюртембергских и двух американских университетах, где я учился и учил и где имел возможность получить знания. Если в дальнейшем речь пойдет об опыте, учении и обучении, я должен честно рассказать всю подноготную моей истории. Эти примеры из жизни не сентиментальны, а, во-первых, поучительны, и, во-вторых, показательны. Психотерапевты знают, что люди доверяют больше не статистическим данным и фактам, а рас-

сказам и очевидцам. Я вижу свою судьбу в университете отлично, и она незавидна.

Университет — это прежде всего, вопреки всем пред-  
рассудкам, не «все», а лишь часть большого целого, т. е.  
общность обучающихся и обучающихся. Как все же функ-  
ционирует обучение? Пршлое десятилетие ответило на  
этот вопрос крайне пространственно. Если университет  
выступает в качестве института обучения, то можно его  
рассмотреть с нейробиологической, или когнитивно-ней-  
ронаучной, точки зрения.

Если при этом представлены данные и факты, то это  
выражение убеждения, что новое сознание позволяет моз-  
гу изменять принцип действия, отделяясь в процессе обу-  
чения от мнений, догм и доктрин, и быть состоятельным  
в научной обоснованности феномена и функционирова-  
ния обучения. Скажем по другому: все, что мы на сегод-  
няшний день знаем об обучении, в действительности яв-  
ляется практическим воздействием на способ, которым  
мы должны его, обучение, формировать.

Существуют различные доступы к нашей памяти — в  
зависимости от информации, которая обуславливает этот  
доступ. Каждый, кто учился играть на пианино, знает, что  
ежедневная практика идет на пользу. Исходя из здравого  
смысла, при игре на пианино можно мало выгадать. И  
наоборот, каждый хорошо знает из своего опыта, что не-  
которые периоды познания особенно хорошо закрепля-  
ются в памяти, другие же остаются в ее потемках. Как мы  
можем представить себе институт, который занимается  
воспитанием молодежи, когда он достигает своих целей  
длительным «зависанием профессорско-преподаватель-  
ского состава»? На эту тему существовало и существует  
множество весьма занимательных рассуждений.

## Кора и гиппокамп

Промежуток между большой и малой долями мозга, отвечающий за обучение, — это кора головного мозга. Речь идет об очень медленно обучаемой структуре. Это оправданно, так как мы не каждый день хотим познавать новое и совсем не хотим, чтобы каждый новый опыт ставил под удар предыдущий или вообще его уничтожал. Иначе кора головного мозга получала бы информацию гораздо быстрее. Опыт нашей жизни должен все больше относиться к «осадку» знаний; совершенно необходимо, чтобы каждый полученный нами опыт носил релятивный характер. Яркий пример: мы знаем достаточно четко, что представляет собой дерево, так как мы видели своими глазами множество деревьев и имеем представление о них. «Осадок» знания (птицы «летают», или рыбы «плавают») должен прояснять, что мы учимся, что пингвин — это птица, которая «не летает, но превосходно плавает».

Каждый должен понять, что кора головного мозга обучается медленно и ступенчато, и определенный результат достигается по мере повторений.

Возьмем, например, изучение языков или игру на пианино или скрипке: только после большого количества повторений происходят соответственные изменения в коре головного мозга, которые улучшают прежние способности. И действительно, успешные музыканты проводят около 16 лет своей жизни (10 тысяч часов!) за инструментом. Скрипач воспроизведет более миллиона звуков, прежде чем овладеет инструментом. Так же при работе на конвейере: результат, т. е. время на определенную последовательность ручного труда, соотносится с числом проделанных операций, и оптимальный результат достигается по совершении от 1 до 2 милли-

онов таких операций. Итак, человеческий мозг учится очень медленно.

Если кора учится так медленно — посредством постоянных повторов, — как тогда получается, что события удерживаются в нашей голове? Почему мы запоминаем не только «осадок», но и какие-то общие вещи, например даты, факты, отдельно взятые эпизоды? Эта проблема остро стоит для студентов, особенно для студентов медицинских вузов.

На сегодняшний день различают эпизодическое (эксплицитное) обучение, с одной стороны, и имплицитное познание способностей — с другой.

Если взять какой-нибудь определенный эпизод, то он попадает сначала в гиппокамп, находящуюся глубоко в височной доле структуру, и там мгновенно запоминается. В гиппокампе новая информация может быть быстро сохранена посредством усиления синоптического соединения. Структура же слишком мала для того, чтобы предоставить место для эпизодической долговременной памяти. За это должна быть ответственна сравнительно большая доля головного мозга. Чтобы запоминать эпизоды, она должна постоянно учиться. Что касается ранних воспоминаний, то они происходят буквально во сне: некоторые эпизоды, факты и связи прокручиваются и прокручиваются во время сна, так что этот материал в течение длительного времени — речь идет о месяцах — основательно усваивается и предоставляет мозгу возможность перерабатывать новый материал.

Гиппокамп является в некоторой степени обучающим пособием для долей головного мозга. Вот результаты одного небольшого исследования: нескольким здоровым людям дали прочитать парные слова, которые надо было

запомнить, и на следующий день их опросили, как они справились. Интересно отметить, что слова особенно хорошо были запомнены, когда испытуемые ночью спали. Но еще интереснее, что результаты зависят от фазы сна: если испытуемых разбудить в первой половине ночи, во время самого глубокого и здорового сна, то результаты будут незначительны, если же их разбудить во второй половине ночи, то результаты обучения будут налицо.

Это знание имеет неотъемлемую практическую ценность: тот, кто хочет обучаться, ни в коем случае не должен путать ночь и день, сбивая тем самым свой режим, тогда познавательная способность увеличится. Следует создать своего рода лозунг: кто лишает себя сна во время обучения, тот мешает своей голове. Каждый обучающийся должен заботиться о разумном ритме жизни и не нарушать свой законный сон разного рода психоактивными препаратами, такими как кофе и алкоголь. Кофе выводится приблизительно за 7 часов. Если в 16 часов выпить две чашки кофе, то к 23 часам кофеин еще будет содержаться в крови, как будто напиток был выпит только что. Не удивляйтесь, что после этого вы не засыпаете. А тот, кто, для того чтобы заснуть, употребляет такое старое как мир и всем известное средство как алкоголь, просто нарушает свой режим сна.

### **Селективное внимание**

Обучение означает модификацию синаптической интенсивности перенесения информации. Такая модификация характерна для синапсов, которые активны. Чем активнее нейронная ткань, тем скорее образуются в ней изменения интенсивности синапса, и только вслед за этим происходит обучение. Эти причинно-следственные свя-



зи достаточно понятны и общепризнанны. Тот, кто внимателен, быстрее и лучше обучается. На сегодняшний день мы знаем, почему это так. Внимательность на определенном отрезке влияет на активизацию определенных нейронных структур, которые ответственны за переработку этого участка. Например, если обращать внимание на цвет или движение окружающих объектов, то активизируются области мозга, которые отвечают за цвет или движение.

Размер доли головного мозга, отвечающей за запоминание предоставленного материала, зависит от внимательности, и это снова часто является продуктом глубины изменений соответствующей информации. Широко известен эксперимент: испытуемому был дан список слов, а затем их спросили, содержат ли эти слова определенные буквы, или они относятся к определенной семантической категории. Испытуемые назвали те слова, которые образовывали семантический аспект.

Речь идет о «неглубоком» процессе в сравнении с «глубоким».

### Эмоции и обучение

Ранее мы рассмотрели такие понятия, как внимание, переработка знаний и их мотивация. А влияют ли на процесс обучения эмоции?

Актуальные эмоциональные переживания лучше сохраняются в памяти. И даже спустя много лет человек так или иначе вспоминает события, которые он пережил эмоционально.

Следует рассмотреть зависимость влияния эмоций на процесс обучения. Испытуемому читали две истории. Одна из них в плане экспрессивности была скучна, другая же —

эмоциональна. По своей структуре обе истории были одинаковы: имели завязку, развязку и кульминацию. Однако эмоционально окрашенная история запомнилась гораздо лучше и вызвала у зрителей больше симпатий или антипатий, чем та, которая была лишена эмоций. Из этого можно сделать несложный вывод, что влияние эмоций на обучение очень велико и они необходимы в процессе обучения. Так, администрация медицинских университетов в Германии делает все возможное, чтобы процесс обучения студентов-медиков проходил интересно и увлекательно, что позволило бы улучшить и увеличить качество знаний поколения подрастающих специалистов.

Следует еще раз отметить, что лучше всего люди запоминают не даты и даже не факты, а ощущения, чувства и эмоции, которые у них вызвали те или иные события. Это касается и обыденной жизни, и процесса обучения. В одном из медицинских университетов Германии студентов обучают на примерах патологий. Будущим врачам надо многое знать о строении тела, его функционировании и ресурсах. Но это достаточно скучно штудировать по учебникам, которые практически не имеют картинок, — т. е. без наглядных пособий. Поэтому руководство учебного заведения решило, что следует обучать своих студентов на примерах патологий. Это интересно, вызывает бурю эмоций и долго обсуждается после занятий, даже в столовых или в парке на лавочке. И как следствие — лучше запоминается:

Мы не говорим о том, что лишь форма обучения, построенная на эмоциях, нужна и важна в системе образования. Нет. Но это достаточно действенный способ в краткие сроки и эффективно преподнести человеку необходимые знания. Институты, которые используют вы-

## **Вся правда о мозге**

шеупомянутую методику, не отказались от стандартных, нерушимых правил и норм обучения, что, конечно же, представляет само по себе очень важный момент: ведь без азов, которые порой надо просто заучить, не может существовать ни одна система образования в мире.

### **Роль структуры головного мозга, отвечающей за удовольствия**

Хлебом насущным психиатров является дофамин. Дофамин играет огромную роль в трех нервных системах организма человека: одна отвечает за гормоны, вторая — за моторику и, наконец, третья — за лобную часть головного мозга. Это очень важно для психиатров, так как позволяет распознать психически нездоровых людей и причины возникновения психозов. Что же делает дофамин в коре головного мозга?

На этот вопрос еще несколько лет назад не было ответа. Грубое упрощение этого термина: наш мозг подвергается ежедневно, а точнее сказать, каждую секунду, атаке миллионов внешних раздражителей и не может справиться один с таким потоком. Это значит, что посредством процесса переработки информации, которая происходит «снизу вверх», мозг способен адекватно реагировать. Это нуждается в процессе управления «сверху вниз», чтобы структурировать входящий материал и отбирать самое важное и необходимое. Но как это происходит?

Очень простым объяснением этого феномена является то, что наш мозг работает непрерывно. Если взять в руки чашку кофе, можно предугадать его запах, а возможно, и вкус. А если сделать глоток кофе и заказать себе еще чашку, то не надо задумываться о совершенном поступке — это рефлекс. То же самое происходит и в момент понима-

ния речи или отдельно взятого предложения. Чем ближе конец предложения, тем быстрее мы поймем его. Тем самым психологическое исследование показывает, что всеобщий уровень внимания концентрируется в начале предложения и рассеивается в его конце. Короче говоря, наш мозг работает безостановочно и направлен на то, что должно произойти в следующую секунду, и когда это произойдет — а в большинстве случаев это все-таки происходит, — в тот же момент воспринимает это и больше не нуждается в последующей переработке (и к тому же не сохраняет).

К счастью, происходит еще кое-что: Неожиданно в голову приходит идея, которую мы должны обязательно воплотить в жизнь. Мы делаем это, но результат превосходит наши ожидания. Это генерирует неоднократный сигнал в мозге. При этом происходит освобождение от дофамина в лобных долях головного мозга, что представляет собой своего рода похвалу и несет функцию «открытия двери»: событие, которое дало результат лучший, чем ожидалось, перерабатывается и пересохраняется. Отсюда следует, что дофамин действует только относительно событий, которые сопровождают результат лучший, чем ожидался. Дофамин один отвечает за поощрение мозга.

Также учеными было выявлено, что алкоголь, кокаин, амфетамин, гашиш, и другие наркотики влияют на зону мозга, отвечающую за удовольствие и выделение так называемого гормона счастья — эндорфина. Все эти вещества косвенно или напрямую вызывают у человека чувство радости и удовлетворения. Вот почему от этих препаратов человек не в силах отказаться самостоятельно и нуждается в специализированной помощи, а многие, как бы страшно это ни звучало, не излечиваются и заканчивают свою, к сожалению, недолгую жизнь передозиров-

## **Вся правда о мозге**

кой более сильных препаратов или живут достаточно долго в вечных поисках средств, способных принести чувство удовлетворения.

Для обучения очень важно, как считают специалисты в области обучения и социологи, то самое пресловутое чувство удовлетворения от процесса и результата.

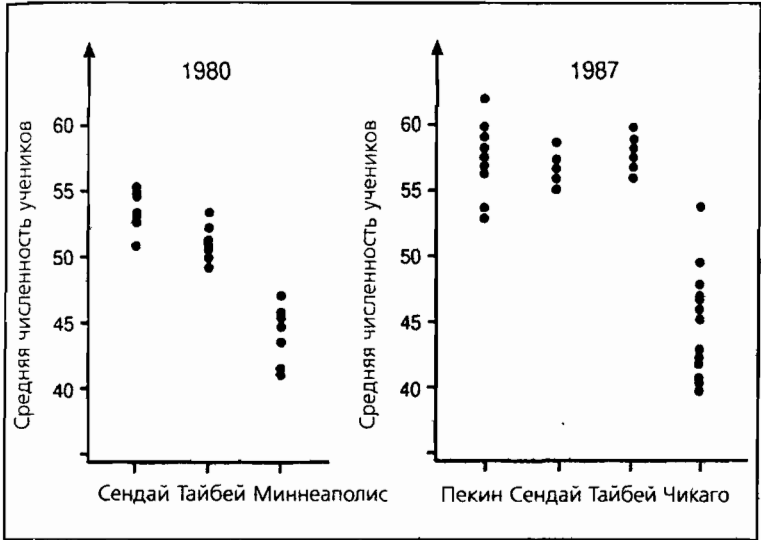
Человек должен совершать любые поступки с позитивными мыслями в голове. Ведь, как уже доказано, мысль материальна.

### **Психологические условия обучения:**

#### **На примере школ**

Обучение важно само по себе не только в университетах, но и, разумеется, в школах. Я хочу представить вашему вниманию несколько исследовательских работ, посвященных различиям в системах школьного образования в Китайской Народной Республике, Японии и США. В 70-е годы было распространено мнение, что американские школьники меньше учатся. На илл. 29 это представлено более наглядно.

Можно проследить, что к пятому классу лучшие ученики в США являются худшими в Японии или КНР. От чего это зависит? Исследования Стивенсона и Стиглера показали, что в Америке ученики средней школы полагают, что успех в обучении зависит от одаренности, поэтому не стремятся быть прилежными и получать новые знания. В то время как в Пекине этот факт является не главным, что позволяет ученикам средней школы чувствовать себе равными и стремиться к улучшению своих результатов в учебе. Данное различие проистекает из того, что учителя в КНР опираются на ясность и энтузиазм, а их американские коллеги — на чувственность и терпение. Также



Илл. 29. Средняя численность учеников.

большое влияние оказывает прерывание занятия, например, из-за попкорна. В США число прерываний занятий намного больше, чем в КНР. И совсем не надо быть специалистом в этой области, чтобы определить причины этого.

**История: Немецкий университет  
как всемирный институт, где формируется  
индивидуальный опыт личности**

Я бы хотел пояснить этот вопрос, с постановкой которого многие, вероятно, не согласны. Речь идет не о том, что немецкие институты стоят в центре мира науки. А о том, что условия для обучающихся и обучающихся предос-

тавляют возможность как первым, так и вторым полностью себя реализовать.

В последнем десятилетии немецкие университеты имели невероятный успех! Преподаватели и студенты стремятся к получению личного опыта с помощью ресурсов университета. Научный сотрудник Флекснер пишет в своем знаменитом «Репортаже» об американских, немецких и британских университетах: «Что касается достижения поставленных целей... немецкий университет является лучшим местом, где возможность самореализации реальна».

Гумбольдт имел свое видение института. По его словам, «так как, однако, сама умственная деятельность развивается у человека только как взаимодействие, а именно, один возмещает то, что отсутствует у другого, для того, чтобы воодушевить его своими поступками, — организация института должна быть такой, чтобы потенциальные наставники протягивали руку помощи нуждающимся в этом коллегам, чтобы поддерживали и помогали им во всех начинаниях».

Также Гумбольдт говорил о том, что следует сократить влияние извне до минимума. Роль государства за пределами института должна сводиться к тому, что оно должно всегда помнить, что не стоит вмешиваться в процесс обучения, так как без прямого вмешательства, которое зачастую является негативным, институт будет развиваться стремительнее.

Гумбольдт относился к идее университета, который позволяет самореализовываться в самом лучшем смысле этого слова, очень серьезно. Пояснить это может следующее высказывание: «Как только прекращаешь искать науку или получать образование, для тебя больше нет смысла

в реализации своего потенциала. Ты можешь спокойно встать в ряд с остальными такими же людьми и дожидаться своей очереди, когда же к тебе придет озарение и просветление. Это значит, что научный мир для тебя безвозвратно и навечно потерян. И только наука, которая выращена и взлелеяна в душе, в твоём маленьком внутреннем мире, может образовать характер».

С намеком на сегодняшние «массовые университеты» эти мысли являются более чем романтическими, утопичными и устаревшими. Это несправедливо! Средства к существованию мнимых «массовых университетов» – это не вопрос цены: Яспер и Рассман говорили об этом еще в 1961 (!) году. Попробуем это пояснить. «Массовые университеты» доставляют прежде всего неудобство и имеют крайне негативные последствия. Кроме того, следует осознать тот факт, что университет, являющийся местом развития личности, пропагандируется непосредственно там, где этого совсем никто не ожидает, а именно, в мнимопрактичных англо-американских странах.

Ограничимся этим малым. Нам хотят показать и доказать, что идеи Гумбольдта еще живы и имеют определенный вес в жизни общества и государства. Институты развития очень важны для современной молодежи и нуждаются в весьма серьезной поддержке. Сейчас же на вопрос, почему в последнее столетие эти университеты достигли таких ошеломляющих успехов, ответить не может никто. Идеи Гумбольдта изжили сами себя и перестали быть популярными в жестокой современности, когда люди получают образование не для того, чтобы развиваться духовно или реализовать свой потенциал, а исключительно ради знаний, которые в дальнейшей жизни помогут им зарабатывать деньги.



## **Общие правила для института самореализации: Время, место, свобода и деньги**

Профессора, администрация и студенты должны больше времени уделять вопросам общих правил или, как их еще называют, правилам внутреннего распорядка, поскольку как обучающие, профессорско-преподавательский состав, так и обучающиеся, в частности студенты, должны принимать активное участие в создании учебных планов.

Для обучения студенты и профессора должны иметь в своем распоряжении время, место, свободу и деньги. Как бы это тривиально ни звучало, но такие невероятные отношения существуют в рамках университетской программы. Время студентов на сегодняшний день, как правило, редуцировано по минимуму согласно как предложенному учебному плану, так и «добровольной» практике и подготовке к экзаменам. Короче говоря, для практики и для экзаменов отведено времени не больше, чем для обучения.

Так или иначе, ситуация с помещениями выглядит также плачевно. В немецких университетах практически нет помещений для студентов. Можно привести пример из времени моего обучения в Хайдельбергском университете. Я занимался организацией экзаменов. В моем распоряжении было шесть аудиторий, которые я должен был расположить так, чтобы две аудитории были в распоряжении студентов, а остальные — студентов и докторантов. Я составил свой собственный план аудиторий и собирался было уже работать так, как было запланировано. Но администрация университета убеждала меня, что для студентов требуется большее количество аудиторий. В США

же, например, каждый студент имеет отдельный кабинет и спокойно и беспрепятственно может там заниматься наукой. Так и должно быть.

А что касается свободы, то как профессора, так и студенты должны быть свободны в плане выполнения заданий. Относительно свободы исследований и обучения отношения профессоров и студентов должны быть такими: администрации следует взять на себя руководство по обеспечению условий, необходимых для исследований и обучения, и ни в коем случае не опекать профессоров и студентов.

Студентам было сказано, что студенческая свобода подразумевает также долг использовать ее. Нет ничего более вредного для самопостижения, чем, к сожалению, широко распространенная сегодня установка учеников и студентов не слишком сильно стараться, так как и без усилий можно якобы «очень классно» достичь своих целей. Студентов я бы хотел призвать относиться к учебе позитивно и радоваться каждой минуте, проведенной в стенах alma mater. Ведь в жизни еще будет очень много сложностей, с которыми предстоит бороться и достигать результата с потом и кровью, что покажется намного сложнее, чем получать удовольствие от обучения.

### Основопологающие реформы обучения

Медицинские знания имеют период полураспада примерно 6 лет. Из этого следует, что половина знаний, полученных во время обучения, забудется к тому времени, когда студент станет практикующим врачом. В итоге, от профессионального опыта обычно остается лишь 10%. Самое важное — это то, что студент может учиться. Как получить новую информацию? Здесь хорошие советы край-

не редки. Мы должны серьезно обдумать, есть ли смысл в том, чтобы объяснять студентам факт заболевания как: «ХУ – это измененный параметр Z». В большей степени рационально спрашивать студентов: «Назовите мне, пожалуйста, три способа, при котором ХУ – это измененный параметр Z». Студент полезет, вероятно, в Интернет или посетит определенную веб-страницу. Возможно, он возьмет книгу, в которой можно найти информацию по данной проблеме, или позвонит коллеге.

### Объединение предклиник и клиник

Граница между предклиникой и клиникой должна быть изучена более подробно. Как это может выглядеть в конкретном случае? Если студент изучает опорно-двигательный аппарат, например, в анатомии, то было бы оправданно представлять пациента из ортопедии с проблемой в области колен – к примеру, после падения при игре в футбол. Ортопед должен показывать, как исследуют колено, а вскоре после этого колено должно быть изучено на занятии анатомии более подробно.

