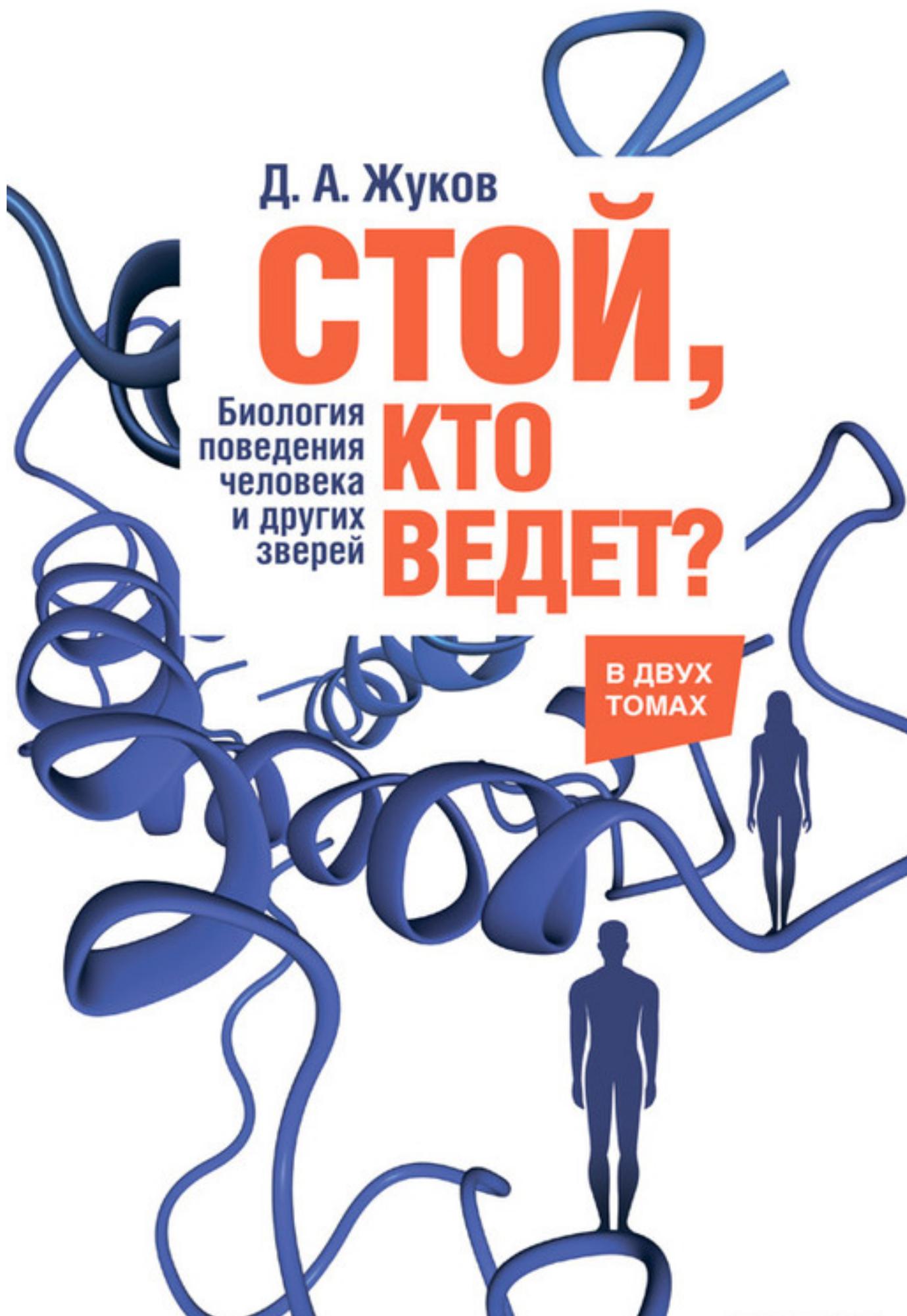


Д. А. Жуков

# СТОЙ, КТО ВЕДЕТ?

Биология  
поведения  
человека  
и других  
зверей

В ДВУХ  
ТОМАХ



**Дмитрий Анатольевич Жуков**  
**Стой, кто ведет? Биология**  
**поведения человека и других зверей**

*Текст предоставлен издательством*  
*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=6375592](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=6375592)*

*Стой, кто ведет? Биология поведения человека и других зверей: в 2 т. / Дмитрий Жуков:  
Альпина нон-фикшн; Москва; 2014  
ISBN 978-5-9614-3295-4*

**Аннотация**

Человек относится к биологическому виду, поэтому он подчиняется тем же закономерностям, что и другие представители животного царства. Это справедливо в отношении не только процессов, происходящих в наших клетках, тканях и органах, но и нашего поведения – как индивидуального, так и социального. Его изучают не только биологи и медики, но и социологи, и психологи, а также представители других гуманитарных дисциплин. На обширнейшем материале, подтверждая его примерами из медицины, истории, литературы и живописи, автор анализирует вопросы, находящиеся на стыке биологии, эндокринологии и психологии, и показывает, что в основе поведения человека лежат биологические механизмы, в том числе гормональные. В книге рассматриваются такие темы, как стресс, депрессия, ритмы жизнедеятельности, психологические типы и половые различия, гормоны и обоняние в социальном поведении, питание и психика, гомосексуализм, виды родительского поведения и т. д. Благодаря богатому иллюстративному материалу, умению автора просто говорить о сложных вещах и его юмору книга читается с неослабевающим интересом.

Книга «Стой, кто ведет? Биология поведения человека и других зверей» награждена премией «Просветитель» в номинации «Естественные и точные науки».

## Содержание

Предисловие автора	5
Глава 1	7
Биологические основы поведения человека	8
Принцип Оккама	8
Качественные отличия человека от животных	19
Единство психического и соматического	24
Три функции личности	24
Три школы объективной психологии	29
Русская школа	29
Бихевиоризм	31
Условный рефлекс – основной метод русской школы и бихевиоризма	33
Этология	36
Единство нервной и гуморальной регуляции	43
Глава 2	45
Общая часть	45
Различия между нервной и гуморальной регуляцией	45
Классификация гуморальных факторов	46
Основные гормоны и железы	49
Гипоталамо-гипофизарная система	49
Гипоталамические и гипофизарные гормоны	51
Вазопрессин и окситоцин	52
Периферические гормоны	54
Стероидные гормоны	57
Мелатонин	61
Принципы гормональной регуляции	64
Передача гормонального сигнала: синтез, секреция, транспорт гормонов, их действие на клетки-мишени и инактивация	64
Конец ознакомительного фрагмента.	66

# Дмитрий Жуков

## Стой, кто ведет? Биология поведения человека и других зверей

*Издание рекомендовано Ученым советом Института физиологии им. И. П. Павлова РАН*

Редакторы *П. Суворова, Е. Дружкова*

Рецензенты *Камышев Н.Г., д.б.н., зав. лаб. сравнительной генетики поведения Института физиологии им. И.П. Павлова РАН, Марков А.Г., профессор, д.б.н., зав. каф. физиологии человека и животных биологического факультета СПбГУ*

Руководитель проекта *А. Половникова*

Корректоры *Е. Сметанникова, М. Миловидова*

Компьютерная верстка *М. Поташкин, А. Фоминов*

Дизайн обложки *Ю. Буга*

Рисунки крыс *Д. Жуков*

© Жуков Д.А., 2013

© ООО «Альпина нон-фикшн», 2014

© Электронное издание. ООО «ЛитРес»

**Жуков Д.А.**

Стой, кто ведет? Биология поведения человека и других зверей: в 2 т. / Дмитрий Жуков. – М.: Альпина нон-фикшн, 2014.