Этот пример иллюстрирует то, как на основании данных фактов будут проведены занятия. Каждый, кто работает в клинике, знает: желание изучать основы глубже очень велико, только, к сожалению, времени никогда не хватает. Мы должны представить учебу как модель для более позднего профессионального образования. Например, вторая половина дня студента должна быть освобождена для продолжения изучения доклинических предметов. Студент должен иметь возможность брать в биохимической лаборатории определенные материалы, которые нужны для изучения в клинической химии или в медицине внутренних органов. Он должен иметь возможность

после отделения ортопедии прийти еще раз в анатомический театр, чтобы осмотреть мышцы и кости.

Подчеркну это еще раз: связь клинического материала и теории всегда приветствуется в медицине.

Есть соответствующий опыт в американском университете, который изменил клиническое описание, полностью удовлетворив все параметры. Новое описание станет существенно привлекательнее для студентов, что скажется на том, что, по достоверным источникам, более способные и более усердные студенты начнут заниматься исследовательской деятельностью в тех университетах, где эти изменения в описании были введены. Мои коллеги, профессора медицины, я призываю вас обдумать как следует этот метод. Коллеги из США сообщили мне, что учебный план ведет нередко к тому, что врачи-предклиницисты и врачи-клиницисты, разговаривая о медицинской проблеме, выходят в общем на научно-исследовательский проект. Это должно стать всеобщей целью — добиться разработки в учебном плане таких изменений, чтобы все исследования, которые были описаны ранее, достигали своих результатов на практике.

### **Сопrotивление**

Если все так открыто лежит перед нами, почему соответствующие изменения не происходят? Ответ находится скорее в форме научных исследований и в соответствующей литературе.

Кантор и его сотрудник, к примеру, опросили 1369 профессоров об их отношении к различным реформаторским программам. Можно определить в исследовании, какие реформы приветствуются, а какие подвергаются весьма скептической оценке. Результаты выглядят занятно.

Самую большую поддержку имеет реформа «Обучение вознаграждается», далее — «Лучшая интеграция частей исследований» с акцентом изучения «проблемной стратегии». Меньше всего популярна идея реформировать учебу с помощью финансового аспекта. Кто хочет реформ? Прежде всего, деканы и проректоры, далее — начальники отделов клинических предметов (скорее терапевты, чем хирурги). Врачи-предклиницисты меньше всего склонны к изменениям. Почему? Откровенно говоря, из-за их опасений, что все же не нужно подпускать студентов уже в начале учебы к пациенту, так как на данном этапе обучения нужно как следует растолковать теоретический материал, а подпитка практикой вовсе не обязательна.

### **И напоследок: Все вместе!**

Мы являемся свидетелями одной из самых далеко идущих культурных революций, которая обладает возможностями обработки информации. Так же как радио, машина, телевидение и телефон изменили нашу жизнь в 40-е, 50-е, 60-е и 70-е годы, так и компьютер изменил нашу жизнь в 80-е, а позже таким же образом всемирно известный Интернет принял участие в нашей жизни и, в частности, в науке в 90-е годы. Это ни в коем случае не свидетельствует о том, что компьютер вытесняет профессоров. Определенно, такие важные точки зрения, как то, что университет — это храм науки, очень скоро вышли из сознания людей. В университете находятся люди, объединенные только одной идеей — тягой к познанию, которую не заменит никакой технический прогресс. Из этого следует сделать вывод: далеко от истины мнение, что идеи Гумбольдта устарели. Если современный мир диктует нам

одни правила, то актуальность идеи Гумбольдта преподносит нам совсем иной мир, который значительно выше всего того, что может предложить мир материальный.

С нейронаучной точки зрения следует отметить, что эти идеи обучения и исследования являются гениальной антиципацией. Сегодня активность этих учреждений, как и природы человека, соответствует его нейробиологическому оборудованию. Люди учат историю, но их интересуют не пустые факты, они интересуются судьбами людей той эпохи, общими условиями их жизни и внутренними отношениями, что является также полезным для университета. Студенты нуждаются во времени и в помещении, они должны развиваться свободно, для того чтобы заниматься научными исследованиями. Но при этом возникает проблема предъявления требований к самому себе, и это не считая недостатка ресурсов! Студентов охватывает паника, они думают, что не успеют познать то, что им следует познать, за отведенное время. Есть очень хороший совет: надо учиться у животных. Можно сокращать все, но не приток крови к мозгу!

В медицинских источниках речь идет снова и снова о «перманентной реформе без изменений», и это действительно так — здесь и сейчас! Реформы могут привести также к тому, что Ульма будут считать не только самым хитрым мужчиной, первым и лучшим дельтапланеристом, но и, прежде всего, самым прогрессивным и лучшим университетским деятелем. Мы должны уважать то, что профессора стараются изо всех сил не только мотивировать эти идеи, но и претворять их в жизнь.

## Генетика и смерть будущих пациентов

### Проект человеческого генома:

#### Возможности, границы и опасности

29 июня 2000 года праздновалась дешифровка человеческого генома. Таким образом, 2000 год в любом случае попадет в научную историю как год, в котором человечество расшифровало свою наследственность. Сейчас установлено, что знание, например, о ста тысячах генов и, соответственно, добрых трех миллиардах базовых пар человеческого генома как объеме информации коренным образом изменится как прикладная бионаука и психиатрия или как прикладная нейронаука. Перемена будет масштабной и всесторонней. Этот прогресс подвержен теперь другому влиянию — влиянию средств массовой информации. Они сообщают о гонке между частной фирмой господина Крэйга Вентера и Международной государственной инициативой (*Проект человеческого генома*), которые выделяются на фоне других прежде всего тем, что, во-первых, нуждаются в гораздо меньшем финансировании, во-вторых, выполняют свою работу качественно и, в-третьих, сдают проект в установленные сроки. Даже если из фарса, в который все превратили средства массовой информации, можно сделать скептический вывод, все же стоит обратить внимание на то, что исследования, посвященные дешифровке человеческого генома, очень важны и актуальны для сегодняшней действительности. Считается, что каждый ген, включая его генный продукт, исследуется примерно 40 лет, и поэтому Проект человеческого генома ходатайствует о создании более чем 50 000 новых исследовательских центров.

Нередко открытие генов, вызывающих определенную болезнь, связывают с непосредственными терапевтическими последовательностями, прежде всего с генной терапией и «шлюзованием» здоровых генов в генетически больные клетки пациента. Хотя это теоретически принципиально возможно, на практике существует еще очень много деталей, которые остаются за пределами понимания. В частности, генной терапии не хватает надежного и несложного «контрабандного» ввода генного материала в клетки, подвергающиеся манипуляции. Кроме того, опасности генно-терапевтических процессов систематически недооценивались в прошлом. После того как дело дошло, до летального исхода в области генной терапии, стали принимать во внимание риск «кандидата на смерть».

В течение длительного срока Проект человеческого генома будет направлять медицинский прогресс прежде всего на превентивные мероприятия: при известном генетическом риске разработают терапевтические стратегии для предотвращения заболевания. В настоящее время считается, что такие мероприятия профилактики медикаментами могут достичь превентивных хирургических вмешательств. Чем больше узнают о генных продуктах и, прежде всего, об их взаимодействии с окружающей средой, тем более широким станет соответствующее знание и тем больше медицина терапии будет ориентироваться на профилактику. Генная терапия также не лишена будущего, однако оно наступит значительно позже. Некоторые возможности профилактики и терапии уже используются в настоящее время и преобразовались в совершенно ужасную форму – генетический скрининг эмбрионов. Трисомия 21, муковисцидоз и хоррея принадлежат к заболеваниям, которые диагностируются сегодня



## Вся правда о мозге

ня уже у плода, находящегося внутри матки. Последовательность «скрининг — изгнание плода» принадлежит к реальности современной медицинской практики, процессы диагноза и «терапии» — это клинический навык.

Опираясь на Джона Равльса, можно спросить, в каком обществе всем жилось бы лучше: в том, которое осознанно отказывается от любого генетического скрининга и рассматривает генетический «макияж» личности в качестве игры в кости (при условии, что это также принадлежит к правилам игры), или в том, которое берет на себя ответственность за все, включая внутриматочное убийство? Ясно одно: если решение этого вопроса предоставляют национальным правительствам и рынку, тогда менее затратная альтернатива автоматически будет преобладать в течение длительного времени. Соответствует ли она потребностям человека и примет ли он ее с большим энтузиазмом? Вывод таков: мы должны размышлять над этими вопросами серьезно и не можем позволять себе отказываться от профессионализма в этой области науки.

## Медицина на рынке

### Десятилетняя реформа здоровья

Речь пойдет о 2012 годе. Реформа здоровья зависит, в конце концов, от нас, или это относится снова к медицинским будням? Медицинская действительность выглядит совсем иначе, чем несколько лет назад. Время до реформы знакомо каждому прогрессивно думающему человеку. Были еще устарелые представления об особенных отношениях между врачами и пациентами, обусловленных этикой медицины. На это также влияла и клятва Гиппократа, которую давали еще в древности. Вместе с тем, все стереотипы отношений между медицинским работником и пациентом к сегодняшнему дню, слава Богу, развеялись. Медицина снова доступна пониманию среднего обывателя. Более 200 лет назад не было различий между разными сферами жизни общества, которые не соблюдали норм этики и морали, а были просто охвачены рынком. И наконец, здоровье на сегодняшний день является тем, чем оно всегда являлось. Сегодня многим людям становится понятно, что здоровье является очень важной сферой жизни человека, на которую нельзя закрывать глаза. Для потребителя термина «пациент» больше не существует; оно официально упразднено. Ситуация несколько непривычная. Заболевший уже не просто идет к врачу, а сравнивает цены, как, например, при покупке стиральной машины или автомобиля, и прежде всего, конечно, соотношение цены и качества. Поэтому разговоры на тему здоровья вот уже несколько лет являются, как и следовало ожидать, самым популярным сектором в мире. Конечно, прогресс сопровождается некоторыми некрасивыми проявлениями, как, допустим, «диагноз акулы», взятый из

области экономики и обозначающий достаточно известного ненадежного продавца медицинского оборудования.

Все же можно сделать вывод: в каждой области рыночной экономики имеются «черные овцы», т.е. неосмотрительные потребители, которые тратят заработанные деньги на ненужные вещи и таким образом поддерживают производителей. Тем не менее взгляд на положительное воздействие прогресса на человечество не должен омрачаться от таких пустяков. К примеру, более чем 10-летняя практика обращения за решением суда положительно отразилась на общей экономической ситуации в секторе здоровья. «Двойной<sup>н</sup> диагноз» называется заклинанием, которому находчивые специалисты по рекламе придали новое значение: «диагностируется» машина (техосмотр); общая больнично-страховая касса спонсирует турниры баскетбола, а психосоматические клиники организуют культурную программу. Хотя больше 10 лет назад имелись соответствующие, с сегодняшней точки зрения, жалкие образования, тем не менее только основательная реформа вызвала прорыв. Несколько примеров: по истечении лыжного сезона в швейцарских Альпах загруженность больниц уменьшается. Люди с избыточным весом хорошо реагируют на комбинацию нулевой диеты и игрового салона в соответствующих клиниках («Вы теряете вес, гарантируем»). Здесь можно целесообразно связать здоровье и поездки. Потребитель, таким образом, после операции может выбрать между двумя неделями последующего лечения или одной неделей на Мальдивах, и его решение может осуществиться.

Само собой разумеется, потребитель должен принимать такие предложения критически. Иначе дело может дойти до плачевного исхода. Например, человек решил

сделать липосакцию, а после операции у него остался огромный шов на животе. Он поддался рекламе, которая обещала прекрасный шов и бесплатную татуировку в качестве бонуса. Все условия были написаны внизу контракта мелким шрифтом, но многие его не читают. А условием контракта было то, что будет только поверхностный разрез верхних слоев кожи, который будет зашит впоследствии при помощи естественного материала. Рекламный девиз звучал как «превосходный биологический материал, который не будет замечен», и сотни тысяч людей поверили с безграничной наивностью тому, что шов, который действительно не будет виден, рационален. Они потеряли бдительность и полностью доверились врачам, которые обещали все то, что было большими буквами оговорено в контракте. Но в нем ни слова не было о последствиях или невыполнении сторонами своих обязательств. В конце концов, было много судебных процессов.

Однако с введением реформы здоровья риск получить увечья в частной клинике заметно сократился, как, собственно, и количество судебных процессов. Наконец, люди не должны предоставлять все воле случая и судьбе (как раньше), а страховать посредством соответственным образом оформленных договоров перед каждым медицинским вмешательством. Поэтому предыдущие очень простые договора уступили место действительно толстым документам, которые значительно сложнее, чем, например, договора о найме или договора купли-продажи. Однако по сравнению с риском продавца или наймодателя риск продавцов в сфере здоровья значительно выше. Наконец, продавцы в секторе здоровья должны как-то защищаться от действительно больных, которые поглотили бы существенно больше денег, чем заведомо извест-

ные здоровые. Пожилые люди склонны к невероятным требованиям. Они ожидают, к примеру, что врач установит по-новому сахар в крови при (естественно, амбулаторной) операции на желчном пузыре или позаботится о необходимом диетическом питании.

После того как каждый принял бы эту систему страхования здоровья, все могло бы поменяться в лучшую сторону. Период акклиматизации длится очень долго, как и следовало ожидать, но переход на новую систему многим людям дается очень тяжело. Они никак не могут взять в толк, что это намного удобнее и безопаснее для их здоровья. Уже давно партнер «кидает» возлюбленного, «инвестирует» новое отношение и, согласно ожиданиям, соответственно, «дохода», — «списывает». Экономическое мышление давно захватило область человеческих отношений.

В целом процесс перехода проходит безболезненно и доступно всем, хотя и несколько медленно. Только больные еще, кажется, не будут абсолютно довольны новой ситуацией. Они обеспечены после реформы значительно хуже: все стало дороже, и никто не позаботился о том, чтобы усовершенствовать эту реформу. Однако вышеупомянутый проект отвечает на эти придирки, искусно аргументируя это тем, что больные должны понимать: социальная группа не может управлять всей системой здоровья. Наконец, уже это говорит о том, что система отвечает сначала, и прежде всего, за здоровье и только во-вторых — за болезни. Так, некоторые функционеры считают, что больные, в частности хронические, принадлежат к социальным паразитам.

Нужно овладеть этой проблемой для того, чтобы новая и так хорошо функционирующая система здравоохранения

ранения оставалась конкурентоспособной на долгий срок. И речь шла бы об этой конкурентоспособности, в конечном счете, как раз ввиду возрастающей глобализации. Более десяти лет назад англичане уже могли удалять желчный пузырь, а многие немцы ездили лечить зубы в Турцию, связывая это с отпуском, и экономили тысячи тогдашних марок. Эта тенденция нарастала и влекла за собой рыночные изменения. Например, если на Суматре специально дипломированные техники, которые могут работать с 13 лет, оперируют межпозвоночные хрящи, то нужно задуматься, не могли бы проводиться подобные операции здесь, в Германии? Только тот, кто может взять на себя подобную медицинскую ответственность и не боится риска, в состоянии управлять такого рода клиникой. Так почему же на Суматре трехнедельное образование непосредственно после начальной школы, направленное на удаление межпозвоночных хрящей, связано всегда с более высоким доходом? Ему нужно противопоставлять качество. Клиники в известных местах отдыха, таких как Шварцвальд или Северное море, предлагают вашему вниманию заманчивое специальное предложение: помимо моря и первоклассного сервиса (облицованные под мрамор бассейны, трапезы на золотых тарелках, кейтеринг, бесплатные массажи и т. д.), еще и высококачественные гарантии. Здесь, как в других отраслях, только свободный рынок может приводить творческий потенциал людей к полному развитию. Как хорошо, что, наконец, реформа прошла первые родовые схватки! Через несколько лет сопротивление стариков и больных также должно утихнуть. По крайней мере, стоит на это надеяться.

## Эпилог: Мать Тереза и Индия как мировой центр кардиологии

Реальность пестрее, чем фантазия. В феврале 2002 года в журнале «*New Scientist*» была опубликована статья о том, что Индия может стать лидером в области кардиологии до 2006-го. Кто думает, что это невозможно, так как США и Европа в развитии кардиологии ушли далеко вперед, тот должен переменить свое мнение. Уже сегодня Индия является самым крупным поставщиком врачей и обслуживающего медицинского персонала во всем мире. В Индии, имеющей население численностью около миллиарда, пациентов на 60% больше, чем в Европе и США, тем более что индийцы генетически более предрасположены (и, кроме того, в значительно более молодом возрасте) к заболеваниям коронарных сосудов сердца. Доктор Деви Прасад Шетти, бывший медицинский сотрудник матери Терезы, который получил Нобелевскую премию от члена монашеского ордена, посвятивший жизнь снабжению самых бедных рук, взялся развеять этот миф.

Он выходец из состоятельной семьи и изучал медицину в Великобритании. Во время своей пятилетней деятельности в качестве личного сердечного хирурга матери Терезы он был свидетелем страданий и всех тягот сердечных больных. Его положение позволяло ему без поиска собственной прибыли применять малозатратные процедурные и операционные процессы. Тем не менее, с возрастающими издержками западной максималистской медицины, а также, прежде всего, с разделением западной медицинской системы на двухклассную, нужно ожидать, что его методики и услуги будут использовать также во всевозрастающей мере люди не только из Индии,

но и из других стран. Рано или поздно страхование привыкнет к этому и будет страховать такие случаи охотнее, так как дешевле экспортировать пациентов для определенных услуг туда, где эти услуги предоставляются высококачественно и одновременно не требуют больших затрат. Медицинские услуги так или иначе персонально-интенсивны и соответственно трудоемки. Поэтому экономику медицины нельзя оптимизировать, вопреки значительным усилиям стран с высокими расходами на зарплату. В связи с чем Германия или США не могут долгосрочно конкурировать в медицинских рутинных процессах с такими странами, как Индия, Маврикий, Бангладеш или Малайзия.



## Качество, эффективность и грязные деньги

Читатель может разочароваться при взгляде на заголовок этой статьи: ведь эта книга повествует об увлекательных разделах невропатологии, а совершенно не о том, о чем и без того каждый день идет речь, а именно о больших деньгах. Вероятно, это зависит от того, что люди годами испытывают денежные затруднения. В настоящее время зарплату задерживают работникам в сфере и образования, и здравоохранения. Например, в университете Ульма есть очень способная высококвалифицированная сотрудница, которая сенсбилизирует профессоров.

В последние месяцы я слишком часто слышал разговоры об управлении качеством продукции. Это выглядело в большинстве случаев как прямой эвфемизм экономии («возможно, все немного относится к мультифакторальной обусловленности»), как бы то ни было, мне не кажется это слишком простым. Для меня как главы клиники очень важно, чтобы снабжение необходимыми элементами было гарантированным. Обслуживание моих главных врачей и меня самого является отражением ответственности лица, которое занимается поставками. Иначе говоря, кто должен знать, как обращаются с больными, согласно положениям самой новой реформы здравоохранения, и кто должен заботиться о том, чтобы всего было в достатке? Тот, кто понимает и переживает эту проблему так же, как и я; тот осознает всю серьезность этого процесса.

Если рассматривать обед скорее как недостаток в результирующем качестве, или в качестве процесса, или в качестве структуры (от испорченной микроволновой печи вплоть до общей организации поставки), то заим-

ствованные из автомобильной промышленности понятия качества процесса, качества структуры и качества результата иногда скорее завуалированы, чем высказаны напрямую. В лучшем случае, такие точки зрения могут быть приняты, если они озвучены от высококвалифицированными специалистами или должностными лицами, ценящими иную точку зрения (к примеру, людьми из неуниверситетских клиник, которые многое прошли в своей профессиональной деятельности и все критически ставят под вопрос не под влиянием веяния моды, а вполне оправданно) и готовыми к новым идеям и более самокритичному анализу. Все же в университетах не следует слишком увлекаться данного рода вопросами: ведь здесь в первую очередь учатся студенты, к знаниям которых эти проблемы имеют косвенное отношение. Нельзя выдвигать на передний план передаточные механизмы обыденной деятельности, это ведет к искаженному отражению традиционных вещей: кто-то начинает считать традиционные взгляды наивными и устарелыми грезами и переносит ответственность за качество на компетентных уполномоченных лиц и внешние оценочные комитеты. При этом забывается, что качество обслуживания зависит прежде всего от усилий каждого, а забота о пациентах — в первую очередь от них самих.

Высокий уровень качества достигается, если сотрудники открыто говорят друг с другом о недостатках в организации процессов и о том, как их можно было бы устранить. Также качество зависит от того, насколько каждый повышает свою квалификацию и развивает свои способности. Все это должно делаться не только для того, чтобы соответствовать пунктам требований для получения лицензии. Однако нельзя забывать и о том, что качество за-

висит как от снабжения, так и от находящихся в распоряжении средств. Десять лет назад я работал психиатром в темном подвале, в котором даже не было двери, чтобы заглушить внешний шум (дверь нельзя было установить из-за того, что в этом помещении работать было запрещено по причине отсутствия там освещения), поэтому я умею ценить качество рабочего помещения. Кому довелось служить (как мне много лет назад) на станции «Скорой помощи» и испытать, что значит, когда на 23 кроватях находятся множество тяжелобольных, которых из соображений экономии переводят на меньшее количество необходимых медикаментов, те испытывают определенный скепсис, зная, как все усилия могут быстро свестись к нулю из-за экономических причин.

Речь идет не только об относительном улучшении качества после сертификации, после принятия каких-либо норм, изданных уполномоченными лицами, нормотворческими институтами или оговоренных стандартами. Это не должно идти от нормативных актов, это должно больше исходить от принимающегося за дело, его самосознания, удовольствия от работы и постоянного желания совершенствовать свои навыки. Не последнюю роль в этом деле играют необходимые финансовые ресурсы. Постепенно мы пришли ко второму понятию медицинской экономики. Эффективность является совокупностью частного и общего, числителя и знаменателя. Если знаменатель будет меньше, то вместе с тем увеличится стоимость. Это коварное понятие из математики шестого класса кажется некоторым политикам, которые занимаются только лишь «более высокой математикой», пропастью.

Рассмотрим вопрос относительно эффективности Всемирной организации здравоохранения. Кто полагает, что

народы мира хорошо знакомы с системой здравоохранения, тот, скорее всего, заблуждается, так как система здравоохранения непрерывно меняется с тем, чтобы была возможность пользоваться при осложненных заболеваниях самыми новыми методами. США вовсе не стоят в списке на первом месте, а находятся примерно на сороковом. Малозатратная система здравоохранения может вполне быть высокоэффективной. По данным одного моего коллеги, на Кипре, к примеру, нет никакой университетской нейрохирургии, хотя по эффективности системы здравоохранения он занимает 14-е место, далеко обгоняя США. Когда система здравоохранения выполняет очень много функций, ее эффективность должна уменьшаться. Это следует уже из экономического закона прироста дохода: двойные и более дополнительные вложения никогда не ведут к двойному и более приросту дохода. Здесь существует нелинейная зависимость. Рассмотрим зависимость между стоимостью новых терапевтических процессов и здоровьем граждан: 2 евро за медикамент могут предотвратить пожизненную потерю зрения, что является в развивающихся странах крайне эффективным по сравнению с 2 евро за болеутоляющее для пожилого человека. Если спросить пожилого человека, что он желает себе ко дню рождения, стандартный ответ будет: здоровья! Что даст ему новая стереоустановка или новая машина, если он страдает от шумов в ушах или болезни Паркинсона? Необходимо обсуждать, кто и по каким причинам хочет и может участвовать в повышении эффективности нашего здравоохранения. Сейчас же лишь вскользь упомянуто, что соображения для повышения эффективности крайне негуманны, так как они принципиально приводят к урезанию ресурсов для определенных групп пациентов.

## Вся правда о мозге

Резюмируем: сначала качество должно являться следствием усилия отдельно взятого человека хорошо работать, быть открытым для критики и новых знаний. В университетских больницах качество должно быть гарантировано, прежде всего, студентами. Качество может господствовать только там, где в распоряжении есть достаточное количество ресурсов, которые действуют также максимально результативно. Это может происходить в прогрессивных системах здравоохранения только тогда, когда они, по сравнению с неразвитыми системами здравоохранения, менее эффективны. Тем не менее определено никто не хочет регресса медицины. И мы должны требовать от врачей соблюдения медицинской этики: оберегать людей в своей медицинской практике.

## IX. Нейробиология и общество

### Десятилетие мозга: Время сбора урожая

В 1963 году американский президент Джон Ф. Кеннеди объявил 60-е годы *Десятилетием высадки на Луну*. Он сделал это не из пустого каприза, а на основе данных своих консультантов: они знали, что проект технически возможен, так как все существенные компоненты были разработаны или их развитие можно было предвидеть. Причина этого заявления была ясна: необходимо воодушевить нацию. *Десятилетие мозга* провозглашалось в 1989 году американским президентом Джорджем Бушем. Как и Кеннеди, он был хорошо информирован, а что касается природы этого заявления, то, принимая во внимание технические возможности, это было вполне реальным.

Исследование мозга в 80-е годы развивалось стремительно, постоянно ускоряясь. Новые методы были разработаны на всех уровнях рассмотрения — от субтипа рецептора до поведения. Имелись видимые успехи. Также были разработаны математические методы — прежде всего, теория нейронных сетей, — чтобы стимулировать поведение комплексных союзов нейронов, при этом отдельные данные могли выстраиваться в большую связь. Первостепенной задачей в исследовании мозга стало нахождение нейронного кода. В противоположность высадке на Луну заявление Буша вызвало сначала сенсацию. В Европе оно едва ли воспринималось, и до сегодняшнего дня этот проект не был представлен широкой

общественности. Только с большим опозданием Европейское сообщество подтянулось к нему в 90-е годы. Отрасль науки «когнитивная естественная нейронаука» — нейронаука более высокого умственного уровня — развивалась в США в начале 90-х годов уже в полной мере. Немецкие ученые в то время делали все возможное для того, чтобы использовать имеющиеся в США наработки для собственных открытий.

Таким образом, неудивительно, что в этой новой захватывающей науке явно чувствуется присутствие заокееанских переживаний, основ мышления, чувствования и действия. Стали выпускаться новые журналы, и возникла новая «культура обсуждения». Следует признать, что к концу десятилетия как методически, так и содержательно было достигнуто многое, о чем не решились бы грезить еще в 1989-м. Пример стремительного развития функциональных образных процессов — это, в частности, магнитно-резонансная томография. Позитронно-эмиссионная томография (PET) очень долго учреждалась, прежде чем была назначена в 1986-м впервые для отображения функций мозга. Ее провел опытный психологический экспериментатор Михаэль Познер, целью явилось исследование, в котором речь шла о слухе, зрении, повторении и ассоциировании слов. При сотрудничестве с неврологом Маркусом Райхле в PET-лаборатории Вашингтонского университета в Сент-Луисе были получены первые картины региональной активности мозга при так называемых более высоких умственных затратах.

Стоит упомянуть, что плоды работы Познера нашли свое отражение не только в классической теории, но и, прежде всего, в учреждении новой отрасли нейробиологии. Несколько лет исследований активизации PET по-

казали потенциал методики и возможность ее использования без лучевой нагрузки при магнитно-резонансной томографии. После подготовительных работ с барием выяснилось, что сама кровь может действовать в качестве бария, так как магнитные качества гемоглобина с наполнением его кислородом изменяются. Первая работа, появившаяся в 1992 году в научном журнале, привела к лавине следующих исследований. В настоящее время во всем мире с этой методикой работают сотни лабораторий. С ней можно охватывать нейронные процессы активизации при отдельных событиях, шагах обработки, познавательных услугах и соответственно решениях, что имеет непредвиденно широкое прикладное значение как раз для психиатрии. Теперь появился спрос на креативность, с одной стороны, а также на усердие и клиническое чутье при проведении исследований — с другой. Коротко: методические разработки созданы и теперь могут приносить плоды. Значение нейронаучных плодов едва ли может быть переоценено к концу десятилетия, посвященного исследованию мозга на предмет невропатологии. Вкратце еще несколько пунктов:

- Предмет «невропатология» изменяется и будет изменяться дальше с большей скоростью. Теперь это принадлежит, по-видимому, к увлекательным дисциплинам в области медицины.
- Новые сведения из области науки следует применять творчески. К тому же нужно предоставлять средства. Кто принимает политическое решение заморозить состояние медицины на уровне, к примеру, 1990 года, тот препятствует осуществлению в *десятилетии мозга* научного прогресса. Может кто-то хотеть этого действительно серьезно?



## **Вся правда о мозге**

- Без сомнения, мозг — наш самый важный орган, не случайно наша жизнь (или смерть) тождественна жизни (или смерти) именно мозга, а не сердца или печени. Невропатология является, вероятно, не только самым интересным, но и самым основательным предметом медицины уже только по этой причине. Общество должно быть готово предоставить для развития этой отрасли медицины необходимые средства.

## 11 сентября и невропатология

Научная общественность и медицина совершенно ясно выражают свое мнение в таких журналах, как «Естественная наука». О событиях 11 сентября сказано абсолютно определенно. В первую очередь отмечено, что медицинский и, прежде всего, технический прогресс может участвовать в борьбе с терроризмом: от лучших сканеров багажа в аэропортах до лучших прививок населению. Тем не менее немного позже анализ стал шире и одновременно глубже: в журнале «*Lancet*» также обсуждалась связь между правами человека (и их угрожающем урезанием правительствами в ходе борьбы против террора) и здоровьем, как и между недостающей питьевой водой и социальным беспокойством. Недвусмысленная статья в «*Науке*» говорит о том, что пока на земле процветает бедность, будет процветать и терроризм, и поэтому надо проводить реально эффективные мероприятия против терроризма. «Свободное общество не может делать каждую цель пуленепробиваемой, осматривать каждый грузовик, открывать каждый конверт, защищать каждый водный резервуар и охранять каждую милю всех границ и оставаться при этом, тем не менее, свободным. В противоположность этому мы можем улучшать свою безопасность посредством того, что мы охраняем землю и ставим своей целью, чтобы люди могли всюду жить достойно». Если существуют взносы для медицины и науки в общем, что можно говорить о нейробиологии и психиатрии?

С точки зрения психиатрии можно было бы рассмотреть для начала наличествующую у совершивших покушение на самоубийство суицидальность как патологию. Однако это слишком просто. Готовность к применению

силы свойственна человеку и не ограничена человеком, так как убийство и самоубийство широко распространены также в природе среди других живых существ. Будет ли такое поведение в самом деле доминирующим, зависит, тем не менее, от пограничных условий. Кто чувствует себя загнанным в угол, кто не видит никакого шанса для себя, кто голоден и, кроме того, является пустым местом в повестке дня, чья окружающая среда или родина разрушается алчностью анонимных акционеров, кто знает, что не только он, но и его дети никогда не смогут жить в достатке, не говоря уже о том, чтобы быть свободными и самостоятельными, — тому остается небольшая свобода выбора действий и поведения. Без сомнения, люди предрасположены реагировать в безвыходной ситуации именно так.

«Смесь бедности, бессилия, отсутствия шансов, несправедливости взрывоопасна, и террористы надеются зажечь ее». Готовность к силе можно рассмотреть и по-другому: как дефицит синтеза аскорбиновой кислоты, которым мы все затронуты. Мы не проявляем симптома готовности к силе вопреки этому принципиально возможному материальному дефициту изменения, так как мы знаем, каким должно быть наше питание, чтобы не продуцировать подобные симптомы. Если питание не соответствует норме, отсутствует витамин С, то дела у нас идут все хуже. Не только готовность к силе принадлежит понятию гуманности (как называют совокупность наших способов переживания и поведения), но и способность верить. На первый взгляд это кажется сложным, нужно принимать во внимание филогенетическое развитие человека. В течение эволюции развивался все более эффек-

тивный мозг, целью которого являлось изучение окружающей среды и соответствующее контексту управление поведением организма. Чем лучше этот мозг оценивал реальную ценность релевантных переменных величин окружающей среды и соответственно прогнозировал, тем выше была вероятность существования и вместе с тем также вероятность воспроизводства организма. Если мы реконструируем начало развития мозга таким способом, то убеждения и действия не имели бы какой-либо эмпирической основы, как это характерно для феноменов фанатизма, суеверия и веры. Это положение стоит понимать только как необъяснимое положение вещей. Итак, вера, воспринимающая утверждения без эмпирического подтверждения, кажется, свойственна здоровому человеку как другой, более высокий умственный уровень. Возникает вопрос: как мог вообще возникнуть мозг, который способен к вере, в течение эволюции? Должна ли была каждая соответствующая мутация чисто автоматического управления действиями вести в эволюционный тупик?

Представим два племени, А и Б, в африканской саванне сто или двести тысяч лет назад. В орде А живут рациональные люди, которые могут руководить всегда и только опытом реальности и не знают никакой веры. В орде Б живут люди, которые, напротив, верят в богов, в другой мир, в освобождение или справедливость в потустороннем мире, так как их мозг на основе генетического предрасположения соответствующим образом склоняется к тому же. Теперь доходим до сути: не нужно обладать большой фантазией, чтобы понять, что наши предки принадлежали племени Б. Аргумент из области социобиологии звучит очень общо: пограничные условия социальных общностей могут благоприятствовать возникновению

## Вся правда о мозге

веры, добродетели или альтруизма, которые никогда не могли бы возникнуть при рассмотрении индивидуума вне общности.

Я думаю, что мы должны ставить этот вопрос, а также отвечать на него, по меньшей мере частично: готовность к силе и к вере принадлежит нейробиологии и соответственно психологии человека, как дефицит синтеза аскорбиновой кислоты принадлежит его материальному изменению. Мы все им затронуты. Страдаем ли мы от этого тем не менее зависит от контекста. Пора принимать это к сведению и затем действовать.

## Серотонин и биржа

Известно, что колебания на бирже только частично объясняются экономически и рационально. В большом розыгрыше призов важную роль при оценке будущих событий, прежде всего в мрачном свете, играет также психология участвующих людей. И напротив, увлекающийся человек видит в наступающем времени шанс и вызов. Колебания возбудимости многих участвующих в игре людей могут выливаться в большие эффекты. Например, большинство крахов на бирже происходили осенью, т. е. в то время года, когда наблюдается апогей сезонно обусловленной депрессии. Соответственно несколько пессимистичный взгляд на будущее многих играющих на бирже людей может обуславливать ее падение. В этом смысле представляет интерес опубликованная недавно в Интернете работа психиатра Рандольфа Нессе, посвященная длительному буму на бирже. Тезис автора заключается в том, что длительный бум — это результат фармакологически обусловленной повышенной концентрации серотонина в мозге вкладчиков капитала, явившейся следствием широкого распространения современных антидепрессантов, в частности принятия серотонина. Приведем следующие факты касательно США: в прошлом году было выписано 233 млн рецептов на психотропные средства, и них 10 млн — на антидепрессант Fluoxetin. В целом было продано антидепрессантов на 6,3 млрд долл., сюда же следует прибавить многие отпускаемые без рецепта растительные препараты, такие как зверобой и т. д. Нессе дает такую оценку: 20 миллионов американцев (каждый двенадцатый) используют антидепрессанты. Если учесть, что современные антидепрессанты прини-

маются, прежде всего, представителями среднего и верхнего классов, то получается, что значительная часть деятелей финансового мира исполняет работу под влиянием искусственно повышенной концентрации серотонина в мозге. Что является следствием? Мы не знаем этого, но можем строить предположения. Известно, что принятие серотонина в качестве антидепрессанта у нерешительных людей ведет к уменьшению нерешительности, у боязливых — к уменьшению страха и т. д. Таким образом, миллионы раз использованный медикамент влияет на большое количество людей так, что вследствие его употребления повышается концентрация серотонина в мозге, с одной стороны, и германского индекса акций — с другой. Теперь биржа не является просто игрой с нулевой суммой, которая ни в коем случае не отражает акционерные курсы, а фактическое создание добавленной стоимости подвержено влиянию психологических моментов, таких как ожидание, вера в будущее и, вообще, эмоциональность.

Можно вообразить, к примеру, что более высокая общая концентрация серотонина у миллионов биржевиков ведет сначала к длинному и, по-видимому, прерванному буму, который, однако, не может продолжаться, по законам экономики, вечно. Мыльный пузырь не лопается сразу, сначала он становится больше и больше и затем с громким треском разрывается. Вероятно, преждевременные обвалы на бирже могут быть выражением иррациональной осенней депрессии.

То, что прогресс в медицине может изменить общество посредством гормональных противозачаточных пилюль, давно уже доказано. Продаваемые искусственные гормоны потянули за собой женскую эмансипацию и венери-

ческие инфекции, маленькие семьи и реформируемые пенсии. Определенно, впоследствии эти изменения обсуждались в контексте морали и религиозных вопросов. Похоже, теперь речь может пойти о воздействии психофармакологии. Психиатры еще продолжали свои дискуссии по поводу невротических и эндогенных депрессий, а население давно перестало ждать, когда «рак на горе свистнет», и интуитивно прибегает при депрессиях к помощи психотропных средств. Как подобная картина психофармакологических нарушений отразится на обществе в долгосрочной перспективе, никто на сегодняшний день не знает. Диагностическая или нозологическая подковерная борьба психиатрического, психотерапевтического и соответственно психологического сообществ должна быть явлена миру. Мы имеем право знать или по меньшей мере быть проинформированными и иметь возможность оценивать, какие общественные воздействия для нас подходят.

### **Эпилог: Эмоциональная распущенность и психология для биржевых профессионалов**

Кто наивно полагает, что связь психиатрии с биржей необычна, для того мы процитируем фразу британского политэконома Дж. Кейнса, умершего шестьдесят лет назад: «Три вещи доводят людей до безумия: любовь, ревность и учеба на биржевых курсах». Множество новейших публикаций на тему биржи доказывают это: есть издания карманного формата «психологии для биржевых профессионалов», книги о «нерациональном богатстве (нерациональной распущенности)», или о «поведенческих финансах». Безусловно, люди не являются бескровными компьютерами. У них есть эмоции, которые не только субъективно испытываются и сообщаются, но и управля-



## Вся правда о мозге

ют, прежде всего, действиями. Действительно, слова «психология» и «эмоция» для многих биржевиков были бы более синонимичны, если бы не имелось никакой психологии восприятия, умственной психологии, психологии вида или психологии поведения. Если, например, биржевики утверждают, что 90% развития событий на бирже и в экономике основываются на чистой психологии, то эмоции только подразумеваются. Словом «психология» в этом случае называют и констатируют все то, что нельзя понять и объяснить иначе. Это подтверждает, с одной стороны, тезис Нессе: если эмоции действительно так важны, то мы должны их лучше исследовать. С другой стороны, это должно опечалить психиатров и психологов. Прошедшие годы показали как раз очень наглядно, что противопоставление эмоциональности и рациональности не характеризует человека в достаточной мере. Наоборот. Снова и снова ученые и исследователи выявляют, что рациональность и эмоциональность обуславливаются различными факторами. До тех пор, однако, пока «эмоции» (а вместе с ними и «психология») будут представляться искаженно, исследования в этой области будут идти по ложному пути и требовать больших усилий. Во-первых, в некотором смысле комплексные методы уже опередили исследования на много лет вперед и являются предоставляемыми умственными услугами, а во-вторых, эмоциональные процессы являются еще слишком мало изученными. Ввиду глобальной экономической важности данной проблемы, это может стать большой ошибкой!

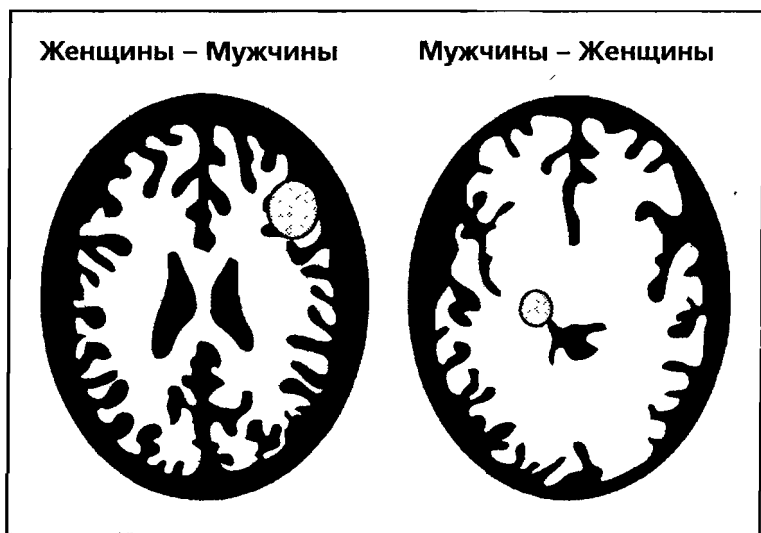
## **Женщины говорят, мужчины знают, и к чему это приведет**

Ученых всегда интересовал вопрос: в чем же различия образа мышления мужчин и женщин. В этой связи в Ульме была создана межотраслевая нейро-исследовательская рабочая группа (с представителями неврологии, радиологии и психиатрии) после публикации работы, посвященной функциональной активизации мозга при задании на ориентирование (навигацию). Явные различия выявились между мужчинами и женщинами как в производительности, так и в активизации мозга. Для бесконечных споров на переднем сиденье машины имеются веские аргументы: мужчины и женщины используют разные полушария мозга для ориентации, поэтому настоятельно рекомендуется, чтобы применяемые ими при этом стратегии были также абсолютно различны. В упомянутом исследовании 12 мужчин и 12 женщин должны были блуждать в виртуальном лабиринте и находить выход из него на основе пространственного ориентирования. Как оказалось, мужчины находили выход в среднем через 142 секунды, тогда как женщины значительно позже – через 196 секунд, что подтверждает уже известное положение, что мужчины и женщины при решении одного и того же задания используют различный образ мышления. Здесь нужно отметить, что женщины, как известно, опережают мужчин в социальной адаптации и способности к языкам. Функциональная магнитно-резонансная томография в общей группе показала активизацию правого гиппокампа. Однако стало действительно интересно, когда статистически доделывали функциональные картины магнитного резонанса в общей группе. Решение одного и того же задания вело у

## Вся правда о мозге

мужчин и женщин к активизации абсолютно разных областей мозга: у мужчин — левого гиппокампа, у женщин — правого фронтального полушария.

Активизация различных областей мозга у мужчин и женщин отражает совершенно разные стратегии при решении заданий. Из экспериментов известно, что женщины при ориентировании полагаются, прежде всего, на «береговые знаки» («у цветочного магазина налево», «за книжным магазином направо»), тогда как мужчинам свойственно геометрическое представление о пространстве. Для фиксации «береговых знаков» женщины соответственно нуждаются в правом фронтальном разделе



**Илл. 30.** Результаты группового сравнения (мужчин и женщин): активизация мозга (в сером цвете) перекрывалась поперечным разрезом. У женщин (слева) происходит активизация правого среднего фронтального полушария и правой низкой теменной доли мозга (не отображено), тогда как у мужчин (справа) сильнее активизируется левый гиппокамп.

мозга, в то время как у мужчин активизируются конструкции геометрических представлений. Таким образом, представители эволюционной психологии (сначала это учение называлось этологией, потом социобиологией) приводят аргументы, что человеческий мозг в условиях существования развивался в двух направлениях: как охотника и как собирателя. Дети и женщины, чьей задачей являлось собирание плодов и ягод, прежде всего в интересах группы, должны были быть приспособлены как в социальном, так и в языковом плане. Таким образом, можно было легко получать развитие соответствующих навыков. Иначе обстояло дело с мужчинами, которые охотились на мамонтов и нуждались к тому же не только в большей физической силе, но и в хорошем чувстве ориентации. Эти условия жизни привели мужчин к лучшему развитию тех структур мозга, которые поддерживают пространственное восприятие объективной реальности, например позволяют управлять кораблем. Мужчины ведут корабль, используя для этого гиппокамп. Однако в этой интерпретации фактов обнаружилась определенная нестыковка: специфические для пола различия были найдены также у крыс, которые, как известно, корабли не водят. В исследованиях выяснилось, что способность к ориентированию у самцов животных ухудшается с поражением области гиппокампа, у самок — с поражением области лобной доли головного мозга. Это говорит о филогенетическом существовании более древней причины различия полов при ориентировании, чем рекомендуемая сегодня интерпретация субъекта и объекта. Вероятно, имелись веские причины для того, чтобы женщины лучше говорили и позволяли мужчинам преследовать мамонтов...