ISBN 978-5-9614-3295-4

*Все права защищены. Никакая часть электронного экземпляра этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети Интернет и в корпоративных сетях, для частного и публичного использования без письменного разрешения владельца авторских прав.*

## Предисловие автора

*Зло и несчастья происходят с человеком из-за отсутствия  
необходимого знания.*

*Демокрит*

Гормоны – это часть механизмов, которые называют гуморальными. «Гумор» означает «жидкость». «Гуморальные механизмы» – те, которые связаны с веществами, растворенными в жидкостях организма. Главная его жидкость – кровь, а главные гуморальные факторы – гормоны.

В нашем организме, как и в организме всех многоклеточных животных, существуют две системы регуляции функций, в том числе и поведения. Одна – нервная, другая – гуморальная. Все знают, что центральная нервная система – главная в нашем организме. Благодаря ей животные и человек (который с биологической точки зрения тоже относится к животным) двигаются, чувствуют, постукивают хвостом, поют, переживают, принимают решения, раскаиваются в своем выборе, укладываются спать и делают все прочее, что относится к области психики и поведения.

Роль гуморальной системы в регуляции поведения скромнее, это роль второго плана. Но сюжет жизни человека построен так, что главный герой – нервная система – не смог бы играть в одиночку. А в некоторых случаях, например при стрессе, гуморальная система выходит на передний план.

Взгляды на роль гуморальных факторов в поведении человека менялись в истории почти полярно. Античное естествознание все физиологические процессы связывало с течением жидкостей в живых существах<sup>1</sup>. Считалось, что различные по качеству жидкости распространялись по организму через систему пор, которые тоже обладали различными свойствами. Взаимодействие жидкостей с порами (в которых легко увидеть современные внутриклеточные рецепторы) обеспечивало все многообразие функций и состояний души. Рационализм эпохи Просвещения предпочел идею управления по неким каналам, отодвинув на задний план представления об «истечениях», от которых сильно попахивало идеализмом из-за слабости тогдашних методов химического анализа. Идея направленной передачи управляющих сигналов в организме стала стремительно развиваться после того, как было обнаружено, что электричеством можно воздействовать на передачу сигнала по нервному волокну и вызывать сокращения мышц.

С тех пор принцип нервизма как методологии науки о душе неуклонно креп. Его расцвет приходится на середину XX в. В это время общим местом стало утверждение о том, что только нервная система осуществляет взаимодействие организма с внешней средой, т. е. регулирует все психические процессы и поведение. Полагали, что гуморальная система участвует лишь в регуляции висцеральных функций (работе тех органов, которые размещены в груди и животе). При этом считалось, что в регуляции и этих функций ведущая роль принадлежит нервной системе.

Несмотря на то что основным методом лечения всех болезней, в том числе и психических, оставалась медикаментозная терапия, т. е. коррекция гуморальных механизмов, в естествознании обсуждались исключительно нервные механизмы. Обычными были рассуждения, подобные следующему: «То, что гормон ХХХ влияет на поведение, ни о чем не говорит, а то, что этот гормон изменяет электрическую активность мозга, – очень интересно!» Соответственно, посвященные эндокринологии (науки о гормонах) разделы учебников физиоло-

---

<sup>1</sup> Рожанский И. Развитие естествознания в эпоху античности. – М.: Наука, 1979.

гии иллюстрировались неаппетитными рисунками, изображавшими врожденные уродства и больных тяжелыми расстройствами обмена веществ. Это, конечно, не способствовало популярности гуморальных факторов.

Сближение эндокринологии с наукой о поведении началось после открытия голландского ученого Дэвида де Вида. В 1960-х гг. он показал, что на память влияют гормоны, секретлируемые задним гипофизом, который является частью головного мозга. Так из нейроэндокринологии, т. е. науки о секреторной активности нервных элементов, возникла психонейроэндокринология – наука о влиянии на психику гормонов нервной ткани. А теперь есть и наука психонейроэндокринология – о влиянии любых гормонов на психику и поведение.

Современные взгляды на роль гуморальных механизмов в регуляции психических процессов соответствуют мнению академика Леона Абгаровича Орбели, который неоднократно подчеркивал, что нервная регуляция и гуморальная регуляция – это две стороны одной системы нейрогуморальной регуляции функций организма. Неоспоримы слова И. М. Сеченова: «Мозг есть орган души». Иначе говоря, головной мозг является структурой, которая играет ведущую роль в организации поведения и психических процессов. Но мозг – не только система нервных элементов, соединенных подобно элементам компьютера. Эта система, в отличие от электронных приборов, погружена в емкость, заполненную циркулирующей жидкостью. При этом большая часть биологически активных веществ, регулирующих поведение, синтезируется не в мозге, а поступает в него извне.

Автор надеется, что эта книга поможет читателю увидеть поведение человека под еще одним углом зрения.

*Д.А. Жуков  
3 апреля 2013 г.*

В книге описаны системные механизмы поведения. Выявление механизмов – важнейшая задача исследователя любой функции организма. Рассматривать механизмы можно и нужно на нескольких уровнях: уровне целого организма, отдельного органа, ткани, клетки, на молекулярном уровне и молекулярно-генетическом. В случае такой сложной функции, как поведение, особую важность имеют системные механизмы. Разработка системных механизмов означает поиск ответов на такие вопросы, как: на основе чего формируется поведение? Какие блоки можно выделить в поведенческом акте? Как соотносятся между собой и как регулируются отдельные этапы поведенческого акта? Ответы на эти вопросы и рассматриваются в этой книге, в которой почти нет описаний процессов на клеточном и молекулярном уровнях. Механизмы поведения рассматриваются здесь на системном уровне, в традициях таких ученых, как Николас Тинберген, Конрад Лоренц, Павел Васильевич Симонов.

Н. Тинберген сформулировал в свое время четыре задачи исследователя поведения. Одна из них – выявление адаптивного смысла конкретной поведенческой формы. Это значит, что необходимо понять, какие преимущества дает данная форма поведения ее обладателю. Этот вопрос важен не только с чисто академической точки зрения. Сугубо практическое его значение состоит в оценке разных вариантов поведения как нормы или же – как патологии. Поэтому в данной книге большое место уделено рассмотрению адаптивного (приспособительного) значения поведения при стрессе, при тревожных и депрессивных состояниях. Анализируется адаптивный смысл различных психологических типов, различных типов поведения при социальных контактах, различий в поведении мужских и женских особей.

Приятного чтения!

*Д.А. Жуков  
15 ноября 2013 г.*

# Глава 1

## Взаимосвязь функций организма

*Психические явления – это следствия химических процессов в организме? – ДА!*

*Психические явления можно объяснить химическими процессами? – НЕТ!*

## Биологические основы поведения человека

Главное, что в конечном счете интересует всякого человека, – он сам. Мысль эта неоднократно высказывалась многими специалистами по человеческой природе.

Удовлетворять свой интерес можно по-разному. Можно, например, собой любоваться, а можно постараться понять, почему я веду себя так, а не иначе; какие движения моей души обычны для всех людей, а какие характерны только для меня, и т. д. Иными словами, каковы механизмы поведения человека? Искать ответ на этот вопрос можно разными способами. Эта книга – краткое изложение биологического подхода к изучению поведения человека.

Человек является биологическим видом, поэтому он подчиняется тем же закономерностям, что и другие представители животного царства. Это справедливо не только в отношении процессов, происходящих в наших клетках, тканях и органах, но и в отношении нашего поведения – как индивидуального, так и социального.