## Звездные войны, саранча, нейронные сети и исправность

Для чего нужен мозг? Самый простой ответ на этот вопрос звучит так: для сравнительного узнавания. Мозг в определенной последовательности осуществляет соединение потенциалов нервных волокон. Это соединение мозг производит невероятно эффективно и быстро. Неважно, идет ли речь о погоде, медицинском обследовании или безопасности дорожного движения, в конечном счете проблема соединения данных интерпретации всегда существует. Даже очень простые организмы выполняют сравнительное узнавание и достигают нередко очень простыми средствами достойных внимания результатов. Пример, приведенный далее, показывает, как неожиданно нейробиология и прикладная техника могут быть тесно связаны друг с другом.

В автомобильной промышленности в течение длительного времени разрабатываются противоударные системы, которые должны уменьшать риск аварий. При этом опираются на изобретение Второй мировой войны — радиолокатор. Шестьдесят лет назад он имел большие размеры, теперь уменьшен и автоматизирован, так что на некоторых машинах радиолокаторы для измерения расстояния в настоящее время уже имеются. Дешевле радиолокаторов маленькие видеокамеры. Существуют также очень эффективные компьютеры, которые интерпретируют представленные камерой данные и объекты: другие машины, вывески, светофоры, пешеходов и т.д. *Автоматизированные системы управления автомобилем* в настоящее время уже могут фактически управлять машиной вообще без участия водителя. Также они могут пре-

достеречь водителя, если он находится на линии столкновения с другим транспортным средством. Вероятно, можно реализовать систему антистолкновения даже без радиолокатора и сложных компьютеров, просто ориентируясь по нервной системе. Рассмотрим пример.

Визуальная система саранчи имеет существенно более низкую мощность, чем человека. Мощность обработки информации центральной нервной системой саранчи также ограничена. Тем не менее эти насекомые могут уклоняться в полете от объектов. Если бы человечество знало природу их умения, можно было бы подражать этому механизму. Для определения траектории движения саранча обладает фасеточной сетчаткой глаза и сидящим нейроном, так называемым «lobula giant movement detector» (LGMD). Активность этого нейрона ведет к возможности увертывания во время полета, так как он различает объекты. Чтобы лучше понять его функцию, исследователи в университете Ньюкасла измеряли электрическую активность этого нейрона, в то время как насекомые «наблюдают» подвижные объекты, которые частично находились на линии столкновения с ними. Для этого использовались сцены воздушного боя из фильма «Звездные войны», так как они содержат особенно хорошие картинки подвижных объектов (охотников), которые иногда приближаются непосредственно к наблюдателю. Таким образом конструировалась нейронная сеть, которая перерабатывает сигналы очень простой видеокамеры и экстрагирует сигналы движения тем же самым способом, как нейрон LGMD. Эксперимент показал, что оснащенный этой сетью робот мог уклоняться от объектов в 91% случаев. С помощью такого нейрона можно достичь внушительных результатов, которые будут позволять машинам

## Вся правда о мозге

в будущем с восхитительной ловкостью саранчи избегать столкновений. Обобщим: информация о нейронах саранчи, которая «рассматривала» фильм «Звездные войны», послужила развитию систем по предотвращению аварий.

## От *Amazon.com* к мыслящей планете

Многие люди считают мою книгу «Дух в Сети» своего рода рекламой и призывом использовать Интернет. При этом заголовок не подразумевал определенного намека на это средство глобальной связи, которое считается нередко существенной технической инновацией 90-х годов, хотя его истоки берут свое начало в 70-х. Его сходство с мозгом — речь идет о сложности — является, вероятно, все же не просто поверхностным. Рассмотрим следующий пример: в наше время *Amazon.com* является самым большим книжным магазином мира. В электронном каталоге on-line находятся не только огромное количество книг, но также и рецензии на них. Потенциальные покупатели получают, таким образом, возможность узнать мнения предыдущих покупателей, т.е., собственно, сведения не о книге, а об идеях этой книги, как они представлены в головах других людей и проявили себя в действиях этих людей. Интересный и, наверное, эффективный рекламный трюк, который использует любопытство и дает оборот. Или, возможно, все же больше?

Более двадцати лет назад житель Фрейбурга биолог Карстен Бреш опубликовал монографию, посвященную долгосрочной точке зрения на эволюционное биологическое развитие событий. Тезис книги заключался в том, что эволюция ведет к возрастанию сложности. Это почти тривиально — обдумывать развитие от одноклеточного организма до многоклеточного и комплексного, такого, как млекопитающее и человек. Человеческий мозг, состоящий из  $10^{10}$  нервных клеток, которые образуют в целом  $10^{14}$  связей, обозначается снова и снова как самый сложный предмет материи во Вселенной. Каждый из нас, кто не



ухудшает функцию мозга ненадлежащим с ним обращением, знает и видит постоянный калейдоскоп внутренних картин, ощущает непрекращающийся поток мыслей и, главное, чувствует снова и снова возникновение новых и неожиданных связей между ними.

Бреш экстраполировал это развитие в будущее и предсказал, что данный процесс будет со всевозрастающей сложностью идти дальше и люди начнут взаимодействовать друг с другом и произведут систему, сложность которой намного превзойдет отдельного человека — аналогично сложному государству муравьев, которое выходит далеко за качества отдельного муравья. Бреш назвал такое комплексное произведение *Монон* и прогнозировал, что в конечном счете им будет охвачен весь земной шар. Отдельные живые существа являются, с этой точки зрения, лишь промежуточной ступенью в развитии на гораздо высшую ступень. Соответствующим образом звучал заголовок тогдашней книги — «Промежуточная ступень жизни». Автор должен быть поражен тем, как быстро его пророчество, в виде реальности Интернета, стало явью. Проводя аналогию между Интернетом и мозгом, нужно согласиться, что, собственно говоря, Интернет соответствует скорее мозгу в его ранней эмбриональной фазе: отдельные нейроны разработаны, связи выражены, тем не менее они еще слабы и малы; кроме того, вся система в основном неподвижна (хотя соображения отдельных программистов поступают в оформление сведений, а пользователи осуществляют поиск и обработку информации, они оказывают еще очень небольшое влияние на Сеть).

Однако некоторые информатики предвидят, что в обозримом будущем произойдет ряд разработок, которые

приведут в целом к появлению абсолютно новых качеств. До сих пор Интернет функционирует относительно статично: человек пишет веб-страницу и добавляет связи между этой стороной и другими, так называемые гиперссылки. Содержание веб-страниц хранят поисковые машины с относительно большим объемом памяти, но небольшим (или никаким) собственным интеллектом, которые дают ответы на соответствующие вопросы. Сдавних пор работают над тем, оформлять ли архитектуру Интернета более гибко и более зависимо от потребителя. Таким образом, вполне возможно, например, чтобы гиперссылка изменялась соответственно ее употреблению: если большое число пользователей «кликают» от одной веб-страницы к другой, то связь между обеими этими веб-страницами становится сильнее. Вместе с тем, в Сети возникли бы зависимые от употребления приоритеты при связях. И наоборот, те веб-страницы, которые никогда не используются, могли бы автоматически упраздниться. Конечный итог организованного таким способом Интернета — это динамичная система с постоянно чередующимися по силе будущими связями между отдельными веб-страницами, т.е. Содержаниями.

Такая система уподобляется мозгу с его нейронами и постоянными синаптическими соединениями. Далее, веб-дизайн должен измениться настолько, чтобы новые связи возникали стихийно. Например, когда связь от А часто используется после В, а затем после С, в этом случае новая связь от А могла бы непосредственно производиться сразу после С. Сеть становилась бы быстрее и эффективнее. Скептики могут привести аргументы, что такой конфигурируемый Интернет представляет собой подобие пути слона в дебрях: проходимые дороги используются

снова и снова, и видимые, более широкие пути возникают в результате процесса, аналогичного самоорганизации. Возражение касается, тем не менее, в первую очередь того, сможет ли пользователь обзреть то, что имеется в Интернете, и позволить себе работать с так называемыми автономными агентами: маленькими программами, веб-страницами, распределенными по отдельным темам. Если такая программа будет реализована таким образом, что пользователи смогут просматривать веб-страницы по определенным темам и одновременно запускать связи между похожими веб-сайтами, то Сеть в целом станет автономной.

Поэтому снова и снова в последнее время слышатся слова: «глобальный суперорганизм», а также «глобальный мозг». Эта мысль задевает всех. Также и после публикации книги Бреша многие были возмущены идеей, что может возникнуть интеллект, схожий с разумом человека, — более великий *Монон*. Тем не менее нужно уяснить, что изменения в развитии данных областей компьютерных технологий продвигаются очень медленно и едва заметно.

**Эпилог: WWW и головной мозг, хакер и лейкоцит, GPS и гиппокамп**

«Привет, Манфред Шпитцер. У нас для Вас несколько рекомендаций, которые могли бы Вас заинтересовать». Таким образом *Amazon.com* приветствует меня, поскольку я заказываю там книги. До тех пор, пока мне предлагался только самый новый Гарри Поттер, я считал это дешевым рекламным трюком, таким же, как множество рекламных писем, каталогов и лотерейных приглашений, которые уже давно не рассылаются анонимно, а с личным

обратным адресом. После того как я заказал несколько редких аудио-изданий для работы над моей последней книгой, тема рекомендаций Интернет-страниц была изменена в сторону музыкальных книг. Программа настолько связана с содержанием заказов, что она отыскивает общие зависимости и использует их для рекламных целей. Этот факт подтверждается в недавно опубликованной статье «*Wall Street Journal*». В ней сообщается, что когда-то меломаны чаще обращались за советом к друзьям, если они искали музыку определенного стилевого направления, определенного исполнителя или определенного периода. Теперь, с возможностью приобретать или просто только оценивать музыкальные CD на *Amazon.com*, посещение друзей (по меньшей мере, с совещательными целями) стало излишним. Интеллектуальное программное обеспечение на *Amazon.com* регистрирует не только каждый *click* клиента, но еще и сравнивает его пристрастия с пристрастиями других клиентов с похожими интересами.

С математической точки зрения, оценки качества являются ничем иным как пунктами в многомерном векторе. Чем больше там собрано данных обо мне и о других людях, тем точнее программа сможет, например, узнавать, какой CD имеет мой коллега на другом конце Земного шара (причем, вероятно с тем же самым вкусом и почти той же самой коллекцией CD), которого нет у меня. Таким образом она рекомендует мне покупку при следующем посещении веб-страницы. Программа делает то же, что и хороший продавец, который знает мои интересы и предпочтения, основываясь на знаниях о предпочтениях других клиентов и ассортименте магазина. Разумеется, сталкиваясь с подобным продавцом, думаешь, что его возможности безграничны. Его программное обеспечение на

*Amazon.com* приводит рекомендации для каждого из его 38 миллионов клиентов. Это касается не только музыки, но и всего остального, что продает *Amazon.com*, — от книг и электроники до кастрюль, соответственно основываясь на том, чем клиент интересовался раньше или что уже купил или оценил посредством нажатия на «мышь».

*Amazon.com* не является единственным Интернет-продавцом, использующим эту технологию, но он использует этот инструмент в неповторимой по сравнению с другими веб-страницами манере. Конечно, эта программа также хороша и для сбора данных. Поэтому необходимо покупать продукцию «непротиворечивую» (т.е. одинаковую по своим общим характеристикам), либо редактировать «профиль покупателя», чтобы *Amazon.com* имел шанс делать правильные оценки. Как и консультант-человек, *Amazon.com* лучше прогнозирует, что мне может понравиться, если знает обо мне больше. При первом контакте с таким программным обеспечением большинство пользователей склонны воображать, что система видит каждый их следующий шаг. На самом деле она не занимается рекомендацией товаров на основе таких данных, как почтовый индекс, адрес или пол. Вместо этого она определяет мои фактические пристрастия исходя из того выбора CD из своей коллекции, который сделают близкие мне по интересам личности. Естественно, *Amazon.com* делает это не из любви к ближнему, а дает рекомендации, чтобы увеличивать продажи. Как бы то ни было, этому можно противостоять. Интернет в течение последующих лет будет включать все большее количество таких систем, о которых нельзя заранее точно сказать, как они будут влиять на наши обычаи, наше понятие общности с другими людьми и даже наше чувство собственной индивидуальности.

Развивая Сеть, надо помнить о бдительности, что и иллюстрирует дальнейший пример. Глобальное сращивание компьютеров в «более мыслящую» систему, т.е. самостоятельно осуществляющую ассоциативные связи и анализирующую их статистику, помогает не только повысить информированность в походе за покупками, но и таит в себе совершенно особую опасность.

Уже сейчас имеется программное обеспечение, которое оценивает использование не определенной веб-страницы, а определенного компьютера. Пользователь компьютера наблюдается этим программным обеспечением, в какой-то мере разужаются его привычки, и эти данные передаются центральному компьютеру для оценки. При этом пользователь остается в совершенном неведении. Программное обеспечение внедряет себя само в процессе установки новой программы или изменения операционной системы. Другие программы незаметно и самопроизвольно автоматически преобразуют определенные данные в ссылки на веб-страницы, которые содержат не только информацию, но и рекламу, внезапно появляющуюся на экране. Развитие и распространение графических пользовательских интерфейсов представляет для пользователя риск. Это следует понимать.

Как всегда, защитить индивидуума может только комбинация постоянной бдительности и готовности при необходимости добираться до сути вещей. Так, хакеров можно рассматривать как нечто вроде иммунной системы... Если уже мозг сравнивают со Всемирной компьютерной сетью, а хакеров — с иммунной системой, то дорога по GPS не слишком далека от Глобального Гиппокампа, не так ли? Определенная аналогия здесь, кажется, существует: гиппокамп так же хорош для ведения кораблей, как и Гло-

бальная Позиционирующая Система (GPS) Американского министерства обороны. Здесь рассмотрение поверхностного сходства прекращается. Или нет?

Гиппокамп был важным «изобретением» в течение эволюционного развития мозга во все более сложный орган. Изначально мозг был нужен для открытия регулярных связей между вводом и выводом, подробности же были для него неинтересны. Важны были общие правила. Только когда репертуар поведения организмов усложнялся, становился важным и возможным дифференцированный подход, например мотивы поведения относительно местности: здесь есть вода, а соответственно, и корм, следовательно здесь ожидают враги. Для определения местонахождения важным является только принципиальное существование. Для мозга важно также, что отдельные его структуры имеют в своем распоряжении некоторые сведения, могут пользоваться ими и ассоциировать эту информацию с важными значениями. Гиппокамп совершает точно такой же процесс. Эти процессы отличаются как раз тем, что это не локальное явление. Любая информация принципиальна всюду! Связь мобильных компьютеров с GPS подтверждает это. Люди — в противоположность нематериальной информации — всегда находятся в определенном месте. Это место может иметь определенное значение либо для конкретного человека (тогда связь находится, возможно, в гиппокампе упомянутого лица), либо в общем. Знакомые места, в которые мы вновь попадаем по прошествии долгого времени, напоминают нам о событиях, эмоциональных всплесках, которые мы здесь переживали.

Теперь посредством GPS и соответствующим образом построенного сервера можно строить соответствующие

связи на общей основе. Определенная информация («на этом месте умер Дж. Кеннеди»; «если посмотреть на юг, то там стоит старейший ресторан Германии»; «отсюда еще 15 минут до вершины») может быть связана с точными координатами определенного места. Если мы оснащены GPS, мобильным телефоном и Интернет-доступом, то можем настроить их таким образом, что эти сведения будут востребованы в зависимости от собственного местонахождения. Вместе с тем при этом происходит нечто особенное: место получает значение, оно больше не является только лишь местом, оно теперь — уже пройденное, интерпретируемое, историческое место; и оно не является таковым вследствие того, что его окружает обтесанный камень или к нему ведет указатель и протоптанная дорожка. Пространство относится к нам, активно доверяется нам, готовит не только пространственные, но и также «значимые» неожиданности. Стоит только обдумать возможности, которые предоставляются рекламной отрасли с этой техникой!..

«Господи!» — это слово, которое психологически успокаивает человека при мысли об опасности. Но не каждый может использовать сервисное оборудование. Для находящегося в неизвестной местности указания, замечания и комментарии приобретают особую ценность, и он, скорее всего, рано или поздно не захочет больше обходиться без возможностей такой системы. Как бы то ни было, функция нашего мозга слишком прекрасна для того, чтобы быть познанной нейронаукой. *Reverse ingeneering* не может быть перенесен на другие области, да и не надо! Следует с нетерпением ожидать еще больших открытий в области структур мозга.



## Этика сквозь призму сканера

### К рождению отрасли науки

Для начала представьте, что вы наблюдаете, как вагон катится вниз с горы к стрелке, которой вы можете управлять на расстоянии. От стрелки пути раздваиваются. При этом вы видите, что на одном пути сидят пять человек, а на другом — один. Люди не видят приближающийся вагон, а вы не имеете возможности предупредить их ни криком, ни знаком. Вы стоите перед выбором: спасти жизнь пятерым или одному, поскольку можете изменить направление движения вагона посредством переключения стрелки. Как вы будете действовать? Большинство людей в подобном эксперименте решают, что спасут пять человеческих жизней, принеся в жертву жизнь одного.

Представьте теперь следующее. Вы работаете в большой амбулатории и отвечаете за распределение донорских органов между очередниками. Ситуация такова, что вы знаете о пяти очередниках, имеющих одинаковый статус антигена и нуждающихся каждый в одной почке, печени и соответственно легком и сердце. К вам на обследование приходит совершенно здоровый человек, и анализ структуры его антигена показывает, что он имеет точно такой же статус, как пять вышеупомянутых очередников на получение органа. Вопрос: должны ли вы умертвить этого человека и изъять его органы, чтобы дать возможность жить пятерым другим за счет его смерти? Формально в обоих примерах речь идет об одном и том же: один или пять? Тем не менее большинство людей в этом случае не решаются сказать, что готовы спасти пять жизней, жертвуя ради этого одной. «Господи! Мы же давали клятву Гиппократата!» — скажете вы.

Представьте теперь, что вы наблюдаете, как машина с пятью пассажирами катится по склону. На ее пути перед вами стоит большой, очень толстый мужчина. Он – единственная возможность для вас остановить машину. Но никогда нельзя делать человека средством для достижения цели. Каждый человек скорее сам является целью, чем средством ее достижения. Итак, вы не можете использовать человека, стоящего перед вами, в качестве тормоза.

Изменим теперь условия эксперимента следующим образом. Вагон с пятью пассажирами катится по рельсам вниз, к стрелке, где пути раздваиваются. На одной стороне снова находятся пять человек, на другой – один. Как бы вы ни повернули стрелку теперь, либо один, либо пять



**Илл. 31.** Я благодарю моих сыновей Томаса, Стефана и Маркоса за помощь в сооружении модели.

человек становятся тормозом (соответственно с одним или пятью смертельными исходами), и вследствие этого один или пять человек избегают смерти.

Скорее всего, и здесь вы опять решитесь на чисто вычислительное решение.

Далее. Когда мы размышляем над тем, как следует поступить в том или ином случае, — не чисто теоретически, а руководствуясь жизнью, — мы всегда призываем на помощь нашу интуицию, подсказывающую, что правильно, а что ошибочно. Большею частью это просто: вы не убьете знакомого, хотя он очень сильно рассердил вас, так как существует принцип, что нельзя убивать. В сложных и противоречивых ситуациях, подобных вышеописанным, мы стоим перед альтернативой. Нужно соотносить принципы друг с другом: например, во-первых, речь идет о пяти человеческих жизнях, а во-вторых, в обычной жизни нельзя делать людей средствами достижения целей. Находясь в сомнении, мы ставим под вопрос мораль и в конечном счете подменяем принципы морали принципами моральной интуиции, которые как раз и помогают нам находить решения.

Мораль ведет к действию так же, как, например, грамматика к разговорной речи. Мы можем говорить (и большею частью правильно) без того, чтобы различать грамматику. Если, однако, появляются сомнения в правильности выражения мыслей, а интуиция молчит, то очень хорошо было бы открыть учебники грамматики и изучить принципы языка, чтобы научиться говорить правильно.

Обсуждение реформы правописания показало, что, собственно, нельзя диктовать принципы правописания «сверху». Они служат, скорее, описанием того, что уже существует, с определенными немногими правилами. Грам-

матика является одновременно прескриптивной (говорить, как это должно быть) и дескриптивной (говорить, как это принято). Аналогично и в случае морали: ее принципы также описывают первоначально то, как люди ведут себя (в большинстве случаев, они не покончат с собой, обычно они миролюбивы; родители практически всегда любят своих детей, мужчины — женщин, женщины — мужчин и т. д.), и могут также ставить под сомнение, как они должны вести себя.

Последствием действия грамматики является лишь смысл разговора, а поэтому этика и мораль на практике важнее грамматики. К несчастью, действие морали имеет не только более значительные последствия, но и более противоречиво, чем разговор, так как мы живем в очень неоднозначном мире, где есть различная жизненная практика, где самые разные люди сталкиваются при самых разных обстоятельствах самыми разнообразными способами. Если мы о чем-то договариваемся на иностранном языке, грамматика имеет, несомненно, огромное значение. Если мы действуем (во все возрастающей мере) глобально, т. е. «всемирно», это связано с моралью. Науки, связанные и с языком (и грамматикой в общем), и с действием (принципами морали вообще), — это лингвистика и этика. Обе они происходят от одной науки, а именно философии. Обе занимаются формальными структурами, обе стремятся выявлять принципы, которые лежат в основе нашего поведения (разговор, с одной стороны, и действие — с другой) и обе как прескриптивны, так и дескриптивны.

Далее. До недавнего времени казалось, что мы можем устанавливать существенные различия между лингвистикой и этикой: наука о языке, имеющая долгую историю,

## Вся правда о мозге

добилась существенных успехов в изучении аппарата разговора, в понимании участвующих в нем структур мозга, с которыми сегодня активно работают ученые. Поэтому теперь мы знаем о развитии языковых навыков у маленького ребенка, о разговоре у глухонемых с рождения, о языковых нарушениях при болезнях (таких как апоплексический удар или болезнь Альцгеймера) или о дефектах чтения у молодых людей гораздо больше, чем каких-то десять лет назад. Мы сегодня существенно лучше понимаем многие из аспектов языка. И хотя находимся еще далеко от «универсальной грамматики с нейробиологи-



**Илл. 32.** Психиатр и нейробиолог Джонатан Кохен, глава Центра изучения мозга и поведения в Принстоне.

ческой точки зрения», но тем не менее нейробиология дает нам уже сейчас практически важное понимание, как оказать помощь при проблемах с языком. Никакой сканер этого мира не может решать грамматические проблемы. Но он может помочь нам понять языковой аппарат лучше.