Поведение человека изучают не только биологи и медики, но и социологи и психологи, а также представители других гуманитарных дисциплин. Но в основе такого сложного и многообразного феномена, как поведение человека, лежат прежде всего биологические закономерности. Утверждая это, мы следуем принципу, предложенному европейским ученым Уильямом Оккамом (1288–1348): «Не следует умножать сущности сверх необходимого». Этот принцип известен как «Бритва Оккама», потому что, следуя ему, мы отсекаем все то лишнее, что не является необходимым для объяснения изучаемого феномена.

### Принцип Оккама

Из принципа Оккама не следует, что самое простое объяснение – обязательно самое верное. Появление человека проще всего объяснить актом творения. Но правильной является эволюционная теория. Принцип Оккама означает, что к более сложным объяснениям следует прибегать, когда простые не объясняют имеющихся фактов, а точнее, в том случае, когда более сложная теория оставляет необъясненными меньшее количество фактов, чем простая.

*Entia non sunt multiplicanda. Сущности не должны быть умножаемы сверх необходимости. Pluralitas non est ponenda sine necessitate. Не утверждать многое без необходимости.*  
*Уильям Оккам*

Рассмотрим несколько примеров. Манипулируя предметами, люди, как правило, следуют принципу Оккама, даже если никогда и не слышали этого имени. Потеряв нужную вещь, конечно, можно строить различные гипотезы: похищение врагами, провал в четвертое измерение, одушевление предмета и т. п. – и действовать в соответствии с ними, планируя поиски. Но наше поведение будет более эффективным, если мы будем исходить из того, что сами куда-то положили эту вещь. Следовательно, надо лишь вспомнить, когда и где мы видели ее в последний раз. Переходить к проверке других гипотез следует только тогда, когда справедливость простейшей из них не удастся доказать.

Имея дело с неживой природой, люди чаще всего сознательно отступают от принципа экономии мышления. Например, особенности строения метеоритов объявляют следами внеземной жизни, хотя непредвзятому человеку очевидно, что это лишь одно из множества возможных объяснений, причем не самое вероятное. Но тем, кто выдвигает такую гипотезу, легче получить грант на дальнейшие исследования.

При анализе поведения людей и животных принцип экономии мышления также нарушается, но уже бессознательно: «Что он имел в виду, когда сказал то-то?» Порой мы делаем сложные предположения по подобным поводам, хотя, как правило, «он» ничего не имел в виду кроме того, что сказал.

Если поведение не сопровождается речью, его интерпретация бывает еще более замысловатой. Так происходит, например, когда человек объясняет поведение животных. Многие кошки и собаки, возвращаясь в город после дачного сезона, скучнеют. Можно предположить, что у нашей собачки после общения с деревенскими псами началось обострение «комплекса младшего щенка», и проводить психотерапевтические мероприятия. Но лучше всего будет дать ей порцию хорошей глистогонки. Обычно собака или кошка поправляется, иногда – прямо на глазах. А к зоопсихологу следует обращаться, если окажется, что дело было не в глистах.

Применительно к поведению животных принцип Оккама был сформулирован Ллойдом Морганом (1852–1936) следующим образом:

*«То или иное действие ни в коем случае нельзя интерпретировать как результат проявления какой-либо высшей психической функции, если его можно объяснить на основе наличия у животного способности, занимающей более низкую ступень на психологической шкале»<sup>2</sup>.*

Он называется правилом экономии, или канонем Ллойда-Моргана. Чаще всего принцип Оккама не соблюдается, когда человек оперирует не вещами, а понятиями, в частности при исследовательской деятельности. До некоторой степени это связано с неправильным представлением о простоте объяснения как о свидетельстве примитивизма, т. е. недостатка образования, культуры, тонкости мышления и т. п. Человек, следующий принципу экономии мышления в светской болтовне, справедливо будет назван занудой. Малосимпатичный персонаж «Сентиментальных повестей»<sup>3</sup> М. Зоценко на вопрос героини: «О чем поет этот соловей?» – отвечает: «Жрать хочет, оттого и поет». Вульгарный Вася Былинкин формально прав, предлагая в первую очередь простые интерпретации природных феноменов, в данном случае – объясняя поведение животного витальными (см. главу 2) потребностями. Действительно, пение соловья – это элемент хотя и не пищедобывательного, но тоже витального поведения – полового, это территориальный крик. Безусловно, в беседе с барышней строгое соблюдение принципа Оккама неуместно, а художественному творчеству он просто противопоказан.

Л. В. Успенский в своей книге «Записки старого петербуржца» рассказывает такую историю: «В далекие времена (не скажу – до революции или в первые годы ее) Корней Чуковский и художник Мстислав Добужинский гуляли однажды по городу.

Они забрели на Петербургскую сторону, им не слишком известную, и на углу узешенького проулка увидели надпись: “Бармалеева улица”.

Художник Добужинский был человек любознательный. Он потребовал от литератора Чуковского объяснения этого названия. “Если улица – чья? – Бармалеева, значит, был – кто? – Бармалей”, – резонно утверждал он и желал узнать, кто это – Бармалей, почему он Бармалей и по какой причине в его честь назвали улицу?

Прикинув возможности, Корней Иванович выдвинул такую гипотезу. Легко могло случиться, что в XVIII, скажем, веке в Санкт-Петербург переехал из Англии человек, носивший довольно обычную для выходцев из этой страны фамилию Бромлей. Он мог оказаться тут в качестве какого-нибудь заморского галантного умельца – ну хотя бы в качестве придворного

---

<sup>2</sup> Словарь этолога: <http://ethology.ru>.

<sup>3</sup> Зоценко М. Сентиментальные повести. – СПб.: Азбука, Азбука-Аттикус, 2012.

цирюльника, кондитера, еще кого-либо. Носители этой фамилии в России были известны. Один из них свободно мог приобрести землю на Петроградской, построить тут дом или дома вдоль какого-нибудь незначительного и пустого прогона или вдоль дороги... Получившуюся так улицу могли прозвать Бромлеевой. Но ведь вот переделали же название “Холлидзев остров” в “остров Голодай”. Могли “перестроить” и Бромлееву улицу в Бармалееву. При переходе имен из языка в язык и не то еще случается!..

Казалось бы, объяснение получилось не хуже, чем любое другое. Но Мстислав Валерианович Добужинский возмутился:

– Не хочу! – решительно запротестовал он. – Не хочу ни парикмахеров, ни парфюмеров! Я сам знаю, кто был Бармалей. Это был – страшный разбойник. Вот такой.

Раскрыв этюдник, он на листе бумаги набросал страшного, усатого злодея и, вырвав листик, подарил набросок Корнею Ивановичу. Так и родился на свет новый бука – Бармалей, а детский писатель Чуковский сделал все, что было нужно, чтобы этот новорожденный зажил плодотворной и впечатляющей жизнью.

Первый же образ Бармалея сохранился у него в знаменитой его “Чукоккале”<sup>4</sup>.

Еще пример. Редактор, прочитав рукопись, заметил автору: «Вот тут у вас “круглый стол овальной формы”»<sup>5</sup>. Автор согласился – да, нехорошо, это надо исправить. Потом, подумав, сказал: «Знаете что, оставьте так». Действительно, есть в этом круглом столе овальной формы некая художественная правда, не имеющая ничего общего с формальной логикой.

В книге В. Похлебкина «История водки»<sup>6</sup> встречаем термин «питкость». Автор не объясняет, чем она отличается от «вкусовых качеств». Далее он, продолжая игнорировать принцип Оккама, делает целый ряд заявлений об исключительных свойствах воды Среднерусской возвышенности и прочих факторах, делающих русскую водку уникальным продуктом. Все эти рассуждения совершенно ненаучны, так как качество водки зависит в первую очередь от степени очистки спирта. Но ненаучность рассуждений автора нимало не уменьшает удовольствия от чтения книги, из которой узнаешь множество интересных фактов и вдобавок проникаешься чувством национальной гордости.