Недавно рабочая группа во главе с Джонатаном Кохеном, главой Центра изучения мозга и поведения в Принстоне (*илл. 32*), впервые опубликовала работу, которая при помощи методики функциональной магнитно-резонансной томографии (MRT) описывает моральные соображения и открывает вместе с тем принципиально новый способ исследования моральных феноменов.

Девять испытуемых-добровольцев (из них четыре женщины) ставились в MR-сканере перед определенными проблемами выбора. В качестве контрольных заданий служили, например, осуществление выбора лучшей дороги для быстрого попадания из пункта А в пункт Б и схожие нравственно нейтральные задачи. Моральные проблемы подразделялись, со своей стороны, на такие, которые подразумевали личное участие (как приведенные ранее примеры возможных столкновений машин с человеческими жертвами или выбора смерти «здорового» человека для спасения пяти больных), и такие, которые этого не требовали.

Специалисты по проведению испытаний шестидесяти подобных проблем должны были отметить на сканере реакции испытуемых, которые отражались посредством нажатия соответствующей клавиши. Одновременно также замерялось время реакции, т.е. определялось, как долго испытуемые обдумывали проблемы, прежде чем приходили к заключению.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что лично-моральные решения активизируют такие ареалы мозга, которые служат для возбуждения также эмоциональных процессов. Напротив, при решении морально нейтральных проблем задействуются кортикальные ареалы мозга, которые связываются с мыслительными процессами и, в частности, с рабочей памятью. Таким образом, при размышлениях о лично-моральных проблемах самопроизвольно включаются эмоциональные процессы. Их влияние на моральное мышление особенно отчетливо именно тогда, когда решение вступает в противоречие с эмоциями. Это показывает и время реакции, которое зависит от того, принимается ли решение на основе формального расчета или нет. Если испытуемые решались опираться на вычисления, отбросив моральную интуицию, при лично-моральных заданиях, то время их реакции было в этих случаях значительно больше.

Это можно объяснить следующим образом: когда решение принимается формально, без учета интуиции (если речь идет о моральном действии), то необходимо дополнительное время. Что следует из этих результатов нейробиологии и моральных действий? Для начала стоит поговорить о том, какие действия правильны. Нельзя ни в коем случае упразднить этику, производя лишь статистическую обработку большого количества решений задач, подразумевающих необходимость морального выбора, которые ставились перед испытуемыми во время исследования функциональных образных процессов с помощью сканера. Тот, кто описывает действия, может игнорировать сведения о том, как эти действия «рождаются» фактически, подобно тому как лингвист при изучении языка игнорирует его нейробиологические аспекты.

## Штраф, вероятно, иногда необходим

### Эмоции по поводу наказания – в контексте к кооперации

Почему люди сотрудничают? Этот вопрос кажется довольно непростым, и для начала нужно спросить: почему все же они не должны этого делать? Почему человеку свойственны взаимопомощь, любовь к ближнему и альтруизм? Кто-то может продолжить: действительно, почему мы помогаем иностранцу, тратя все деньги, которые могли бы использовать, например, на еду, поиски друга, подруги или разведения потомства? Обладатели хороших качеств, упомянутых в вопросе, рано или поздно должны вымереть, так как другие произведут за тот же срок большее количество потомков и умножатся, таким образом, в популяции (укрепив соответственно и свои гены, и те аллели генов, которые обуславливают соответствующее поведение). Доброжелательные, бескорыстные, готовые помочь люди с точки зрения эволюции обречены на вымирание. Без сомнения, однако, они и поныне существуют в мире.

Традиционный ответ эволюционных биологов на вопрос, почему возникла кооперация, звучит примерно так: ген бескорыстного поведения побеждает тогда, когда обеспечено преимущество воспроизводства близких родственников даже при потере жизни отдельного индивидуума. Тот, кто рискует жизнью ради жизни трех сестер, пяти внуков или девяти племянников и племянниц, тот не проигрывает, а выигрывает (соответственно выигрывают и его гены, так как они уже имеются в наличии у упомянутых родственников в популяции). Умерший недавно биолог Уильям Гамильтон ввел в научный обиход



понятие родственной селекции. Таким образом, можно понять, к примеру, эволюционное начало предостерегающих криков у животных и первобытных людей: зовущий хотя и подвергает себя риску (поскольку хищник воспринимает его теперь как первого индивидуума в стаде или племени, которого стоит убить), однако он помогает всем; и родство в этом случае играет важную роль — помочь своим родичам ускользнуть от охотника.

Эти соображения обсуждаются вообще под эгидой группового отбора. В частности, возьмем следующую идею, которая исходит из вышесказанного. Готовность помочь могла бы побеждать также, если бы каждому индивидууму группы было свойственно это поведение и вследствие этого извлекалась выгода. Эксперименты засвидетельствовали такое поведение, при определенных пограничных условиях, как стабильное. Это можно объяснить с позиции взаимного альтруизма. Решение вопроса, как кооперация может возникать и держаться в общности людей, лежит в поле экспериментальных исследований Фэра и Гехтера. Мысль является примерно следующей: все члены общества извлекли бы выгоду из того, если бы безбилетники наказывались, хотя такие наказания связаны с издержками (эволюционными) для индивидуума. Достаточное количество индивидуумов общности склоняются к тому, чтобы наказывать безбилетников. Чтобы проверить склонность к наказанию даже с ущербом для себя, провели эксперимент с участием 240 студентов.

Эксперимент носил игровой характер. Каждый игрок получал капитал для инвестирования в 20 денежных единиц (далее евро), который можно было пускать вместе с другими в общий проект группы, а можно было сохранять.

Сотрудничество, т. е. инвестирование в общий проект, правилами игры вознаграждалось по ее итогам. Тем не менее тот, кто удерживал свои деньги в процессе игры, получал по ее окончании больше тех, кто инвестировал, т. е. для «безбилетника» прибыль оказывалась значительнее, так как он сохранял свой капитал.

Все интеракции игроков происходили анонимно.

Во втором варианте игры игроки после объявления результата имели дополнительную возможность наказывать тех, кто проявил некооперативное поведение. Это наказание реализовывалось следующим способом: каждый игрок после игры мог предъявить от 0 до 10 штрафных пунктов, причем каждый его пункт стоил евро. При этом наказывающий получал за каждый штрафной пункт 3 евро. В вышеназванном примере 3 кооперативных вкладчика капитала таким распределением могут урезать капитал «безбилетника» на 36 евро, что составляет 12 штрафных пунктов.

Игра проводилась в обоих вариантах (т.е. с наказанием и без) в целом шесть раз с переменными игроками. Важно, что групповой состав при каждой игре был абсолютно другой. Выяснилось, что игроки часто прибегали к наказанию — в целом 1270 раз. Игрок зарабатывал больше всего, если вложение денег приближалось к среднему значению. Самая важная идея исследования состояла в том, чтобы наказание «безбилетников» отчетливо содействовало кооперативным отношениям. Примерно 92% исследуемых субъектов инвестировали больше при игровом условии наказания. В случае же отсутствия наказания некооперативного поведения 75% испытуемых вкладывали менее 5 евро, а почти 60% не вкладывали ничего! Очевидно, что не только возможность наказания вела к

## Вся правда о мозге

кооперативному поведению (сразу после введения соответствующего правила), но и фактические штрафы имели действие — если игрок наказывался, к примеру, перед последним и шестым ходом. Наказывающий не имел от этого, однако, никакой выгоды, материальное преимущество обеспечивалось будущим партнерам интеракции наказанного индивидуума.

Таким образом, акт наказания, даже будучи связан с издержками для наказывающего, приводит тем не менее к преимуществу для других членов общества, так как побуждает потенциально некооперативных личностей к вложению денег. По этой причине акт наказания является бескорыстным действием.

В этой связи следует отметить, что социальная политика, которая не предусматривает никакой платформы для наказания «безбилетников», обречена на неудачу. В качестве примера вспомним реформы по улучшению социального обеспечения в США, которые были отклонены большинством населения: люди считали, что выявленные «безбилетники» отделялись безнаказанно, и поэтому не поддержали эти идеи.

## **Х. Невропатология**

### **Чему могут научить психиатров речные раки**

До сегодняшнего дня причины психических болезней вызывают много споров, одни ищут их в психологии, другие — в биологии. По-видимому, психические заболевания можно было бы поделить на психологические и биологические, и следующие очень простые наблюдения и эксперименты на животных это подтверждают.

Речные раки обладают сравнительно простой нервной системой и обнаруживают однозначное социальное поведение: если два самца встречаются, они вступают в борьбу друг с другом. Поединок продолжается, как правило, от 20 до 30 минут и решает будущее социального поведения обоих животных: кто кому уступит дорогу. При этом компетентный нейрон реагирует на впрыснутый серотонин по-разному: у выигравшего борьбу его активность (т. е. число потенциалов, полученных в секунду) усиливается, тогда как у проигравшего убавляется. Сначала этот результат интерпретировали так, будто бы имеются два вида речных раков: выигравшие и проигравшие. Оба типа поведения, превосходства и покорности, вызываются, очевидно, различиями в устройстве рецепторов серотонина. Предполагали, что данное устройство рецепторов обусловлено генетически, т. е. на уровне генов заложено, будет ли определенный речной рак выигравшим или проигравшим.

Были проведены исследования речных раков в лаборатории — в чем-то вроде аквариума. При помещении в него двух проигравших последние снова вступали в борьбу

бу, в ходе которой один выигрывал. Вновь выигравший приобретал в течение двух недель реакцию победителя, как при встрече с другим речным раком, так и на впрыснутый серотонин. В случае помещения в аквариум двух выигравших раков вновь проигравший вынужден был, очевидно, приспособливаться к социальному статусу побежденного. Эти животные, вопреки своему проигрышу в борьбе, снова и снова проникали на территорию выигравшего, провоцировали его, поэтому более 70% их погибали в первые пять дней после борьбы. Выжившие медленно, примерно в течение четырех недель, приспособивались к подчиненной роли и при встрече с другим речным раком демонстрировали покорные отношения. Реакция на впрыснутый серотонин была соответствующей.

Единственная социальная интеракция — двадцатиминутная борьба — ведет, таким образом, к полному повороту социального поведения у речных раков и к соответствующему изменению реакции нейрона на впрыснутый серотонин, способствующему этому поведению. Имеет ли предыдущий выигравший при встрече с другими речными раками теперь проблему, или у него уже существует биохимическое изменение на уровне рецептора? Этот вопрос при детальном рассмотрении не имеет никакого смысла. Дилеммы не существует, потому что, с одной стороны, имеется социальная интеракция с последовательностями для поведения, а с другой стороны, есть измеримые биологические изменения. Однако, хотя этот вопрос при изучении организмов со сравнительно простой нервной системой и социальным поведением, подобных речным ракам, смысла и не имеет, он встает по отношению к человеку, который обладает значительно более сложной нервной системой и, конечно же, более диффе-

ренцированным социальным поведением! В этом контексте становится просто неловко от того, что психиатры все еще обсуждают тему, психологические или биологические причины обуславливают картины психиатрических нарушений.

Поведение речных раков является не единственной моделью, показывающей сегодня очень ясно, что дух и мозг накрепко переплетены в единое целое, что их нельзя рассматривать отдельно. Мы понимаем связь все лучше — на многих уровнях и у многих организмов. Прямая система серотонина имеет особенное положение, будучи тесно связана с одной из старейших нейронных систем (с родословным деревом рецептора, насчитывающим полмиллиарда лет). Влияние системы серотонина у более высоких организмов распространяется вплоть до самых тонких областей социального поведения. Это можно проследить на некоторых млекопитающих, в частности приматах, которые живут в иерархически упорядоченных группах. Животное-альфа группы обезьян имеет наивысшую концентрацию серотонина в крови. Если же оно опускается в иерархии, фиксируется соответствующее уменьшение концентрации серотонина; при переходе в высшую лигу группы происходит его подъем. Чтобы выявить обусловленность, исследователи экспериментально изменяли концентрации серотонина. Эффект был однозначен: обезьяна с большим уровнем серотонина поднималась в иерархии, и наоборот. Соответствующие обширные наблюдения изменения личностного поведения человека под влиянием имеющегося у него серотонина проводились Крамером. По результатам своих исследований он настоятельно рекомендует рассматривать депрессию как состояние, обусловленное «как раз все же

## Вся правда о мозге

только химией», т.е. как причинно определенное нейрохимическими процессами.

Тем не менее это не совсем так. Известно, что уверенность в себе взрослого человека зависит от его детского опыта в родном доме: тепло, защищенность, признание и четко установленные благодаря родителям границы содействуют уверенности в себе. Далее, эмпирически вполне подтвержденные теории депрессии настаивают на том, что нейромодулярный эффект влияет на хроническое разочарование. Назад, к депрессии: мы знаем, что в начале заболевания существует момент психологической нагрузки, с которого позже болезнь берет зачастую типично законный ход. Вместе с тем заболевание имеет однозначно и психологические, и биологические причины, которые не должны противопоставляться друг другу, а должны обдумываться в их значении для лечения конкретного единичного случая.

Психиатрия стала комплексной наукой, простые взаимоисключающие категории не отображают эту сложность. Притягательность предмета издавна состояла в рассмотрении взаимодействия психических и физических процессов. Это составляет сущность психиатрии, этим должны заниматься психиатры, это неповторимое качество предмета должно отражаться и в отраслевом каноне медицины.

## Последний врач-специалист

### Ретроспективный взгляд из 2020 года

Все чаще высказывается мнение, что скоро не будет психиатрии, так как почти все, что сегодня делает психиатр, в недалеком будущем будет делом представителей других отраслевых дисциплин. Каждое заболевание мозга, которое точно диагностировали и, как следствие, знают как лечить, принадлежит неврологии. С психологом или врачом-специалистом обсуждают проблемы психотерапии, с социальным работником — проблемы социальных трудностей. Кроме того, психиатрия у многих врачей, так же как и у пациентов и дилетантов, связывается с «химической дубиной» или электрошоком. Скорее пациенты пойдут к неврологу, к терапевту, но — ради всего святого! — только не к психиатру! (При этом, например, боли в спине зачастую являются симптомом депрессии, которую может вылечить, согласно опыту автора, как правило, только психиатр.)

Мы пишем о 2020 годе. История предмета за последние двадцать лет, кажется, сначала подтвердила правоту скептиков.

Через короткое время вся медицина коренным образом трансформировалась прогрессом геной инженерии, компьютерной техники и нанотехнологии. Это развитие, неожиданное для многих, можно было тем не менее предвидеть. Все большие успехи наблюдались в клонировании человеческой ткани, и богатые разочарованные пациенты путешествовали с 2003 года в страны, которые не присоединились к законодательству против применения человеческих стволовых клеток. Позже во всем цивилизованном мире стала доступной трансплантация: сначала



печени, кожи и кишечника, позже — сердца, легких и даже тканей нерва. По какой бы причине ни выходили из строя органы человека, примерно с 2009 года в бесчисленных частных лабораториях из клеток пациента за короткое время воспроизводятся новые. Сначала подобные процедуры проводились представителями традиционных дисциплин: дерматолог заменял испорченную кожу, уролог — больной мочевой пузырь, а хирург — пришедший в негодность кишечник.

Мероприятия по контролю качества в медицине, проведенные в большом количестве начиная с 2002 года, показали единственный существенный фактор при неудачных операциях, с каким бы органом они ни были связаны: отторжение чужеродной ткани.

Неожиданностью для многих явилось то, что помощь подоспела со стороны объединяющихся компьютерной техники и нанотехнологии. К тому времени компьютерное оборудование стало невероятно дешевым. Это привело к тому, что уже в 2012 году двое из троих домашних врачей установили сканер в дверном проеме, который снимает как структурные, так и функциональные, и даже спектроскопические данные с пациента, входящего в кабинет. Быстрые компьютеры сопоставляют полученные показатели с большими сравнительными выборками, с предыдущими собственными показателями этого пациента и, прежде всего, с его генетическим аппаратом. *Проект человеческого генома* полностью внедрен в медицину с 2008 года. Каждый пациент с 2011 года имеет при себе индивидуальный геном на карте с электронным чипом, что в большинстве случаев позволяет определить диагноз и принять стратегию лечения посредством нажатия кнопки на компьютере.

Нанотехнология в сочетании с высокопроизводительной аппаратурой позволила с 2010 года полностью исключить фактор отторжения трансплантируемой ткани: соответствующие вмешательства с использованием произведенных в лабораториях «запасных частей» практически исключительно проводят роботы уже в течение примерно четырех лет. Новые материалы, активные телеуправляемые зонды и самые маленькие конструктивные элементы делают возможным автоматизировать пересадку даже доли печени и миокарда. Результат этого развития был таков, что благодаря техникам и техническим ассистентам, которые управляли операциями посредством нажатия клавиш, движения «мыши» и манипулирования джойстиком, врачи выпали из процесса. Диагностика на основе генома, сканера и компьютера, а также терапия с помощью джойстика, программного обеспечения и нанозондов сделали ненужными терапевтов, хирургов, урологов, дерматологов, радиологов и ортопедов. Психотерапевты с 2005 года были заменены компьютерными программами с экспертными системами, которые были невосприимчивы для передачи контрфеноменов и поэтому при сравнительных исследованиях показали результат лучший, чем люди. Для всяких мелких вопросов остались еще домашние врачи, все остальные отраслевые дисциплины оказались лишними — за исключением психиатрии.

После того как в первом десятилетии XXI века осталось только несколько самых мужественных психиатров, предмет испытал небывалый взлет как раз благодаря техническим инновациям. Однако ни медики, ни население не желали связывать их с психиатрией. Новые антидепрессанты приписывались всяким «терапевтам», медика-

ментозные и немедикаментозные терапевтические процессы при слабоумии ставились в заслугу неврологам и нейропсихологам. Успехи в лечении шизофрении, ставшие возможными благодаря по-новому разработанным медикаментам и мероприятиям, управляющие пациентами социальные работники приписывали себе. В ходе этой унификации медицины стало, однако, все более очевидным, что эта форма медицины только частично охватывает область психических нарушений. Недавно известный психиатр Эмиль Зигмунд сформулировал проблему упрощенного подхода: слетевший жесткий диск компьютера не подлежит восстановлению, все данные на нем сохраняются только в том, случае, если он работает. Человек «отформатировал» в течение жизни свой «жесткий диск» (в самом раннем детстве). Его индивидуальный опыт, принадлежащий только ему и поэтому принципиально не повторяющийся, придает его мозгу неповторимость, которая выходит за рамки генетического уровня. Примерно  $10^{14}$  бит информации о процессе нейропластичности, которые сохранены в синапсе нейронов человеческого мозга независимо от опыта, превосходят примерно  $10^9$  битов генома в сто тысяч раз. Стало ясно, что психиатры были единственными, кто всегда старался решать проблемы, которые касались одновременно и «программного обеспечения», и «аппаратных средств». Психиатрия никогда не была иной: она всегда занималась и биохимией, и опытами, и мозгом, и телом, и духом. После того как психиатры получили свои позиции назад без боя, выяснилось, что они использовались также в смежных областях, при лечении пациентов как с эпилепсией и болезнью Паркинсона, так и с прогрессирующими опухолями мозга, хроническими и раковыми заболеваниями.

Психиатры всегда призывались тогда, когда речь шла о теле и духе, когда необходимо было узнать, при каких условиях эта личность реагирует лучше всего, чтобы на основании этих знаний эффективнее бороться за ее жизнь. Владение вопросами нейромодулярной мотивации, нейропластичности и стихийного хода многих картин болезни, конфликтов и кризисов сделало врача-специалиста для психиатрии (он снова называется так вот уже два года) крайне востребованным. Собственно, это было ясно уже двадцать лет назад. Но тогда этого предпочитали не замечать.

## Будущее психиатрии

Его можно объяснить в форме ретроспективных взглядов в будущее.

### Имеются два умозаключения

1) «Психиатрия» в том смысле, какой имеет спаянность команды в футболе. Есть пациенты, психиатры и работающие над пациентами вместе с психиатрами дополнительные профессиональные группы, т. е. есть как бы здание и учреждения; и, наконец, есть напечатанные в книгах и журналах мысли об определенных аспектах человеческих способов переживаний и действий, которые сформулированы высшестоящим медицинским каноном. В дальнейшем речь пойдет о пациентах, психиатрах (здания и учреждения оставим архитекторам и политикам) и мыслях.

2) Кое-что можно легко предсказывать. В психиатрии люди занимаются людьми, и поскольку как филогенетически, так и онтогенетически люди меняются очень медленно, если вообще меняются, то определена проблема, которая возникает при их сосуществовании и сотрудничестве. Человек остается тем же приматом и живет в социальных иерархиях. Он обладает не только способностью к социальной развитой логике, солидарности, учению, коммуникации и альтруизму, но и готовностью к реакциям на стресс, обман и угрозу силой. Наряду с разумом, умением изучать, человеческие приматы имеют склонность к зависти, эгоизму, недоверию и фанатизму. Все эти характеристики в процессе эволюции стали вполне «человеческими» качествами как в хорошем, так и в плохом смысле, т.е. люди мешают себе и другим в получении оптимального результата.

## Пациенты

Пациенты, имеющие десять самых распространенных болезней, по оценке Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), вообще принадлежат пяти областям психиатрии. При этом в обозримом будущем частота тяжелых психиатрических заболеваний изменится так же мало, как она изменилась в прошлом. Природа этих изменений сложна и разнообразна. Здесь трудно что-либо предсказывать.