Если удалять из литературных произведений все лишние сущности, то будут оставаться лишь скучные прописные истины. Из романа «Вся королевская рать»<sup>7</sup> Р. Уоррена останется утверждение, что нет плохих людей, в которых не было бы чего-нибудь хорошего, и наоборот. Роман Бориса Стругацкого (два романа он написал под псевдонимом С. Витицкий) «Поиск предназначения, или Двадцать седьмая теорема этики»<sup>8</sup> окажется развернутой иллюстрацией утверждения, что смысл происходящего бывает от нас скрыт. Между тем оба произведения очень увлекательны, читаются с удовольствием, порождают эмоции и долгие размышления.

Научный подход отличается от художественного в первую очередь соблюдением принципа Оккама. Существует множество определений понятия «наука» и как минимум несколько подходов к поиску такого определения. Но все школы науковедения сходятся в одном: если нарушается принцип Оккама – это не наука.

Оправданное введение в науку новых сущностей всегда является важным рубежом развития данной научной дисциплины.

Крупнейшим интеллектуальным успехом человечества были «идеи» Платона. «Боже-ственный Платон» (как его называли уже ближайшие потомки) ввел само понятие «поня-

---

<sup>4</sup> Успенский Л. Записки старого петербуржца. – Л.: Лениздат, 1970.

<sup>5</sup> Достоевский Ф. Преступление и наказание // Собр. соч. в 9 томах. Т 3. – М.: Астрель, АСТ, 2011.

<sup>6</sup> Похлебкин В. История водки. – М.: Центрполиграф, 2009.

<sup>7</sup> Уоррен Р. Вся королевская рать. – М.: АСТ, Астрель, Полиграфиздат, 2010.

<sup>8</sup> Витицкий С. Поиск предназначения, или Двадцать седьмая теорема этики. – Донецк: Сталкер, 2011.

тие», которое он называл «идеей». То, что идеи вещей первичны относительно самих вещей, означает, что изучение любого конкретного объекта возможно только после того, как мы сформулируем понятие этого объекта, которое вберет в себя все множество конкретных объектов, обладающих определенными свойствами, присущими только этому классу объектов.

Библейская фраза «Вначале было слово» (Евангелие от Иоанна, 1:1) неточно переведена на русский язык. Греческое *λόγος* означает не только «слово», но и «понятие», что более уместно в данном контексте. Понятие «понятия», несомненно, лежит в основе всего сущего и нашего познания мира.

Новые сущности ввели Эрнст Резерфорд и Нильс Бор для построения своей модели атома, не соответствующей классической электродинамике, согласно которой одноименно заряженные частицы непременно должны отталкиваться, а электроны – падать на положительно заряженное ядро. Клод Шеннон ввел понятие «информации», которое избыточно для описания неживой природы, но без которого невозможны современные науки о передаче информации, включая и биологию.

И. М. Сеченов вошел в историю науки не потому, что провозгласил мозг «седалищем души». Его материализм не представлял собой ничего принципиально нового в истории философской мысли. Но мы уважаем его и гордимся им за то, что он ввел понятие «торможения» для описания процессов в центральной нервной системе. До Сеченова полагали, что в нервной системе могут быть только два состояния – возбуждение и его отсутствие, так же как это имеет место во всех современных электрических приборах. Понятие торможения дало возможность объяснить многие феномены не только в нервной системе, но и в поведении животного и в сообществах животных (см. главу 6). Конрад Лоренц ввел понятие «фиксированных комплексов действия» (см. главу 3), а Николас Тинберген – такие понятия, как «ключевой стимул» и «смещенная активность» (см. главу 4), без которых невозможна современная наука о поведении.

Случаи оправданного и продуктивного введения новых понятий в науку крайне редки. Чаще всего они не дают ничего нового, но затрудняют изучение объекта.

***Согласно принципу Оккама, для объяснения поведения человека следует использовать те же понятия, что и при описании поведения животных. Только когда этого окажется недостаточно, можно вводить новые понятия.***

Можно, нарушая принцип неумножения сущностей без необходимости, т. е. отвергая биологический подход, рассматривать человека как уникальный объект, а его психику – как уникальную систему со своими понятиями, связями между ними и т. д. Однако куда более продуктивно сначала применять к поведению человека понятия, используемые при описании поведения животных, и только когда они окажутся недостаточными, вводить новые.

Принцип Оккама соблюдается только в естественных, но не в гуманитарных науках. Например, Эрих Фромм, один из крупнейших психологов XX в., пишет: «Вместо его [Конрада Лоренца]<sup>9</sup> интерпретации можно использовать более сложную психологическую концепцию»<sup>10</sup>. При этом Фромм не указывает, чем плоха более простая концепция, какие аспекты обсуждаемого явления она не объясняет и зачем нужно прибегать к более сложному объяснению. Естественно, такой неоправданный полет фантазии превращает восприятие научного труда в чтение художественной литературы.

В современной психологии существуют множество направлений: психоанализ, гештальт-терапия, гуманитарная психология, онтопсихология и т. д. Каждое из них разра-

---

<sup>9</sup> Конрад Лоренц (1903–1989) – выдающийся австрийский ученый, один из основоположников этологии – науки о поведении животных, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине (1973), автор понятия «импринтинг».

<sup>10</sup> Фромм Э. Анатомия человеческой деструктивности. – М.: АСТ-ЛТД, 1998.

ботало свою систему понятий и аксиом. При этом ни одно из направлений не противопоставляет себя прочим. Никто из психологов никогда не указывает, какие именно недостатки других школ устраняет его направление, почему его видение проблемы поведения человека полнее и лучше, чем взгляды коллег. Используя порой одни и те же термины, такие как «мотивация», «стресс», психологи разных направлений определяют их по-разному и опять же не объясняют, чем одно определение лучше других.

При биологическом – естественно-научном – подходе к поведению всегда соблюдается принцип неумножения сущностей. Рассмотрим некоторые примеры его применения в формулировке Ллойда Моргана для интерпретации сложных форм поведения человека и животных.

Часто человек, получивший повышение по службе, разительно меняет свое отношение к окружающим. Это случается и со школьником, которого назначили старшим по уборке класса, и с взрослым человеком, ставшим администратором. В таких случаях можно лишь гадать: всегда ли он был таким, скрывая свою надменную сущность, или же переменялся в одночасье? Можно развернуть дискуссию, используя сложные понятия. На самом деле в данном случае произошло так называемое транспонирование социальной роли, которое встречается и у животных. Например, иногда курица начинает себя вести, как петух – кукарекает по утрам, гоняет других кур и делает на них садки<sup>11</sup>. Ласковая и игривая морская свинка становится агрессивной и угрюмой, а неприхотливый в еде и «голосистый» кот внезапно превращается в привередливое и высокомерно-молчаливое существо.

Подобные изменения происходят с животными после смерти лидера сообщества: петуха, старших по возрасту морской свинки или кошки. Дело в том, что в сообществе животных существует строгая иерархия (см. главу 7). Члены сообщества с разными социальными рангами имеют разный поведенческий репертуар (см. главу 2). После смерти лидера высший социальный ранг получает бывший «второй номер», и он воспроизводит стиль поведения ушедшего вождя, за которым, конечно, постоянно наблюдал, пока занимал подчиненное положение. Таким образом, изменение манеры поведения при изменении социального ранга – это результат социального обучения (см. главы 6 и 7), феномена, общего для животных и человека.