Общественные и соответственно культурные изменения могут приводить к исчезновению или возникновению психиатрических заболеваний, приведем пример гомосексуализма и алкоголизма, являющегося сегодня болезнью. Также улучшилось с медицинской точки зрения понимание многих проблем, которые ранее просто не замечались или, по меньшей мере, не замечались медициной. Тем, кто боролся против туберкулеза и недостатка витаминов в социальной среде, члены которой живут в среднем не более 50 лет, современные проблемы ожирения и повышенного кровяного давления не казались актуальными. Странно выглядели бы и личности, страдающие нарциссизмом, булимией, злокачественной истерией и неврозами навязчивых состояний в контексте четырнадцатичасового рабочего дня в крестьянской усадьбе или в шахте. Сегодня при рабочей неделе в 38,5 часов, огромном количестве свободного времени и избыточном предложении продуктов появилась целая армия людей, страдающих нарциссизмом. Имелись ли в прошлом эти заболевания, встречались ли ранее ожирение и гипертония?..

Подведем резюме: вопрос, кого обозначить пациентом и какой диагноз ему поставить, — это вопрос уровня развития общества и уровня осведомленности медицины. Ди-

агностические категории изменяются с расширением наших знаний о болезнях. Психиатрия — это предмет медицины, но с ее пациентами дела обстоят иначе, чем с пациентами других разделов медицины. Они не имеют особого статуса. Очевидно, они не являются самыми простыми пациентами, и их число возрастает. То, чем являются для ортопеда «теннисный локоть», для хирурга — сокращение кишки при ожирении или для уролога — проблемы потенции 40-летних, для психиатра — это отношенческие кризисы, синдромы истощения или чрезмерного требования. Так как мир будет все более усложняться, человеческие проблемы также, скорее всего, будут возрастать. Приведу пример того, как по мере развития возможностей медицины будут увеличиваться основания для возникновения психиатрических расстройств.

Бездетная пара решает использовать современную медицину воспроизводства. Ищет и находит доноров яйцеклетки и семени, производит оплодотворенную яйцеклетку, находит суррогатную мать, включая ее толерантного друга, и ребенок еще до своего рождения имеет шестерых родителей: двоих биологических, двоих, которые его хотят, и двоих, которые его вынашивают. История, к сожалению, не имеет хэппи-энда, так как отношенческий кризис и развод родителей, которые пустили в ход процесс производства ребенка, привели к тому, что малыш стал им не нужен. Таким образом, неожиданно оказалось, что ребенок при рождении не имеет ни одного родителя. Кто усомнится, что неуклонно возрастающее число детей с такими обусловленными цивилизацией предысториями не открывает для психиатров в недалеком будущем новую область деятельности?

## Психиатры

Положа руку на сердце, мы знаем, что психиатры принадлежат не только к хуже всего оплачиваемым медикам, но и к людям с наивысшим уровнем суицида. Мы также знаем (и страдаем от этого), что психиатры имеют нелестную репутацию: обе их руки левые, они несколько ленивее и медленнее соображают, чем остальные врачи. Ни в коем случае не подумайте, что я это утверждаю, я лишь излагаю мнение, которое укоренилось среди медиков.

Медицина стала непривлекательной. Правда, число начинающих студентов в Германии еще постоянно растет (как, например, в Ульме в этом зимнем полугодии), но в США оно опускается. Молодые люди, получившие диплом врача, ни в коем случае не идут после завершения образования в больницу и на переподготовку, а стремятся попасть в индустрию, в экономическое общество для врачебной практики или в другие погранично-постоянные, но более прибыльные области. Прошли времена, в которые курьер фармацевтических фирм зарабатывал меньше врачей, которых он посещал. Добавим сюда еще общественное обсуждение с давних пор болеющей системы здравоохранения и скандалы, поднятые средствами массовой информации вокруг некоторых «черных овец» среди врачей, и станет ясно, что профессия врача больше не имеет той привлекательности, какая была раньше.

Профессия и статус врача в целом сильно обесценились, но еще хуже обстоят дела у психиатра. Тому, что сообщают средства массовой информации о заболеваниях сердца или раке, можно доверять наполовину, публикации же о психиатрии просто напоминают фильмы ужасов. Всем усилиям назло психиатрия по-прежнему жива,



и требуется хорошая доля идеализма, чтобы быть психиатром. Этим идеализмом были наделены некоторые из начинающих специалистов двадцать лет назад. Нередко это были упрямы с высокими идеалами и хорошими намерениями. Что осталось от их идеалов? Кто-то из этих идеалистов рано или поздно сочетался браком, опускался, выплачивал долги и в лучшем случае просто привычно исполнял свою работу (что осталось тем временем от идеалов, умолчим).

Был механизм, который приводил к тому, что некоторые молодые врачи автоматически становились психиатрами. Больше такого механизма нет: преобразователи мира вымерли. Времена обилия врачей прошли. Существует проблема подготовки нового поколения в нашей специальности, и время, когда мы что-то предпримем для того, будет счастливым. Нейробиология является теперь наряду с генетикой притягивающей ветвью во всех отраслях естествознания. Психиатрия по отношению к нейробиологии представляет собой то же, что медицина внутренних органов по отношению к биохимии. При этом дела в медицине идут существенно лучше, чем в соответствующем основном учебном предмете. Творческое приложение общих сведений должно находить применение. Для этого основы наук должны не только иметься в наличии, но и использоваться в медицине. Сегодня нейробиология и ее клинические возможности увлекательны и эффективны, так что нет нужды воодушевлять молодых людей для ее изучения. Здесь можно уверенно забыть об опасности безработицы. Если мы не создадим в психиатрии таких привлекательных условий, когда она представит в качестве чего-то интересного, к чему стоит стремиться и после апробации, то в ближайшие десятилетия не

будет больше никакой психиатрии, так как не будет больше ни одного психиатра. Эта задача сегодня полностью лежит на том поколении психиатров, которое отвечает в медицинских университетах за подрастающее поколение медиков.

### Цель — интеграция

Будущее психиатрии тесно связано с понятием интеграции. По этому пути психиатрия идет уже в течение двадцати пяти лет: за этот период более половины мест в психиатрических отделениях были упразднены. Все большее число пациентов уже не содержатся в специальных удаленных больницах, а *реинтегрированы* в социальные отделения клиник. Не только пациенты должны быть «возвращены» в мир, но также и психиатры. Это врачи, которые действительно успешно разбираются в ясно и естественно обоснованных моделях заболеваний людей. Снова и снова озвучивается мнение, что психиатр бессилен терапевтически. В подобной полемике зачастую участвуют те, кто не знает природу психических нарушений, которая проявляется хронически, пофазово или в форме толчка. Если бы велся учет, какой процент пациентов при оставлении клиники улучшил свое состояние, то, я уверен, психиатрия на фоне других дисциплин смотрелась бы очень хорошо. Взять хотя бы пациентов, совершивших попытку суицида, которые прибывают в клинику иногда в наручниках, а после того, как о них в течение дней и недель по всем правилам заботилась группа специалистов социальной, психологической и биологической областей, выходят к дверям клиники совершенно спокойно. Также здания и учреждения, относящиеся к психиатрии, должны быть лучше интегрированы. Кто

работает в университетской больнице с максимальным правом на обеспечение и возможностью заказать все вплоть до микроампера, тот с трудом поверит, что существуют психиатрические отделения, в которых даже ЭКГ является проблемой...

Последнее десятилетие прошло под знаком профессионально-политических решений, которые противоречили научному развитию: почему новый врач-специалист стал нужен для психотерапии только в Германии, хотя, если подумать, в тот же самый период знание об интеракциях духа и мозга сильно возросло и модели психиатрических заболеваний рекомендуют более настойчиво, чем прежде, интеграцию терапевтических стратегий? Почему нужно вводить расчетную модальность, которая прямо-таки запрещает коллегам работать психологически и биологически? Почему в новых федеральных землях практикуемые модели интегративной невропатологии внедряются не столь активно?

Почему терапевты поддерживают общего врача-специалиста, а дифференциацию обсуждают в кардиологии и гастроэнтерологии, тогда как невролог и психиатр проходил только один год переподготовки в соответственно другом предмете? Существуют ли заболевания сердца и кишечника, которые имеют больше общего, чем мозг и дух?

Будущее психиатрии захватывающе, широко, глубоко и увлекательно. Оно будет зависеть от того, в какой мере нам удастся толковать психиатрию и невропатологию по-новому и подходить интегративно. Такие вещи, как догматизм, сектантство и борьба вокруг Эго не должны возникать в принципе.

## Невропатология и невропатолог

На протяжении многих лет медицина постоянно усложняется, становится все более комплексной, распадаясь на отдельные специализации. Но ведь и заболевания человека в большинстве случаев носят комплексный характер, из чего следует, что каждое разбиение медицины на отдельные составляющие таит в себе опасность. Так как в последнее время снова и снова обсуждаются новые модели переподготовки и специализации, позволю себе высказать несколько простых мыслей по поводу риска, связанного с разделением медицины.

Мы живем, без сомнения, во время, когда медицинское знание прирастает исторически беспрецедентным способом. Это требует всевозрастающей специализации, которую мы видим в уже появившихся врачах-специалистах для медицинской информации или в запланированных врачах-специалистах для интенсивной медицины; об этом же свидетельствует и субспециализация после переподготовки: врач становится не просто терапевтом, а гастроэнтерологом или кардиологом. Одновременно медицинская практика широко распространяет квалифицированных специалистов, которые так необходимы нашему обществу. В поле напряжения высокотехнологичной медицины, с одной стороны, и общего знания — с другой, может казаться, что нормальный врач остается между специализацией и цельной медициной.

В этот вихрь аргументации, как раз в прошлом десятилетии, попадал также невропатолог. Невропатология разделялась на неврологию, психиатрию и психологическую медицину. Кроме того, имеются стремления углублять специализацию в области психиатрии дополнительными

специальностями, к примеру, для судебной психиатрии или психиатрии любовных связей и т. д., а также отметить обязательный год изучения неврологии для психиатров и год психиатрии для неврологов. Эта тенденция составляет странный контраст с теорией и с практикой: никогда раньше не узнавали больше о связи мозга и духа, чем в прошедшем десятилетии, и по-прежнему множество коллег повышают квалификацию и становятся врачами-специалистами с двойной специализацией — в области психиатрии и неврологии.

Тенденция к отделению психиатрии от неврологии носит международный характер (только у нас имеется еще и вновь изобретенный «чисто психологический медик»). Обязательный год изучения неврологии для психиатров (и наоборот) в США встречается так же редко, как и в Швейцарии, так что невролог при каком-либо подозрении на «психику» привлекает психиатра, а тот, в свою очередь, при проблемах с «мозгом» — невролога. При недостающей переподготовке в соответственно другой специальности диалог на основе общего языка может становиться затрудненным, как снова и снова мне сообщают коллеги из других стран. Должно ли так быть? Медицина внутренних органов демонстрирует благоразумный, как мне кажется, подход к проблеме расширения знания и специализации на протяжении долгого времени. Там нет врача-специалиста для сердца, легких, печени или почек, а сначала идет повышение квалификации, а после него получают уже специалисты в области внутренних органов. Это тоже неплохо, так как многие болезни, как известно, не ограничиваются органами. При желании врачи получают квалификацию, например, кардиолога и т.д.

Терапевты превосходят в этом неврологию. Хотя неврологи и психиатры заботятся об одном и том же органе — мозге, неврология и психиатрия разделены уже давно. Это разделение может объясняться историческими причинами, но так или иначе оно имеет меньше смысла, чем, к примеру, разделение нефрологии и кардиологии, которое как раз происходит только после повышения квалификации.

Заболевания мозга противятся тонконейрологическому разделению так же, как и аппаратура и программное обеспечение. Мы принимаем участие в утверждении старых догм, которыми оправдывалось стремление «бросать за борт, рушить стены и засыпать котлованы». Это тоже неплохо и выражается теперь уже в более прагматичных и, прежде всего, более эффективных процедурных стратегиях. Терапевты показывают нам, как сохранять «большого» врача-специалиста, достигая тем не менее специализации. История, актуальные политические вопросы и тщеславие побуждают поставить вопрос: не пора ли поразмышлять о пятилетнем базовом образовании неврологов (для которых «невропатолог» звучит слишком черство) с последующей их переквалификацией в неврологов или психиатров? (Подобно тому, как терапевт не называется «врачом-специалистом внутренней медицины и фармакотерапии», в неврологии нужно было бы экономить ссылку на определенные терапевтические формы в профессиональном образовании.) Можно дальше возразить, что обмен обусловит возникновение трудностей между неврологией и психиатрией, являясь «угольным ушком» в психиатрической переподготовке, поскольку имеется больше мест для переподготовки психиатров, чем неврологов. Речь должна идти скорее о «коллегах обме-

на», как могли бы называться специалисты-неврологи, которые вызываются, как правило, не на психиатрических станциях, а на станциях реабилитации психосоматики или станциях психотерапии, поскольку в течение дня невролог сталкивается не столько с острыми психозами, сколько с хроническими психическими эффектами неврологических заболеваний. Короче, здесь возникает вопрос рациональности.

Подобно генетике нейробиология является теперь другой отраслью науки. Надо надеяться, скоро воздействие медицины на пациентов улучшится. Нужно принимать вызов нейронауки<sup>2</sup> как важной отрасли медицины, наряду с медициной внутренних органов и хирургией, и решительно освобождать «психодевственный и нейродевственный» лес от «исторически выросшего дикорастущего растения». Мы нуждаемся скорее в отчетливых линиях, в сплоченности и целостном видении церебрологии, которая на основе переживания и поведения (первоначально она их знает так же хорошо, как союзы нейронов, кортикальные карты и системы модуляции) впоследствии может выделить определенные формы заболевания, группы пациентов или способы терапии. Мы не нуждаемся в трех (или более) врачах-специалистах для мозга. И пока они существуют, мы должны сфокусироваться на переподготовке кадров.

Журнал «*Невропатология*» опубликовал 19 лет назад беседу по этой проблематике тогдашнего научного руководителя издательства, профессора-невролога Дитера Зойке. С тех пор издатели пытаются активно пропагандировать все те идеи, которые обсуждаются уже на протяжении долгого времени.

## Проблема клонирования

Перенесемся в 2033 год. Человечество увязло в Третьей мировой войне. Мальдивы исчезли под водой, та же участь постигла и Венецию. Остро стоит вопрос о создании все большего количества психиатрических амбулаторий по соответствующим проблемам. Речь идет о психосоциальных последствиях репродуктивного клонирования.

Вскоре после наступления нового тысячелетия сначала в Англии, а затем в Германии и США политические стрелки были переведены на терапевтическое исследование клеток, и это был лишь маленький шаг к репродуктивному клонированию. Газеты сообщали о людях с тремя родителями с тех пор, как в 2005 году суррогатная беременность бесплодных родителей была отмечена как терапевтическая альтернатива усыновлению и другим услугам. Некоторое время спустя появились фирмы и коллегии адвокатов, которые специализировались на юридических проблемах клонирования людей, поскольку снова и снова предпринимались попытки клонирования, вопреки воле властей, общества, политиков, поп-звезд, актеров и т.д.

Уже в 1992 году Ларри Миллер начал выдавать за 10 долларов свидетельства о праве на генетический код личности, чтобы предотвратить соответствующее злоупотребление. Знаменитости позже стали пытаться биологически ограждать себя от общения с другими людьми, так как нескольких волос или отшелушившихся клеток эпителия после рукопожатия, остатка слюны в пустом стакане хватает, чтобы клонировать человека. Известно, например, что телохранители американского президента Билла



Клинтона выкупили использованный им стакан во время посещения Ирландии, чтобы не допустить распространения его генетического материала. Больше всего этого боятся актеры, певцы и модели, фанаты которых предлагают миллионы за их клоны после того, как были созданы законные барьеры по предотвращению нелегальных экспериментов с клонированием соответствующими законами и жесткими штрафами. Теперь обдумывают, необходима ли субспециализация среди врачей-специалистов — психиатр по «психосоциальным проблемам клонирования» (термин был введен чуть раньше для судебной практики и геронтопсихиатрии). В качестве иллюстрации кратко опишу несколько случаев из литературы, а также из практики Ульмского центра психического здоровья.

Исторические корни соответствующей казуистики насчитывают более трех десятилетий. Обратимся к «синдрому хрупкого детства». Сорокалетние супруги Том и Марги после 15-летнего бездетного брака решились на репродуктивное клонирование (эта семья относилась к верхнему среднему классу, имела хорошее здоровье, состояла в договоре со строительным кооперативом и т.д.). Они были одной из первых супружеских пар, у которых брались репродуктивные яйцеклетки. Родившийся сын Доминик был копией Тома, сначала все соответствовало ожиданиям, и семья была счастлива.

Через год после рождения ребенка у матери возникли проблемы с чувствами по отношению к сыну; она не ощущала настоящей привязанности к Доминику: он не выглядел таким же, как они. Определенно, этого можно было ожидать исходя из обстоятельств его появления на свет. Многолетняя психотерапия помогала женщине справляться с этими проблемами: ее учили осознавать, что

иногда дети, родившиеся даже обычным способом, бывают совсем не похожи на отца и что такие чисто эстетические нюансы должны быть несущественны для чувств матери.

Противоположные проблемы имел отец. Когда мальчику исполнилось пять лет, Том уже больше не мог выносить того, что мальчик, будучи его собственным отражением, практически обвинял его каждый день. Том был слишком самокритичен, слишком часто настроен против себя самого и больше не справлялся с этой формой самопостыжения. Его реакция состояла в том, чтобы освободить детство сына от всех проблем, которые он переживал в свое время сам, любым возможным способом. Дошло до абсурда. У Тома не было отца, который мог бы обучить его, к примеру, коллекционированию почтовых марок. Поэтому и Том, и Доминик ненавидели это занятие. Таким образом, отец покупал сыну уже к третьему дню рождения железную дорогу и пытался заставить Доминика полюбить железнодорожные игры. Еще хуже чувствовал себя Том, если Марги с Домиником ругались: раньше он сам получал оскорбления от своей матери и теперь переживал за каждое громкое слово, которое его жена адресовала сыну. Наконец, он сам был тем, кто получал все эти ругательства, так как малыш был его копией. Том пытался неоднократно обсуждать это с Марги, но у нее была своя точка зрения: мальчик нуждается в воспитании и сильной руке, а если Том не может быть строгим, так как у него было тяжелое детство, то она сама должна быть такой. Без какого-либо руководства и коррекции ребенок был бы окончательно травмирован. Что бы Марги ни делала, она поступала неверно. Если она ругала сына, отец вздрагивал, если не ругала, то у нее возникало чувство

вины. Казалось, что ребенку предопределено прекрасное детство в окружении заботливых родителей, но этого не случилось. Доминик был несчастен. Обстоятельства его рождения рассказывали ему снова и снова, и он всесторонне обсудил со своими родителями все соответствующие жизненно важные вопросы уже в четыре года. В возрасте пяти с половиной лет он был скучающим ребенком и делал все более осознанно, нежели отец. Он был способным, но нерешительным.

Три ульмских случая соответствовали описанной схеме и диагностировались как «синдром хрупкого детства». С подобными проблемами, являющимися все же частью клиническо-психиатрических будней, научились обходиться. Но ни в коем случае не стоит рассматривать все случаи так просто. Мехтильда и Ганс имели дочь Дженнифер, в которую Ганс влюбился во время кризиса среднего возраста. Дженнифер была так же привлекательна, как Мехтильда 25 лет назад, только она знала его лучше, чем знала тогда жена, что привело его к всепоглощающему желанию близости, которое жена никогда не могла ему дать. Мехтильда гордилась и обижалась одновременно. Дочь, красивая и белокурая, имела, по свидетельству компетентного младшего ординатора, в анкете личности те же данные, что и мать, и играла чувствами обоих родителей. Мать тем не менее покончила с собой. (Не было ли это единственным способом освободить дорогу для ее мужчины и ее дочери?)

Другим случаем является история Бригитты и ее сына Роберта, который увидел свет в результате клонирования ее бывшего мужа Пауля 22 года назад. Вскоре после рождения Роберта родители развелись, причем право заботы над маленьким сыном было присуждено Бригитте. Под-

растая, Роберт все более походил на своего отца, и Бригитта страдала от его увлечений женщинами. Она не могла расстаться с сыном и, кроме того, имела юридическое право заботы. Когда сын привел в гости свою беременную подругу и рассказал матери за чашкой кофе, что плод является результатом клонирования клетки его предплечья, у Бригитты возник нервный срыв. Мысль о том, что невыносимый характер бывшего мужа, переданный сыну, будет также и у внука, в конечном счете явив ту же самую личность, была убийственна. Женщина попала в клинику с тяжелым психическим расстройством.

Третий пример показывает, что область человеческих реакций ограничена и ни в коем случае не может автоматически расширяться с ростом медицинских возможностей. На I Конгрессе по проблемам клонов в обществе впервые обсуждался феномен логико-диалектической антропологической целостности. Немецкую исследовательскую бригаду в последнее время просят содействовать проектам из области психосоциального клонирования. Только интенсификация соответствующих исследовательских усилий поможет в будущем рационально решать такие проблемы. Федеральное собрание планирует восполнить, расширить и углубить частично утраченное понимание жизненно важных вопросов заменой нескольких кафедр молекулярной биологии и соответственно информатики кафедрами философии. Остается только надеяться, что кое-что удастся решить психологам, психиатрам и философам!

## XI. Эволюция

### Хайдеггер, перец чили и сущность острого вкуса

Философ Мартин Хайдеггер (1889—1976) известен тем, что добирался до сути вещей. Шла ли речь о правде, свободе или сущности причины, он умел поворачивать соответствующий вопрос таким образом, что правильное и ясное понимание как раз этого вопроса представляло уже половину ответа, а дорога аргументации к ответу была, со своей стороны, уже почти всем ответом. По его мнению, даже болван мог бы написать действительно философское произведение. Даже если бы надменность этого философа питалась только его непревзойденными знаниями древнегреческого языка, то ему все же следовало бы сделать уступку: ведь он поднял правильные вопросы. Философы испокон веков имеют свой перечень вопросов: почему вообще имеется несколько? Что велит «быть»? Как вообще можно знать что-то? На такие вопросы нужно отвечать лишь однажды!

Естествоиспытатели ставят свои вопросы. Существует ли бозон? Является ли число генов человека таким великим? Почему динозавры вымерли? Есть ли жизнь в другом месте Солнечной системы, в других системах? Прямые же вопросы о сущности чего-либо, о том, почему это так, почему это хуже или лучше, почему имеется несколько вообще, — кажется, лежат вне области естествознания.