Многие люди объясняют поведение своих кошек любовью, которую испытывают к ним их питомцы. Но основная часть социальных взаимодействий котиков и кошек с людьми, проживающими совместно с ними, объясняется витальными или, во всяком случае, эгоистическими потребностями. Например, кошки, живущие на даче, любят гулять со своими хозяевами. Скорее всего, это объясняется тем, что, удовлетворяя свои исследовательские потребности, животные используют человека как гаранта безопасности. Поэтому может вызвать сомнение объяснение Конрада Лоренца длительных совместных прогулок со своим котом привязанностью к нему животного<sup>12</sup>. Однако коты удаляются от дома на значительно большие расстояния, чем кошки. Это хорошо известно людям, наблюдающим за этими животными, не запертыми в городской квартире, а кроме того, подтвердилось наблюдениями с использованием радиошейников. Поэтому, скорее всего, введение Конрадом Лоренцом понятия «дружелюбие» для интерпретации поведения его кота вполне оправданно. Автора этой книги тоже часто сопровождал кот в вечерних прогулках по Царскому Селу. Проводив меня до дома, он отправлялся уже в свое собственное ночное путешествие, которое длилось порой несколько суток (недаром его звали Шухартом – так же, как знаменитого stalkera из романа Б. Стругацкого «Пикник на обочине»<sup>13</sup>). Таким образом, введение понятия «друже-

---

<sup>11</sup> Ливий Т. История Рима от основания города. XII: 1.

<sup>12</sup> Лоренц К. Кольцо царя Соломона. – М.: Римис, 2011.

<sup>13</sup> Стругацкий А., Стругацкий Б. Пикник на обочине. – М.: Астрель, 2013.

любие» в данном случае оправданно, поскольку позволяет объяснить поведение, остающееся непонятным при использовании только понятия «витальные потребности».<sup>14</sup>



**Рис. 1.1.** Чревоугодие, которое уменьшает приспособленность особи, свойственно не только людям, но и животным

Еще один пример – понятие греха. Казалось бы, это чисто человеческое моральное установление, означающее неодобряемое поведение. Среди множества грехов христианские религии выделяют группу так называемых смертных грехов – тех, что ведут к гибели души. С биологической точки зрения к ним относят такие формы поведения и аффекты, которые снижают приспособленность (т. е. вероятность выживания и оставления жизнеспособного потомства) человека и (или) сообщества, к которому он принадлежит. В основе каждого из грехов лежит потребность, удовлетворение которой жизненно необходимо. Но чрезмерное проявление поведения, направленного на удовлетворение этой потребности, лишает это поведение приспособительного значения. Как говорил древнегреческий философ Солон, «ничто не слишком». Отметим, что все смертные грехи могут быть смоделированы на животных.

---

<sup>14</sup> Шапиро Ю. Эрмитаж и его шедевры. – Л.: Искусство, 1973.



**Рис. 1.2.** Откровенно любясь обнаженным женским телом, Лукас Кранех Старший делает на своей картине «Венера и Амур» назидательную надпись: «Всеми силами гони купидоново сладострастие, иначе твоей слепой душой

овладеет Венера». Если не ограничивать удовлетворение витальных потребностей, то не останется времени на то, чтобы писать картины

**Чревоугодие и любострастие.** Очевидно, что питаться и размножаться должен каждый организм. Но надо есть, чтобы жить, а не жить для того, чтобы есть. То же относится и к радостям секса. Приспособленность организма снижается, если еда или секс отнимают слишком много времени и энергии (рис. 1.1 и 1.2).

**Лень** – реализация универсального принципа экономии энергии. Естественно, силы надо расходовать экономно, но если любая форма поведения преследует только эту цель, то вероятность выживания данного человека или животного резко снижается (рис. 1.3). Между тем люди ленивы по своей природе. К такому выводу пришел израильско-американский психолог Дэниел Канеман, получивший за свои исследования Нобелевскую премию по экономике в 2002 г.<sup>15</sup>

**Сребролюбие** – стремление к накоплению материальных ресурсов. Подробнее об этом см. в главах 5 и 6.

**Тщеславие** — стремление занять лидирующее положение в сообществе. Поведение, основанное на этих потребностях, без сомнения, улучшает приспособленность животного и человека, повышает его шансы на выживание и производство потомства. Но если удовлетворение этих потребностей становится доминантой поведения, то это уже не идет на пользу.

**Гордыня** – приоритет независимости поведения по отношению к возможности доступа к витальным ресурсам.

Символ гордыни – Люцифер. Он отказался поклониться созданию Бога – человеку, за что был низвергнут с небес в ад. Независимость для Люцифера оказалась важнее благополучного существования в качестве второго лица в небесной иерархии (рис. 1.4).

В грех гордыни впадает, например, человек, который продолжает отстаивать свои взгляды, несмотря на угрозу понижения в должности, тюремного заключения или смертной казни. Петруша Гринев отказался присягать Пугачеву. «Плюнь, да поцелуй злодею ручку», – умолял его преданный Савельич<sup>16</sup>. Но гордость не позволяла офицеру спасти свою жизнь такой ценой.

---

<sup>15</sup> Kahneman, D. (2011). Thinking fast and slow. New York: Farrar, Strauss, Giroux.

<sup>16</sup> Пушкин А. С. Капитанская дочка // Собр. соч. Золотой том. – М.: Эксмо, 2007.

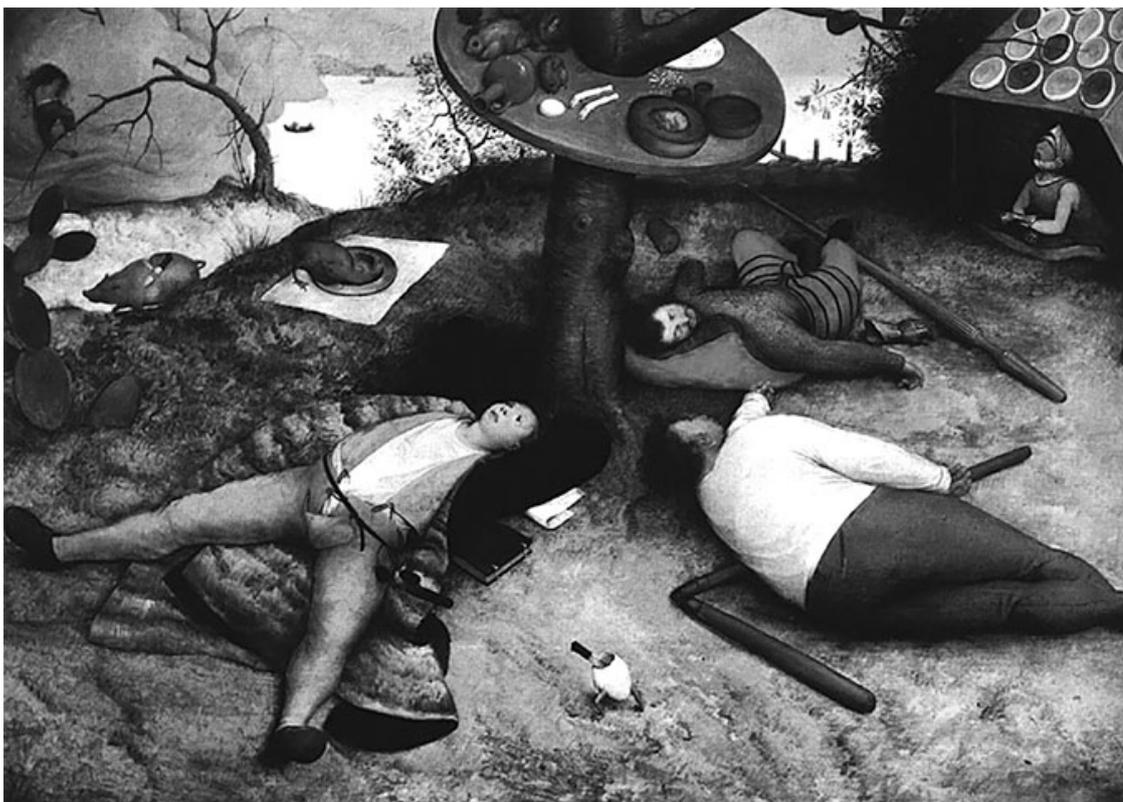


Рис. 1.3. Питер Брейгель-старший. «Страна Кокейн»

**Нищенство** – противоположная гордыне стратегия поведения, основанная на смирении, широко распространена среди разных видов животных; в этом случае она называется «поведением выпрашивания». Таким образом, проблему нищенства изучают не только социологи, но и биологи, специалисты по поведению<sup>17</sup>.

**Гнев** – аффект, который сопровождает борьбу с врагом. 100 лет назад знаменитый американский психофизиолог Уолтер Кеннон доказал, что эмоции возникают одновременно с телесными изменениями. Поэтому слабость гнева при борьбе означает и недостаточную активацию сердечно-сосудистой, мышечной и прочих систем организма. Однако если всякое препятствие своим целям человек будет встречать вспышкой гнева, это не пойдет на пользу ни ему, ни его сообществу. Символом гневливости служит Геракл (рис. 1.5). Древнегреческий герой победил многих разбойников и чудовищ, но он убил и множество невинных людей, в недобрый час подвернувшихся ему под руку.

**Уныние** – результат аффекта, сопровождающего другую реакцию на опасность – реакцию затаивания. Не всегда оптимальной является реакция борьбы с угрозой. Если ты – маленький мышонок, то лучше не вступать в бой с огромным котом, а просто затаиться. Но, как и в случае с гневом, если каждое препятствие на жизненном пути будет сопровождаться такой реакцией, то это снизит приспособленность особи.

<sup>17</sup> Материалы XXVII международной этологической конференции, 2001, Тюбинген, Германия: Ethology, Suppl. 36, 2001.



**Рис. 1.4.** Люцифер, низвергаемый в ад. Если независимость важнее материальных благ, мы говорим о грехе гордыни

Отметим, что постоянно повышенное настроение, непреходящая веселость, граничащая с беспечностью, тоже свидетельствует о плохой приспособленности. Хорошо известно,

что умственные занятия невозможны, когда человек радостно возбужден. Неслучайно мудрость ассоциируют с печалью. Испытуемые, которым искусственно снижали настроение, принимали более взвешенные решения. Например, в ходе эксперимента предлагался выбор: 10 долларов сейчас либо 30 долларов, но через месяц. Испытуемые с хорошим настроением предпочитали первый вариант, а с плохим – второй. Таким образом, пониженное настроение, появляющееся время от времени и в умеренных дозах, улучшает приспособленность человека и не является злом.

Абсолютное зло – постоянное или длительное снижение настроения, т. е. депрессивное расстройство психики. При депрессии, помимо постоянно сниженного настроения, подавлены двигательные и мыслительные процессы.



**Рис. 1.5.** Приступами гнева страдал Геракл. На гравюре Дюрера рядом с Гераклом изображена Мания – богиня безумия. «Ярость порождает больная и страдающая части души»<sup>1</sup>. Плутарх. Гай Марций: XV

Почему же из многочисленных психических расстройств только уныние и гнев относят к смертным грехам? Потому что и гневливость, и депрессивное состояние могут контролироваться самим человеком. Вспышки гнева можно предотвращать только волевым самоконтролем. Иное дело – депрессия. Любой человек может сам себе поднять настроение, меняя свое поведение (см. главу 5). Следовательно, если человек страдает депрессией, то он впадает в смертный грех уныния, поскольку не хочет себе помочь.<sup>18</sup>

Депрессия проявляется, в частности, в заниженной самооценке. Это плохо. К себе следует относиться с достаточным уважением. Как можно повысить самооценку? Сначала нужно выяснить, каким образом происходит оценивание себя. Как определить, насколько я хорош, высок ростом, красив, умен и богат? За счет сравнения себя с другими людьми. Поэтому простейшим способом повышения самооценки служит принижение других людей. Однако тот, кто прибегает к такому способу, впадает в грех **зависти**.

Каин убил Авеля только за то, что Бог отверг жертву Каина, а жертву Авеля принял (Бытие, 4: 3–8). Назвав всех дураками, человек не становится умнее, но на душе у него легчает. Когда у соседа моль съест норковую шубу, кто-то тихо радуется, хотя у него самого шуб от этого не прибавляется. Многие люди делают гадости окружающим отнюдь не для того, чтобы получить какие-то материальные выгоды. Потому-то зависть и объявлена грехом, что такое поведение уменьшает приспособленность сообщества в целом.

Теперь становится понятным призыв Иисуса Христа возлюбить своих врагов (Евангелие от Матфея, 5: 44). Многим людям это предложение кажется странным, а атеисты считают его свидетельством лукавства и извращенности христианской этики. Действительно, с чего бы мне любить врагов?! Я люблю своих родных и близких, а любить всех людей – значит оставаться равнодушным ко всем. Но если мы будем понимать этот призыв не буквально, а как предложение не делать зла другим, то это высказывание уже не противоречит здравому смыслу. Принцип «не делать другим того, чего не желаешь себе» можно найти во многих этических системах, как европейских, так и восточных. Один из иудейских законоучителей сказал: «Не делай соседу того, что ненавистно тебе: в этом вся Тора. Остальное – комментарии».

Мы с вами увидели, что все, что называется смертными грехами, относится не только к сфере религии, этики и духовности. Прежде всего грехи имеют отчетливую биологическую основу. Они являются гипертрофированным проявлением таких форм поведения, которые, будучи умеренными, помогают нам успешно жить и приспособливаться к постоянно меняющемуся миру.

Итак, подавляющее большинство весьма сложных форм психической активности человека, которые реализуются в соответствующих формах поведения, имеют отчетливую биологическую основу, и эти поведенческие формы могут быть смоделированы в экспериментах на животных.

## **Качественные отличия человека от животных**

К «чисто человеческим» особенностям психики и поведения, к качественным отличиям человека от прочих животных можно отнести очень немногое. Сразу же отвергнем сознание и мышление как исключительные свойства человека. Во-первых, нет определения этих качеств. Точнее, определений сознания и мышления так много, что совершенно

---

<sup>18</sup> Плутарх. Сравнительные жизнеописания. – СПб.: Азбука, Азбука-Аттикус, 2012.

непонятно, что же это за вещи. Во-вторых, невозможно представить себе эксперимент, который опроверг бы наличие сознания у животных. В-третьих, легко предъявить доказательства отсутствия мышления у человека (например, многие эксперименты Д. Канемана).

Поведение и лежащая в его основе психика человека только количественно отличаются от поведения и психики животных. К качественным отличиям можно отнести всего три их особенности: понятийную речь, нравственность и чувство юмора.

***Качественные отличия человека от животных – понятийная речь,  
нравственность и чувство юмора***

Человек обладает не просто речью как коммуникативной системой, а речью понятийной. Многие животные имеют сложные системы коммуникации, которые могут быть названы языками. С помощью вокализаций, мимики, поз, химических сигналов (и другими способами) они обмениваются с представителями своего вида самой разной, подчас очень сложной информацией. Но нет указаний на то, что животные используют при этом понятия – так, как иногда поступает человек. Например, при обучении преподаватель дает определение некоторого понятия, а затем разъясняет его ученикам, показывает его связь с другими понятиями, отличия от прочих понятий, способы применения для решения задач и т. д.