Когда естествоиспытатель спрашивает о сущности вещи или даже о причине их существования, ответ, совсем

как при философствовании, содержатся нередко в правильно поставленном вопросе, и соответственно правильный вопрос — и здесь уже половина ответа. Иллюстрируя это, исследуем вопрос: почему перец чили остр?

Зрелые плоды растений имеют хороший вкус и представляют существенный источник питания не только для человека. Для растений возвращение собственных плодов связано с чрезмерными издержками. Растения производят плоды снова и снова не для того, чтобы дать пищу людям и животным. Здесь есть четкая система распределения: плоды съедаются животными и, пока последние бродят по ландшафту, проходят через их пищеварительный тракт. В определенное время семя растения вместе с кучкой удобрений падает далеко от исходного пункта на землю и окупает издержки растения, связанные с возвращением плода. Растения без плодов должны полагаться на ветер и обходиться без удобрения.

Теперь понятно, почему имеются сладкие яблоки и груши, малина и вишня. Горох и бобы, тыква и огурцы функционируют по тому же самому принципу. Они готовят для переносчика важные питательные вещества, а для себя — расширение своего вида. Однако спросим, есть ли плоды, которые имеют вкус настолько отвратительный, что их никто не сможет съесть? Возьмем плоды перца чили (*Capsicum*). Зрелые мясистые плоды перца чили содержат вещество *Capsaicin*, для которого был найден рецептор, вызывающий у млекопитающих чувство горения. Определенно, в очень незначительных количествах это ощущение помогает обонянию и способствует трапезе, но наслаждение сырыми плодами перца чили лежит по другую сторону того, что животные, а также люди, могут выносить. Теперь наш вопрос звучит так: могло бы существо-

вать растение перец чили, если бы оно не производило плоды? Вложения сил в плод растением было бы оправдано, если бы плод охотно потреблялся животными и вследствие этого семена активно рассеивались. Если же плод потребляется неохотно и не рассеивается, то и вовсе не стоит его взращивать! В таком случае, с точки зрения эволюции, не могло бы существовать привлекательных, острых, мясистых плодов перца чили! Однако они имеются во всем мире, эти желтые или красные, маленькие, ужасно острые плоды, которые несъедобны для нас!

Загадке плода перца чили было посвящено эмпирическое исследование, проведенное некоторое время назад. Сначала лабораторные испытания показали, что содержащийся в плодах перца чили Capsaicin отворачивает млекопитающих, но привлекает птиц. Поэтому выдвинули гипотезу, что плоды перца чили своей остротой удерживают млекопитающих от потребления, чтобы распространение семян могло происходить более эффективным способом — при помощи птиц, имеющих большую дальность полета.

Чтобы подтвердить это соображение, выбрали растение перца чили определенного сорта (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*) и наблюдали за ним в штате Аризона в течение 146 часов посредством видеокамер. Необходимо было выяснить, кто питается его плодами и, соответственно, распространяет семена (тем-самым участвуя в процессе эволюции), будь то млекопитающие или птицы. Оказалось, что перец чили потребляется практически исключительно птицами (около 72% всех видов), а также маленькими мышами и крысами. Чтобы сделать эксперимент еще более точным, птицы, мыши и крысы были переведены в лабораторию, и их стали кормить перцем

чили, плоды которого не содержали Capsaicin. Птицы ели все, тогда как мыши и крысы потребляли плоды и некоторые из неострых плодов перца чили, но ни одного острого. Затем исследователи стали определять влияние едока на прорастивание семян неострого растения перца чили (только этот из всех трех видов вообще употреблялся). При этом оказалось, что после съедания перца чили мышами и крысами семена не пускали ростки, тогда как съеденные птицами семена прорастали так же, как и контрольный посев, высаженный непосредственно из плода. То же происходило и с семенами острых растений перца.

В конце концов было выявлено, что птицы роняют семена перца чили именно там, где это особенно благоприятно для семян: поблизости от прочих растений, распространенных птицами, в тени которых перец чили чувствует себя особенно хорошо. О чем это говорит?

Во-первых, это исследование показывает, что не только философия извлекает пользу из правильно поставленного вопроса, но и естествознание. Вопрос «почему перец чили остр?» правда, не так радикален, как «почему вообще имеется несколько?», но для начала (в доказательство моего тезиса) это вовсе не так плохо! Во-вторых, пример способствует пояснению сложности эволюционных разработок. Млекопитающие развивают рецептор, который активируется теплом, так что их нервная система подходит лучше к сообщению о повреждениях (и вместе с тем более ограничена). Это используется растениями, чтобы лучше распределять свое семя. В-третьих, очевидно, что при ощущении остроты речь идет о самостоятельном качестве, которого не имеется в наличии среди пяти известных качеств вкуса. Существует ли первоначальная особенность ощущать шесть качеств вкуса или все же акти-



## Вся правда о мозге

визация рецепторов не должна ощущать «жар» со вкусом? Такое утверждение было бы произволом не только по мнению мексиканцев и жителей Тайваня, но также и противоречило бы словоупотреблению («it tastes hot») в некоторых языках (говоря «these chillies really taste hot», предполагают что перец чили имеет действительно резкий вкус). Таким образом, в-четвертых, наши ощущения изучаются не только молекулярной биологией, но и исследованием поведения.

## Женская грудь и мозг человека

Почему женщины имеют грудь? — Потому что она нравится мужчинам, которые выбирают соответствующих женщин, так что определенные гены передаются следующим поколениям. Ответ слишком прост, и нужно сразу спрашивать, почему мужчины выработали такое поведение. Для других приматов выпуклая грудь не кажется столь привлекательной: шимпанзе, гориллы, орангутанги и другие близкие родственники видов *homo* не демонстрируют никакой груди. Самки обходятся грудными сосками, которые находятся, как и у самца, на плоской груди (во всяком случае, без возвышения, созданного специально расположенным там жиром). Человеческая женская грудь являлась сначала ненужным накоплением подкожной жировой ткани: это энергетически дорого, при гонке (и не только) это вызывает затруднения, кроме того, это не функционально. Как мог возникнуть этот признак эволюции?

*Первая заметка на полях.* Только при сравнении с другими видами это станет действительно интересным и более понятным!

Вопрос о филогенетическом начале женственной груди у человека можно переформулировать: какой механизм отвечает за то, что существует женственная грудь, несмотря на то что с эволюционной биологической точки зрения было достаточно веских причин для того, чтобы ее не было?

Один из ответов эволюционных биологов звучал, например, так: способность к родам соотносится у женщин с шириной тмени, так как из-за особой величины мозга у людей возрастали осложнения при рождении. У наших родственников, шимпанзе или горилл, младенцы как бы

выпадают из матки при рождении абсолютно без проблем, так как у них нет большой головы, которая должна была бы протаскивать себя. Трудности при рождении людей — это эволюционное приобретение: прямое хождение делает возможным использование рук для сложных манипуляций. К тому же появляется необходимость в большем объеме мозга (который должен, к несчастью, при рождении идти вместе с головой вперед), что делает возможным хождение на двух ногах.

*Вторая заметка на полях.* Это является не единственной причиной того, что у людей наблюдается проблема трудных родов. \*

Самец животного в брачный период выбирает самку с тугими круглыми ягодицами, так как это сигнализирует о хорошей способности к воспроизводству потомства. Поэтому в ходе эволюции дошло до развития поджировой ткани у женщин вокруг бедер. И целая отрасль промышленности (я имею в виду косметическую промышленность) называет это вполне нормальное явление болезнью «целлюлит», для которой тут же предлагаются столь же дорогостоящие, сколь и безрезультатные средства.

Вспомним о явлении мимикрии. В 1862 году англичанин Генри Бейтс опубликовал работу о бразильских бабочках. Он установил, что ядовитые для птиц виды бабочек выглядели очень похожими на безобидные виды. Из этого он сделал вывод, что неядовитые бабочки настолько изменили свой внешний вид с течением времени, что стали все больше походить на ядовитых. Они подражали им, чтобы сигнализировать хищникам: я также ядовита и поэтому несъедобна! Наряду с этой оборонительной формой мимикрии существует также агрессивная мимикрия (кукушка, к примеру, используя свое сходство с хищны-

ми птицами, прогоняет птиц-родителей, в гнездо которых она кладет свои собственные яйца), а также аутомимикрия, которая относится к копированию в пределах одних и тех же видов (самцы ос, имеющие жало, но не способные жалить, тем не менее сигнализируют о своей обороноспособности).

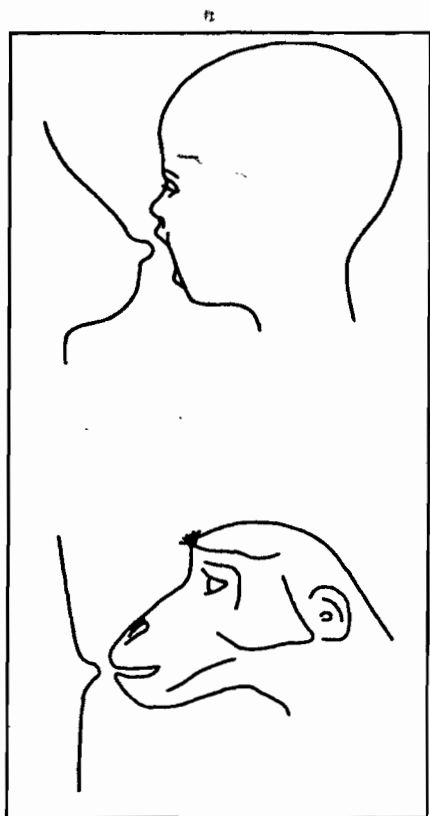
Из этого следует, что женская грудь представляет собой вид мимикрии в том же самом контексте. Ее форма напоминает форму ягодицы и поэтому сигнализирует о том, что женщина готова к воспроизводству потомства. Мужчина, естественно, сразу оценит ее потенциал относительно воспроизводства потомства и будет действовать соответствующим образом. Здесь мы снова сталкиваемся с заботой о распространении генов (собственно говоря, аллели генов) в соответствующих женственных формах тела. В конечном счете, женская грудь является продуктом специфического для человека развития мозга приматов, обусловившего трудности в процессе рождения и необходимость вследствие этого рекламы генома.

*Третья заметка на полях.* Эти размышления звучат очень спорно. Женщина демонстрирует свои ягодицы, чтобы сообщать репродуктивный геном? Некоторые считают этот аргумент тем не менее убедительным. Является ли он таковым? Честный ответ на этот еретический вопрос звучит так: никто этого не знает наверняка. Эволюционные биологические размышления не обязательно верны или ошибочны, они либо убедительны, либо нет.

Новые феномены предсказывают или дают повод для экспериментов. Говорят о степени соответствия истине так называемой эвристической стоимости идеи.

Рассмотрим положение сосущего детеныша обезьяны и ребенка человека (илл. 33). Обезьяна имеет выступаю-

щую нижнюю челюсть и плоский лоб с соответственно расположенными ноздрями. Такое строение позволяет сосать плоскую грудь самки обезьяны. Иначе дело обстоит у человека. Отчетливо большой, «фронтальный» мозг грудничка приводит к совершенно другой геометрии черепа. Если бы грудничок сосал плоскую, как у обезьяны, грудь, то он мог бы задохнуться. Рот должен брать грудь матери под таким углом, чтобы герметично захватить грудной сосок. Детеныш обезьяны не имеет этой проблемы: нос лежит на некотором безопасном расстоя-



**Илл. 33.** Схематичное представление сосущего младенца и детеныша обезьяны. Видно, что при сосании плоской груди (как у обезьяны) у ребенка возникнут проблемы с носовым дыханием.

нии от рта, поэтому сосание и дыхание взаимно не мешают друг другу.

Решение проблемы для человека: если рот младенца не может приводиться к груди без того, чтобы не дошло до дыхательных проблем, то тогда грудной сосок должен приводиться ко рту. Выступающая женская грудь является непосредственным приспособлением к развитию мозга: чем больше становился мозг грудного ребенка и одновременно чем более плоским делалось его лицо в процессе эволюции, тем настоятельнее требовалась выступающая грудь. Таким образом, женская грудь является, помимо всего прочего, геометрической необходимостью обеспечения дыхания грудного ребенка.

*Четвертая заметка на полях.* Как бы то ни было, эволюционная биология особенностей формы женской груди интересна тем, что она также связана со специфически человеческим большим мозгом.

## Обручальное кольцо, паразиты и головной мозг

Обручальное кольцо стоит, по меньшей мере, две ежемесячные зарплаты. Почему такой не поддающийся объяснению обычай держится в обществе? Бриллиант стоит дорого, вместе с тем он является явной противоположностью благоразумному инвестированию. Почему существуют подобные противоречия как раз в той стране, которая, как кажется, располагает к правильному вложению средств?

Эта проблема до сегодняшнего дня горячо обсуждается биологами. И все же в природе можно встретить множество подобных примеров предположительно бессмысленного поведения. Вероятно, самый яркий пример представляет хвост самцов павлинов, вполне бесполезный и приносящий самцу одни убытки: сколько сил и энергии уходит на то, чтобы его вырастить и носить на себе! Кроме того, труднее ускользнуть от хищника с таким балластом. Поскольку все живые организмы, в совокупности с их поведением, представляют собой продукт эволюции, следует спросить: почему павлины с их большими вызывающими хвостами вообще появились, и почему они, соответственно, давно не вымерли. В целом вопрос звучит так: каким образом бесполезное вообще может возникать в природе?

Как известно, самцы павлина устраивают бесподобные спектакли со своими яркими хвостами, чтобы произвести впечатление на самок. Биологи установили, что на самом деле усилия того стоят: самки павлинов отдают предпочтение самцам с самыми великолепными перьями хвоста! Это кое-что разъясняет, но тем не менее не дает

ответа на вопрос: почему все-таки у самок павлинов такой странный вкус? Почему они соединяются с самцом животного, гены которого приносят с собой очевидный убыток, а также передают собственные гены в счет этого убытка и обуславливают, таким образом, снижение вероятности существования своего потомства?

Другими словами, и самцы с их сказочным оперением, и отдающие предпочтение этим самцам самки должны были вымереть и даже, скорее всего, вообще не возникать, так как и сами они, и их союз приносят только убытки. Совершенно ясно при этом, что все самые красивые павлины съедаются в первую очередь. Это не считая того, что ресурсы, потраченные на выращивание перьев и таскание их на себе, могли бы быть потрачены с пользой на более быстрый рост и скорейшее воспроизводство. Эволюция шла бы, таким образом, автоматически по тому пути, который сегодня называют *рациональным капитализмом*, — по пути вымирания бесполезных качеств и нерационального поведения. Если это так, то почему, однако, самец соловья поет и почему самки соловья выбирают лучших певцов? Почему самцы некоторых жуков имеют пеструю окраску, которая делает их легкой добычей для птиц с хорошей ахроматопсией, почему лоси украшены огромными и бесполезными рогами, а самцы некоторых пород обезьян выделяются волосатым покровом лица? Почему в природе существует так много предположительно бесполезного?

Ответ современной биологии на этот вопрос заключается примерно в следующем. Сексуальное воспроизводство происходит по определенным причинам. Во многих случаях самцы животного конкурируют за самку, и она выбирает того, кто лучше. Так передаются женские гены сле-



дующему поколению. Все другие выборные стратегии просто вымирают, поскольку самка, которая не является разборчивой относительно партнера и его репродуктивных функций, будет иметь потомство с ослабленной наследственностью; напротив, наследственность, которая делает самку разборчивой, будет на протяжении многих поколений поддерживать ее генетический аппарат. Поэтому самец животного подлежит не только эволюционному давлению, но и сексуальному отбору со стороны полового партнера, вместе с которым он будет передавать собственные гены следующим поколениям.

Как, однако, самка узнает самца? В природе ложь и обман стоят на повестке дня, самкам сложно сделать выбор в пользу того или иного претендента. Поэтому они ориентируются на так называемые генные индикаторы, которые подробно исследовались биологами в прошедшем столетии. Генный индикатор — это качество, которое может позволить себе самец животного, изобилующий здоровьем и силой, и только таким образом он может продемонстрировать, что является генетически особенно высококачественным самцом. Объясним на примере павлинов: только тот, кто располагает особенно большой физической силой, острым восприятием, способностью к обороне или высокой скоростью реакции, может позволить себе обременительное великолепие хвостового оперения. Если имеются вариации мужских генов индивидуума в этих или других релевантных отношениях (или каких-нибудь их комбинациях), то рациональность для самок павлинов заключается в том, что они выбирают для воспроизводства самца, который обходится со своими ресурсами расточительно. Поэтому самцы павлинов щеголяют с большими пестрыми хвостами.

Это соображение предполагает, что вообще имеется индивидуальный вариант генома. Почему все-таки не все индивидуумы вида оптимально приспособлены к продолжению рода? Ведь очевидно, что эволюция всем оставляла достаточно много времени для этого. Относительно павлинов вопрос звучит таким образом: почему не все павлины сильны, не все справляются с болезнями, если самкам было предоставлено достаточно времени для отбора оптимальных партнеров? Простой, на первый взгляд, вопрос: почему имеется различие между индивидуумами вида, принимая во внимание их геном, — биологи рассматривают уже примерно двадцать лет.

Имеются два ответа: мутации и паразиты.

Хотя организмы возникли в результате мутаций и отбора, наибольшие мутации имеют неблагоприятный результат, т. е. ослабляют геном индивидуума. Чтобы вид сохранялся на долгий срок, появляющиеся мутации должны упраздняться стихийно, что происходит по всем правилам ослаблением генома, то есть уменьшением вероятности его размножения. Было бы очень практично, если бы индивидуумы женского пола имели возможность оценивать количество мутаций мужского организма. Для этого необходимо существование у мужских особей органа, функция которого обусловлена (по возможности более комплексно) согласованностью большого числа генов; тогда она (функция этого органа) представляла бы очень чувствительную меру частоты и силы мутаций. Миллер исследует, предназначен ли для этой цели человеческий мозг, который играет роль в развитии всех генов. Мозг способствует получению существенно большего количества сведений о возможных стихийных мутациях, так как его функции зависят от интеракции огромного количе-

ства больших генов. Таким образом, мозг рассмотрен как точный *индикатор генетического здоровья* (что-то вроде Ахиллесовой пяты), который очень точно сообщает, в форме ли самец.

Практически все сложные организмы, насекомые, рептилии, птицы или млекопитающие (и, конечно, люди), постоянно находятся под угрозой не только стихийных мутаций, но и паразитов. Сначала эта мысль кажется странной, но при более близком рассмотрении — более чем реальной. Развиваются ли вирусы, бактерии, черви, паразиты параллельно со своим хозяином, они всегда имеют опережающую смену поколений и поэтому эволюционируют быстрее, чем хозяева. Если хозяйский вид разрабатывает соответствующую защитную стратегию (также мутациями и отбором), то у паразитов тут как тут разработанные по всем правилам контрмеры, так как они гораздо быстрее воспроизводят себя. Короче говоря, паразиты заставляют хозяйский организм непрерывно мутировать. Эти меры являются постоянной угрозой. Следует считать, что нет ни одного вида организма, пораженного паразитами, находящегося в эволюционном равновесии, так как отдельные индивидуумы вида постоянно борются, *с переменным успехом*, против паразитов. Великолепный вид хвостового оперения самца павлина сигнализирует, что его обладатель не заражен паразитами, такими как солитеры, пиявки, бактерии и вирусы, иначе он не смог бы вырастить свое украшение. Самки павлинов передают, таким образом, свои гены сильным партнерам и тем самым обеспечивают свое потомство относительной защитой от паразитов. Или иначе: самки павлинов с другими эстетическими предпочтениями зашли бы в эволюционный генетический тупик.

Именно существенный признак генного индикатора являет свою бесполезность! Подобно тому как проявляющий готовность к бракосочетанию мужчина показывает дорогим кольцом, что он может позволить себе пустую трату и подготовлен к продолжению рода, лось с особенно большими рогами, соловей с особенно разнообразным пением и павлин с особенно большим и ярким хвостом демонстрируют: я могу позволять себе это, так как я в форме. Закончим нашу аргументацию следующими мыслями: многие способности человеческого мозга можно обвинить в бесполезности. Почему, можно спросить в этой связи, есть музыка, живопись, танец, язык и юмор? Подобная человеческая деятельность ведет в лучшем случае к растрате энергии (которую можно было бы посвятить поискам питания или партнера). Обширная человеческая деятельность и соответственно многочисленные способности человеческого мозга кажутся излишними и в принципе и бесполезными. Почему же они тогда существуют? После ответов на все предыдущие вопросы решение этого лежит на поверхности: мозг со всеми его чудесными возможностями и расточительным обращением с энергией (25% того, что мы едим, расходуется на 2% нашего тела – мозг) является продуктом сексуального отбора. Он представляет собой наш генный индикатор.

Заметим, что нельзя преувеличивать вопрос об эволюционной пользе признаков. Представленные здесь аргументы могут привести к мысли о роли сексуального отбора в развитии сначала бесполезного. В течение эволюции наблюдалась следующая проблема: в развитии видов снова и снова возникали абсолютно новые признаки и свойства, давая основания говорить о «промежуточных шагах» этого развития. К примеру, трудно вообразить, как из жал-

ких конечностей предков птиц – ящеров мог образоваться такой сложный орган, каким являются крылья. Определенно, можно представить, что мутация привела к появлению прослойки кожи между верхними конечностями и туловищем. Тем не менее вряд ли это крыло позволяло птицам парить в небе. Наоборот, оно стоило энергии и было, наверное, скорее обременительным. Не иначе обстоят дела со следующими шагами мутации. Таким образом, мутация и отбор могут обеспечивать только осуществление многочисленных промежуточных шагов при эволюции сложных признаков. На помощь здесь приходит сексуальный отбор. Тогда можно предположить, что эта прослойка кожи служила, вероятно, для преувеличения собственных размеров и мощи с целью произвести впечатление на потенциальную самку. Если складка кожи и была абсолютно бесполезна, она тем не менее являла собой внятный генный индикатор и обуславливала тем самым предпочтение со стороны женских особей.