Если бы кошка-мать обладала понятийной речью, то она говорила бы котяткам нечто следующее: «Все опасные объекты можно разделить на две категории. Первая – те, что гонятся за кошками, например собаки, мальчишки. Объекты второй категории, например автомобили, коровы, опасны только своими размерами. За кошками специально они не гонятся. Во всяком случае, не как правило. Поэтому следует сначала определить категорию объекта...» Но у кошек нет понятийной речи, и поэтому обучение у животных, насколько мы знаем, происходит без преподавания теоретических основ.

Второй особенностью человека является наличие нравственности. Понятия «нравственность» и «мораль» часто используются как синонимы. В этой книге, чисто технически, мы будем употреблять термин «нравственность» как стремление поступать хорошо, а «мораль» – как систему запретов. В этом понимании мораль обнаруживается в поведенческом репертуаре многих животных. Об этом подробно написано, например, в книге Конрада Лоренца «Агрессия. Так называемое “зло”»<sup>19</sup>. А нравственность, похоже, является прерогативой человека.

Нравственность, которую можно назвать совестью, проявляется, в частности, в самооправдании сугубо эгоистических поступков. Это легко видеть в бытовом поведении людей: не поделюсь с товарищем конфетой, чтобы у него зубы не портились. То же происходит и в отношениях между государствами, когда нравственность побуждает аргументировать враждебные действия некими высшими соображениями. «Мы бомбим вас потому, что желаем вам только добра. Демократии у вас маловато».

Житейское правило «Берегись сделавшего тебе зло» справедливо именно вследствие нравственности обидчика. Человек не хочет признаться себе в том, что хотел просто над кем-то посмеяться или отнять что-то необходимое ему самому. Нет, обидчик подведет теоретическую базу, объяснит, что обиженный плох – недостаточно умен, некомпетентен, аморален и т. п. – и поэтому заслуживает именно такого обращения. Для доказательства этого он и впредь будет стараться выставлять обиженного им человека в самом невыгодном свете.

В 1968 г. Советский Союз оккупировал Чехословакию, правительство которой стало отходить от коммунистической идеологии. В следующие несколько лет все советские люди стали яростными болельщиками хоккейной сборной СССР. В те годы ее единственным конкурентом на чемпионатах мира была сборная ЧССР. Советские граждане, конечно же, не

---

<sup>19</sup> Лоренц К. Агрессия. Так называемое «зло». – СПб.: Амфора, 2001.

могли нести ответственность за действия своего правительства, совершившего вооруженную агрессию (блестящую с военной точки зрения операцию) против братского славянского народа. Но совесть все-таки болела. Для ее успокоения и возникло враждебное отношение к Чехословакии, которое проявлялось, в частности, в отношении к хоккейным встречам. За сборную стали болеть даже немолодые женщины, совершенно не разбирающиеся в хоккее. Победу сборной ЧССР на чемпионате мира 1972 г. восприняли в нашей стране как национальное унижение. Вот так, с помощью нравственного чувства, правительство может настроить население своей страны против другого народа.

Нравственное чувство возникло не так давно. Афиняне Древней Греции гордились тем, что именно у них, в Аттике, человек впервые смог выходить из дома невооруженным. До этого в обществе существовала этическая система, которую мы теперь называем варварской: «Меня ограбили – это плохо; я ограбил – это хорошо». В некоторых обществах варварская этика доминирует и сегодня, но все же большинство современных людей соблюдают некий нравственный закон, хотя у каждого он свой.

*Убить кого-нибудь на дуэли, или на войне, или в ссоре, или по нечаянности, или из мести, или даже из бахвальства он считал забавным, молодецким делом, и это оставило бы в его душе не больше следа, чем выстрел по зайцу; но убийство девочки глубоко его потрясло<sup>20</sup>.*

Римский философ Сенека заметил, что соперничество противоречит разуму – человек должен принимать близко к сердцу только собственные интересы. Ошибка Сенеки в том, что человек – социальное животное. Его приспособленность зависит от приспособленности сообщества, к которому он принадлежит. Границы применения нравственных законов зависят от того, с каким количеством людей данный человек самоидентифицируется. Для кого-то существует только он сам. Таких людей иногда называют «отморозками». Кто-то ощущает себя частью всего человечества. В сознании большинства людей сохраняется античная категория «варваров». Какую часть человечества относить к «своим», а какую – к варварам, каждый человек определяет для себя сам, и от этого зависят и границы применения им его нравственных законов.

Человеческие представления о том, что хорошо, а что плохо, категорически неприменимы к животным.

---

<sup>20</sup> Мопассан Г. Маленькая Рок // Избранные произведения. – М.: Рипол-классик, Литература, 2004.



**Рис. 1.6.** Пошутить над кем-то любят многие люди. Посмеяться, когда шутят над тобой, т. е. проявить чувство юмора, способны далеко не все

Последней качественной особенностью человека, отличающей его от животных, является чувство юмора. Мы будем отделять его от остроумия, опять-таки пользуясь этими понятиями как техническими терминами. Вслед за А. Луком<sup>21</sup> определим остроумие как «способность шутить», а чувство юмора – как «способность не обижаться, когда шутят над нами». Шутка над кем-то не обязательно бывает остроумной. Очень часто вся ее соль в том, чтобы поставить кого-то в неловкое положение (рис. 1.6).

Например, старые актеры АБДТ им. Г. А. Товстоногова любят рассказывать, как они однажды подшутили над художественным руководителем. Г. А. любил автомобили. Из поездки в Германию, куда он ездил ставить спектакль, Товстоногов привез «Мерседес». Вернувшись в Ленинград, он приехал на новой машине в театр. Сговорившиеся актеры высыпали во двор и засыпали Г. А., стоявшего возле своего «Мерседеса», вопросами о здоровье, о спектакле, говорили, как рады его видеть, и пр. Но о новом автомобиле – ни полслова, как будто не замечали его. Все они – актеры – были очень довольны собой. Но был ли доволен Г. А., осталось неизвестным.

У животных чувство юмора отсутствует, хотя пошутить любят многие из них. Владельцы некоторых собак знают, что их питомцы постоянно устраивают различные шкоды хозяевам и гостям дома. Но если, например, вылить на спящую собаку стакан воды, она обидится, так как у нее нет чувства юмора.

---

<sup>21</sup> Лук А. Юмор, остроумие, творчество. – М.: Искусство, 1977.



**Рис. 1.7.** Горилла Коко первой была обучена использовать более сотни карточек для сложного общения с людьми

Российский психофизиолог, биофизик и психолог П. В. Симонов относит к особенностям человека еще и потребность в самопознании. Это утверждение сомнительно, так как трудно представить себе эксперимент, который докажет отсутствие такой потребности у животных. Или, наоборот, подтвердит ее существование. Да и не у каждого человека можно обнаружить потребность в самопознании.

Три особенности человека – понятийная речь, совесть и чувство юмора – не следует абсолютизировать. У многих людей некоторые из этих свойств развиты очень слабо. Например, подавляющее большинство женщин лишено чувства юмора (см. главу 8). Более того, у отдельных представителей животных обнаружены некоторые из перечисленных человеческих свойств, например понятийная речь у горилл<sup>22</sup> (рис. 1.7).

Таким образом, различия между человеком и животными пренебрежимо малы, во всяком случае, являются чисто количественными, но не качественными. К такому же выводу пришел в свое время и Платон, который называл человека двуногим существом без перьев. А на возражение Диогена, предъявившего ему ощипанного петуха, уточнил, что человек – это двуногое существо без перьев и с плоскими ногтями.