Сексуальный отбор имеет функцию, схожую с капиталом риска в экономической системе: сначала он содействует вроде бы бессмысленным инновациям, которые впоследствии могут обеспечить рывок во всех отраслях экономики. Если бы всегда смотрели только на краткосрочную выгоду (аналогично мутации и отбору, которые всегда охватывают существование недолговечного с точки зрения эволюционной временной шкалы отдельного индивидуума), то действительно новое не могло бы медленно, но неуклонно накапливаться и развиваться. Рассмотрение эволюции нашего мозга делает эту мысль более понятной: человеческий мозг усложнился и развился прежде, чем обнаружили его определяющие жизненно важные преимущества: мы, представители вида хомо са-

пиенс с нашим большим мозгом, сто тысяч лет назад просто населяли Африку, но, в конечном счете, за счет предписанных мозгу возможностей, явили грандиозные культурные достижения, такие как земледелие, животноводство и искусство; сложные социальные структуры, такие как письмо, право или медицина. Сначала наш сложный дух (читай: мозг) не был ничем иным, как эквивалентом программного обеспечения бесполезной аппаратуры, подобно пестрым павлиньим перьям или большим оленьим рогам. И только позже выяснилось, что он способен на большее, а именно производить впечатление на другой пол рисунком, изобретательностью, музыкой, поэзией или юмором.

И напоследок — новая и, вероятно, неожиданная мысль для дилетанта: большой мозг и сложные «бесполезные» умственные возможности, аналогично кольцам при помолвке, как генные индикаторы свободы от паразитов, поясняют неожиданное умопомрачительное разнообразие эволюционного биологического мышления. Определенно, можно рассматривать человеческий мозг также как продукт развития всех лучших техник в коммуникации при преследовании, для обмана ближнего при распределении добычи или в ведении войны между племенами. Тем не менее новейшая история показывает опасности, таящиеся в силе сфокусированных мыслей! Идея развивала наш мозг — всем трудностям, связанным с этим, назло, — сначала делая нас мастерами искусства, поэзии, музыки и танца, и только потом мы стали ориентировать свое существование на лучшее ведение войны, чем на все остальное.

## Эволюция и психопатология

### Гетерозиготный и гомозиготный генные носители

Некоторые положения из области медицины можно понять лучше, если привлечь соображения эволюционной биологии. Для иллюстрации стоит привести старейший пример. Серповидно-клеточная анемия является классическим случаем молекулярной болезни. Здесь деформируемые (серповидные) эритроциты доходят, как известно, до мутации генов гемоглобина: в разряде сидит вследствие этого вместо аминокислоты глютамин аминокислоты валин; протеин Hb ведет себя иначе, и это вызывает в конечном счете отклоняющуюся от нормы форму эритроцита.

После этого открытия полвека назад было сначала неясно, как такая мутация вообще может удерживаться в генах: страдающие подобной болезнью умирают прежде, чем сумеют себя репродуцировать; так что мутация, собственно, не должна была бы передаваться, а возникать только стихийно. Однако частота клеточной анемии свидетельствовала однозначно о другом: ген должен давать, по меньшей мере гетерозиготным генным носителям, определенное преимущество. Наконец это преимущество обнаружилось: оно заключалось в более сильном сопротивлении гетерозиготных генных носителей малярии. Это зачастую смертельное инфекционное заболевание предполагает, как известно, развитие паразитов плазмодий в эритроците. Таким образом, у людей с (только) одним геном клеточной анемии определенная защита существует. В этом случае говорят о гетерозиготном генном носителе.

Эта защита эффективна, конечно, только в местах распространения малярии. Только там отбор не выбраковыв-

вает носителей гена клеточной анемии. И это снова объясняет, почему клеточная анемия встречается у африканцев. Также от нее страдают черные американцы, хотя в Америке малярии нет. Все объясняется их африканским происхождением. Этот пример широко известен и показывает, насколько важными могут быть эволюционно-биологические соображения для понимания явной болезни. Только тот, кто знает программы отбора мутации и гетерозиготного генного носителя, поймет, почему клеточная анемия встречается в нетипичных областях. Существование гена клеточной анемии можно расценивать в прямом смысле как феномен приспособления. Однако это ни в коем случае не означает, что клеточная анемия не является болезнью. Это означает только то (не больше и не меньше!), что ген существует в том числе для клеточной анемии, но не только.

### **Гетерозиготный генный носитель на примере ахроматопсии и муковисцидоза**

Чем хороша ахроматопсия? Кто не может отличить при поиске зрелых плодов красного от зеленого, тот имеет меньше шансов для выживания. Почему вопрос об ахроматопсии стоит так остро? Зачем было указывать на то, что люди, страдающие дальтонизмом, имеют преимущество видения в сумерках? Ахроматопсия – следующая гипотеза, которая исследовалась эмпирически с точки зрения эволюционного понимания. В то время как частота «красного дальтонизма» на экваторе составляет примерно 1%, в полярных зонах она достигает 8%. Говоря иначе, только в местностях, подобных Северной Норвегии, стоит быть дальтоником.



Рассмотрим третий пример: чем хорош муковисцидоз? Сначала этот вопрос может поражать, но по мере размышления он становится таким же интересным, как и малярия. Пациенты с муковисцидозом страдают от мутации, которая приводит к изменению молекулярной структуры слизистых оболочек, вследствие чего и возникает болезнь. Это влечет за собой разнообразные проблемы с поджелудочной железой и с кишечником, от которых раньше пациенты умирали, но сегодня, при хорошем уходе и антибиотической терапии, могут достичь преклонных лет. Наследственность, связанная с муковисцидозом, очень сходна с малярией, и частота гетерозиготных генных носителей составляет 2%. Один из 50 человек разносит ген этого гомозиготного заболевания со смертельным исходом. Почему? Этой мутации следовало бы давно исчезнуть, так что появление муковисцидоза на мировом уровне должно было бы ограничиваться немногими стихийными случаями.

Совершенно не очевидно, что муковисцидоз может быть для чего-нибудь полезен. Ответ нашли несколько лет назад. Гетерозиготный генный носитель обладает незначительно более толстой слизистой, которая не создает ему никаких проблем, однако обеспечивает лучшие шансы для выживания при такого рода заболеваниях. Заболевания были раньше очень часты, и не только в форме холеры, но и в форме многих других токсичных или бактериальных заболеваний. Определенно, что сегодня никто не умирает от болезней так быстро, как это случалось в прежние времена. Ген, который давал определенную защиту, обеспечивал явные преимущества его носителю и, таким образом, мог удерживаться вследствие этого среди населения вопреки большим недостаткам для всего гомозиготного носителя гена.

## Гетерозиготный генный носитель и психиатрические заболевания

Однако есть ли основания предполагать, что гетерозиготный носитель может играть положительную роль также при психиатрических заболеваниях? Рассмотрим сначала пограничные условия гетерозиготного генного носителя: заболевание должно обнаруживать генетический компонент, встречающийся значительно чаще, чем стихийные мутации, и, как следствие, имеющий отчетливые недостатки. При этом воспроизводство должно быть доступным. Как бы то ни было, ослабленная форма заболевания приводит к тому, что носитель гена получает видимое преимущество.

Критерии частоты генетической предрасположенности и недостаточное воспроизводство сопутствуют очень многим психиатрическим заболеваниям, которые относятся, вообще говоря, к самым частым, распространенным болезням. Можно лишь удивляться тому, почему в человеческом геноме присутствуют гены, которые приводят, к примеру, к повышенной вероятности заболевания шизофренией. Исследовались заинтересованные лица, заболевшие шизофренией преимущественно до начала воспроизводства, что приводило к радикальному сокращению количества потомков у людей с этим диагнозом. Логично было бы предположить, что заболевание должно исчезать со временем, но этого не происходит. Причину следует искать гораздо глубже, чем кажется на первый взгляд, так как эти гены, по сравнению с шизофренией, заботятся о повышенной уязвимости. Люди с генной дозой и, соответственно, гетерозиготные индивидуумы должны извлекать из этого выгоду. Исходя из изложенного, можно предложить плакатный слоган: полезна ли шизофрения?

## Пример шизофрении

Нарушения при шизофрении касаются, прежде всего, личности. Шизофреники отличаются тем, что воспринимают мир несколько иначе и верят в вещи, которые не существуют (НЛО, магия, телепатия и т. д.). Они склонны держаться холодно и неприступно, они недоверчивы и эксцентричны, что приводит в большинстве случаев к уходу из социума и погружению в свой собственный мир. При определенных обстоятельствах, тем не менее, происходит все наоборот: если социум нуждается в харизматическом руководителе и если личность с психическим расстройством может исполнять эту роль, то она становится невероятно притягательной и востребованной.

Психиатры Джон Прайс и Энтони Стевенс выделили «шизофрению пограничных условий» вообще в отдельную группу. Они считают, что эта форма заболевания является как бы ценой, которую платят некоторые индивидуумы, имеющие генетическую предрасположенность к гипошизофрении. Она является мягкой и при определенных обстоятельствах очень выгодной для общества формой шизофрении.

Есть основания считать гипошизофрению полезным явлением в развитии человечества. Пример тому — групповое деление и интеграция. Основные виды животных проигрывали в эволюции современному человеку в течение двух миллионов последних лет. Распространение вида человека нужно приписывать не в последнюю очередь тому, что общинам и племенам снова и снова удавалось разделяться и осваивать все новые жизненные пространства. Когда это происходило, новая группа нуждалась в харизматическом лидере, который мог бы привести ее к

новым местам, пригодным для обитания. Поэтому люди с соответствующими свойствами очень важны для социума при определенных обстоятельствах, даже если те же самые характерные черты во многих других случаях приводят, скорее, к ошибкам поведения.

Таким образом, Прайс и Стевенс при обсуждении гипотезы «шизофрении пограничных условий» пришли к выводу, что она является таким же недостатком, как и клеточная анемия, но так же, как и последняя, дает определенные преимущества.

### **Положительны ли аффективные нарушения?**

Частоту аффективных нарушений, в частности депрессивных синдромов, можно проиллюстрировать такими цифрами: примерно 10% всех женщин и 2–3% всех мужчин испытывают депрессивный эпизод, по меньшей мере, однажды в жизни. Так как первичное заболевание достигает высшей точки во второй и третьей жизненной декаде, вопрос может ставиться таким образом: как предрасполагающие гены могут держаться в генной популяции? Депрессия при нанесении вреда способности и возможности воспроизводства все же вызвана социальным отходом и приводит к анхедонии или, что еще страшней, к суициду. Депрессия, одним словом, должна быть хороша только для некоторых, иначе предрасполагающие гены не появлялись бы в популяции с завидной частотой.

Возможные объяснения существования аффективных колебаний основаны только на креативности и клинических опытах. Ученым известны случаи, когда человек умудрялся получать красный «порше», находясь на лечении в психиатрической клинике, или когда фирма по производству программного обеспечения имела значительно бо-

## **Вся правда о мозге**

лее высокий уровень прибыли в то время, когда у ее руководителя наблюдалась маниакальная фаза. Последняя может давать даже преимущества в отстаивании своей точки зрения.

Но чем же может быть хороша депрессивная фаза? Стивенс и Прайс предполагают, что для индивидуума, страдающего депрессией после перенесенного стресса, например потери любимого человека, усиление смены настроения в отрицательном направлении является благотворным. Адаптивное колебание настроения в объективно обосновываемую меру представляется, следовательно, чем-то вроде самозащиты. Это объясняет только депрессивные колебания. Более тяжелые формы присущи гетерозиготным генным носителям и гомозиготным заболеваниям.

### **Непереносимость лактозы: Культурный родственник гомозиготного генного носителя**

Кто теперь осознает, что границы между здоровьем и болезнью стерлись, тот поймет, о чем далее пойдет речь. К тому же аргументом может служить только недавно опубликованный пример непереносимости лактозы — болезни, которая возникает у младенцев после прекращения грудного вскармливания. Появляется недостаток в ферменте, необходимом для пищеварения, после чего потребление молока или молочных продуктов приводит к разрушению лактозы кишечными микробами, вызывающему вздутие живота, тошноту или диарею. Многим людям, страдающим от такого рода болезни, становится нехорошо уже при мысли о молоке. Заболевание это довольно редкое, однако в иных местностях, как, например, Южной Европе и Азии, носит характер эндемии. В 60-е

годы узнали, что азиатские народы в большинстве своем страдают непереносимостью лактозы (раньше думали, что китайцы просто не любят молоко, но тем не менее при катастрофах посылали молочный порошок).

Исследовательская группа в Калифорнийском университете, Лос-Анджелес, исследовала девять больших финских семейств с непереносимостью лактозы, а также, соответственно, пациентов из Германии, Италии и Южной Кореи. При применении данных из проекта человеческого генома у пациентов наблюдали два рода мутаций, которые локализованы вблизи гена лактозы и регулируют, возможно, ее выработку. Один род мутаций был у 236 пациентов, другой — у 229. Интересно, что одна и та же мутация встречалась у людей, живущих в самых различных частях Земли. На основе исследований следует полагать, что речь идет о непереносимости лактозы. Например, охотник и собиратель не пили молоко и не нуждались в ферменте после прекращения грудного вскармливания. Итак, кто на сегодняшний день болен: тот, кто страдает непереносимостью лактозы, или тот, кто переносит молоко нормально? Ответ на этот вопрос однозначно зависит от контекста. Тот, кто не занимается животноводством, живет более экономно без этого фермента. Если преимущество при клеточной анемии или ахроматопсии касалось только гетерозиготных генных носителей, то пример непереносимости лактозы наглядно показывает еще более характерный случай культурной определенности болезни. Имеет ли эта болезнь, однако, связь с психологией?

## Психотерапия, Макс Гамильтон и пилоты Второй мировой войны

Психиатр Макс Гамильтон (1981) описывает наблюдения, сделанные им во время Второй мировой войны, когда он служил в Королевских воздушных войсках. Каждое утро в определенное время он видел пилотов, которые направлялись к своим самолетам, чтобы выполнить «ежедневную работу». Пилоты подразделялись на две группы: бомбардировщиков и «охотников». Гамильтон заметил, что первые были усердны и, осознавая свой долг, имели цель лишь удачно сбросить бомбу и вернуться назад. Пилоты-«охотники» относились к своему делу совершенно иначе. Они просыпались с мыслью не только сделать рейд на самолете, но и обязательно сразить противника. В мирное время, как отмечает Гамильтон с полным основанием, последнее свойство отнюдь не является положительной чертой характера личности, хотя своей победой в воздушной битве Англия, конечно же, обязана непосредственно этим людям. В военное время за «нарушением» пилотами-«охотниками» общественного порядка стоит одна черта, полезная для индивидуумов и общества: боевой дух этих людей, которые соответственно и отмечают за свои «заслуги».

Очевидно, здесь идет речь о случае, который зависит от культуры гомозиготной личности. В мирное время агрессивность и готовность к риску невыгодны. Носители этих качеств чаще, чем другие индивидуумы, не обладающие этими чертами, попадают за решетку, а то и на кладбище. При господстве военного положения члены социума вынужденно обретают подобные качества личности.

Сам Гамильтон сравнивал это положение вещей с гетерозиготной личностью. При условии клеточной анемии или малярии тем не менее он мог бы принадлежать скорее к категории зависимых от культуры гомозиготной личности. Для преступников или пилотов-«охотников» это, вероятнее всего, культурные пограничные условия, которые решают градус приспособленного качества поведения.



## Обсуждение

Психические заболевания так же свойственны человеку, как и физические болезни. Давно известен факт, что психически больных людей в самых различных культурах больше, чем здоровых. Специфические для культуры различия при движении также менее отчетливы при параплегии, и не иначе обстоят дела в выражении специфических для культуры различий в мышлении и чувствовании при параплегии с шизофреническим или аффективным заболеванием. Об этом говорят и упомянутые примеры эволюционного биологического понимания психических заболеваний. Конрад Лоренц сформулировал эту опасность очень четко: «Рахитично искривленные кости не являются основанием утверждать, что организм испытывает недостаток витамина D». Должна быть ясна гипотеза, которая объясняет этот факт контринтуитивно (или, по меньшей мере, тривиально) и эмпирически (ср. рассмотренный ранее пример ахроматопсии). Если эволюционная точка зрения склоняется к тому же, то она плодотворна с научной точки зрения. Если она, напротив, догматична, то бесплодна и мешает не только научному исследованию, но, в худшем случае, также и клинической практике. Этого не должно происходить! Иначе эти теории могут дегенерировать к религиозному содержанию. Именно поэтому мы должны остерегаться психиатра.

*Научно-популярное издание*

**Манфред Шпитцер**  
**ВСЯ ПРАВДА О МОЗГЕ**  
Популярная неврология

Ответственный редактор Т. Карпенко  
Редактор И. Гумерова  
Технический редактор Т. Тимошина  
Корректор И. Мокина  
Компьютерная верстка А. Москвитиной

ООО «Издательство АСТ»  
141100, Московская обл., г. Щелково, ул. Заречная, д. 96

ООО «Издательство Астрель»  
129085, г. Москва, пр-д Ольминского, д. 3а

Наш электронный адрес: [www.ast.ru](http://www.ast.ru)  
E-mail: [astpub@aha.ru](mailto:astpub@aha.ru)

Издано при участии ООО «Харвест».  
ЛИ № 02330/0150205 от 30.04.2004.  
Республика Беларусь, 220013, Минск, ул. Кульман,  
д. 1, корп. 3, эт. 4, к. 42.  
E-mail редакции: [harvest@anitex.by](mailto:harvest@anitex.by)

Республиканское унитарное предприятие  
«Издательство «Белорусский Дом печати».  
Республика Беларусь,  
220013, Минск, пр. Независимости, 79.

## НАШИ КНИГИ ВЫ МОЖЕТЕ ПРИОБРЕСТИ В СЕТИ КНИЖНЫХ МАГАЗИНОВ



### в Москве:

- м. Бауманская, ул. Спартаковская, 16, стр. 1
- м. Бибирева, ул. Пришеина, 22, ТЦ «Александр Ленд», этаж 0
- м. Варшавская, Чонгарский б-р, 18а, т. 110-89-55
- м. Домодедовская, ТК «Твой Дом», 23 км МКАД, т. 727-16-15
- м. Крылатское, Осенний б-р., 18, корп.1, т. 413-24-34 доб.31
- м. Кузьминки, Волгоградский пр., 132, т. 172-18-97
- м. Повелецкая, ул. Татарская, 14, т. 959-20-95
- м. Парк Культуры, Зубовский б-р, 17, стр.1, т. 246-99-76
- м. Перово, ул. 2-я Владимирская, 52/2, т. 306-18-91
- м. Петровско-Разумовская, ТК «ХЛ», Дмитровское ш., 89, т. 783-97-08
- м. Преображенская площадь, ул. Большая Черкизовская, 2, к. 1, т. 161-43-11
- м. Сокол, ТК «Метромаркет», Ленинградский пр-т, 76, к. 1, эт. 3, т. 781-40-76
- м. Сокольники, ул. Стрмынка, 14/1, т. 268-14-55
- м. Таганская, Б.Факельный пер., 3, стр.2, т. 911-21-07
- м. Тимирязевская, Дмитровское ш., 15, корп.1, т. 977-74-44
- м. Царицыно, ул. Луганская, 7, корп.1, т. 322-28-22

### в регионах:

- Архангельск, 103 квартал, Садовая ул., 18, т.(8182) 65-44-26
- Белгород, Хмельницкого пр., 132а, т.(0722) 31-48-39
- Владимир, ул. Дворянская, 10, т. (0922) 42-06-59
- Волгоград, Мира ул., 11, т.(8442) 33-13-19
- Екатеринбург, Малышева ул., 42, т.(3433) 76-68-39
- Киев, Льва Толстого ул., 11, т.(8-10-38-044) 230-25-74
- Краснодар, ул. Красная, 29, т.(8612) 62-75-38
- Красноярск, «ТК», Телевизорная ул., 1, стр.4, т.(3912) 45-87-22
- Липецк, Первомайская ул., 57, т.(0742) 22-27-16
- Н.Новгород, ТК «Шоколад», Белинского ул., 124, т.(8312) 78-77-93
- Ростов-на-Дону, Космонавтов пр., 15, т.(8632) 35-95-99
- Самара, Ленина пр., 2, т.(8462) 37-06-79
- Санкт-Петербург, Невский пр., 140, т.(812) 277-29-50
- Санкт-Петербург, Савушкина ул., 141, ТЦ «Меркурий», т.(812) 333-32-64
- Тверь, Советская ул., 7, т.(0822) 34-53-11
- Челябинск, Ленина ул., 52, т.(3512) 63-46-43
- Ярославль, ул. Свободы, 12, т. (0862) 72-86-61

Книги издательской группы АСТ Вы можете также заказать и получить по почте  
в любом уголке России.

Пишите: 107140, Москва, а/я 140. Звоните: (495) 744-29-17  
ВЫСЫЛАЕТСЯ БЕСПЛАТНЫЙ КАТАЛОГ

Издательская группа АСТ

129085, Москва, Звездный бульвар, д. 21, 7-й этаж  
Справки по телефону: (495) 615-01-01, факс 615-51-10  
E-mail: [astprob@aha.ru](mailto:astprob@aha.ru) <http://www.ast.ru>

МЫ ИЗДАЕМ НАСТОЯЩИЕ КНИГИ

# ВСЯ ПРАВДА О МОЗГЕ

## Популярная неврология

Как мы учимся и как мы забываем? Почему мы стареем? Что же все-таки происходит в голове при устном счете (решении задач в уме)? Как отражается крах экономики на нашем мозге и почему дорожно-транспортные происшествия случаются в тумане? Чему и как учится ребенок в лоне матери? Что происходит в нашем мозге, когда мы лакомимся, и что, когда мы судим о морали? Как секс отражается на паразитах и как на тестостероне?

Ответы на эти вопросы имеют одно сходство: они относятся к нашей нервной системе и являются проявлениями свойств нервов. В этой книге представлены в 60 очерках информативные, увлекательные, удивительно занимательные точки зрения на функционирование мозга. Ведь мозг — наш самый главный орган, который составляет 2% от веса нашего тела и в то же время задействует 20% своей энергии. Жизненно важным является, конечно, также наше сердце, и хотя его можно трансплантировать, человек все же остается неизменным. Только наш мозг делает нас индивидуумами.

ISBN 978-5-17-053119-6



9 785170 531196