---

<sup>22</sup> Patterson F. G. Linguistic capabilities of a lowland gorilla // In: F. C. C. Peng (Ed.), *Sign Language and Language Acquisition in Man and Ape* // Boulder, CO: Westview Press, 1978. P. 161–201.

## Единство психического и соматического

Вообще говоря, нерасторжимая взаимная связь телесных и душевных проявлений не очевидна. Стоики, например, подчеркивали независимость духа от телесной оболочки. Выдающийся представитель этой философской школы, Марк Аврелий, пренебрегая элементарными правилами гигиены<sup>23</sup>, переохладился в дакийских болотах, простудился, заболел и умер во время похода. Внезапная смерть императора, не успевшего подготовить преемника, оборвала золотой век Римской империи, показав, что философы стоицизма ошибались, полагая, что психические функции доминируют над соматическими, т. е. что дух всегда управляет телом и не зависит от него. В действительности психические и соматические (телесные) функции организма теснейшим образом связаны и находятся в постоянном взаимодействии.

*Три взаимосвязанные функции личности: когнитивная, аффективная и моторная*

### Три функции личности

Вся эта книга посвящена описанию взаимодействия психики и тела. Рассмотрим сначала структуру личности. Выделяются три ее функции: когнитивная (сознательная), аффективная (эмоциональная) и моторная (двигательная). Когнитивными называют все процессы, которые не являются аффектами, т. е. эмоциями. Это и волевые решения, и подсознательные стремления, желания, воспоминания, восприятие в самом широком смысле, способность к вниманию, память и все остальное, не являющееся эмоциями. Соответственно, к когнитивным функциям относится не только сфера сознания, но и сферы бессознательного и подсознательного.

Использование термина «когнитивный» в широком понимании подвергается критике, поскольку он используется еще и в узком смысле – как рассудочная деятельность. К сожалению, нет более удачного слова для обозначения психических функций, отличных от аффекта. Сознание, мышление, умственная активность – все эти и другие близкие термины не охватывают огромную область психических процессов и феноменов, единственным объединяющим признаком которых является то, что это не аффекты (рис. 1.8).

---

<sup>23</sup> Гигиена – наука о здоровом образе жизни, современные представления о котором предписывают, в частности, поддержание оптимального температурного режима тела («Держать ноги в тепле, а голову – в холоде»). Термин «гигиена» связан с именем дочери Асклепия Гигеи – богини здоровья. Фигура Гигеи установлена перед главным зданием Военно-медицинской академии на Лесном проспекте в Санкт-Петербурге.



**Рис. 1.8.** Сандро Боттичелли. «Паллада и кентавр». Афина – символ разума, кентавр – символ влечений и инстинктов. Однако и влечения (т. е. сложные формы поведения, основанные на врожденных потребностях), и волевые свойства психики относятся к когнитивным функциям личности. Когнитивные функции – это все формы психики, кроме аффектов

Относительно термина «аффект» следует сказать, что он предпочтительнее термина «эмоция», поскольку последний широко употребляется в разговорной речи и понимается обычно как внешняя форма проявления душевных движений (*Gemütsbewegungen*). Между тем эмоция (аффект) – это именно психический процесс, который может либо проявляться, либо нет в моторной, т. е. двигательной функции.

Все три функции теснейшим образом связаны друг с другом. Очевидна связь когнитивной и аффективной функции. Например, хорошо известно, что незавершенное действие оставляет более глубокий след в памяти. Эта закономерность называется эффектом Зейгарник<sup>24</sup> и является частным случаем общего правила: «Лучше запоминаются эмоцио-

---

<sup>24</sup> Блюма Вульфовна Зейгарник (1900–1985), профессор психологического факультета МГУ.

нально окрашенные события». Память – когнитивная функция – зависит от сопутствующего аффекта.

Когнитивно-аффективное взаимодействие происходит постоянно при восприятии художественных произведений. Классические повести И. С. Тургенева о любви – «Дым», «Вешние воды», «Первая любовь», «Ася» – посвящены только несостоявшейся любви, т. е. незавершенному действию. Почему рассказ «Муму» входит во все хрестоматии уже полтора века? Не из-за его гражданской направленности и не из-за того, что он пробуждает жалость (произведений на ту и другую тему было создано огромное количество), а из-за художественных достоинств. Другими словами, рассказ хорошо запоминается именно благодаря силе впечатления, которое производит на читателя. Это происходит потому, что когнитивная функция – память – активируется аффектом, вызванным незавершенностью действия, недоговоренностью. Вспомним конец рассказа:

*...Но соседи заметили, что со времени своего возвращения из Москвы он совсем перестал водиться с женщинами, даже не смотрит на них, и ни одной собаки у себя не держит. «Впрочем, – толкуют мужики, – его же счастье, что ему ненадобно бабья; а собака – на что ему собака? к нему на двор вора оселом не затащишь!» Такова ходит молва о богатырской силе немого<sup>25</sup>.*

Если бы автор дал подробный анализ душевного состояния своего героя, описал его переживания, разъяснил, почему собаки больше не интересовали Герасима, то впечатление от рассказа, несомненно, было бы слабым. Заметим, что именно склонность другого титана русской литературы, Л. Н. Толстого, к детальному анализу психических движений делает короткую литературную форму слабейшей частью его художественного творчества.

Связь эмоционального и когнитивного компонентов с движением еще более очевидна. Психика проявляется в моторике, а изменения моторики влияют на психику. Хорошо известный термин «транквилизатор» впервые был использован для названия массивного кресла, в котором фиксировали больных с психомоторным возбуждением. Ограничение подвижности приводит к торможению аффекта (больной перестает беспокоиться) и когнитивному торможению (больной больше не стремится что-то предпринять).

Связи когнитивных и эмоциональных функций с моторными весьма определены. Достаточно жесткие законы, связывающие моторику и психику, дают нам возможность судить о психических процессах, происходящих в организме другого человека. Опытный психиатр может поставить предварительный диагноз, пока больной идет от двери кабинета к столу врача.

Рассмотрим в качестве примера картины нескольких художников, изображающих Марию Магдалину (рис. 1.9). Мы выбрали их потому, что они иллюстрируют нерасторжимую связь трех аспектов психики: моторного, аффективного и когнитивного. Образ Марии достаточно ясно очерчен в Библии. Тем не менее каждый из живописцев акцентирует определенные черты личности Марии и передает различные нюансы ее душевного состояния.

---

<sup>25</sup> Тургенев И. С. Муму // Собр. соч. в 6 томах. Т. 1. – М.: Книжный клуб «Книговек», 2011.



**Рис. 1.9.** Образы Марии Магдалины. Слева направо и сверху вниз: В. Тициан, Эль Греко, Ж. де Латур, Фетти, А. Канова, Х. Рибера. Движение скелетных и мимических мышц передает состояние души человека. Можно сделать выводы и о стабильных, личностных свойствах психики. Это один из примеров тесной взаимосвязи моторной функции с аффективной и когнитивной функциями личности

На картинах Тициана и Эль Греко есть одинаковые элементы: поза Магдалины, атрибуты (череп и книга), но первый явно отразил аффективную, а второй – когнитивную функ-

цию. Магдалина Тициана – воплощение экстаической веры: небрунные волосы, взволнованно прижатая к груди рука, влажные от слез глаза, припухшие губы... Слабость аффекта, явная рациональность Марии на картине Эль Греко передана через мимику и движение руки, характерное для рассуждающего человека. Вдобавок к этому в руке Марии мы видим карандаш, что характерно для человека, работающего с текстом.

Еще сильнее когнитивный компонент выражен на картине Жоржа де Латура. Поза Магдалины, отвернувшейся от зрителя, передает крайнюю сосредоточенность и напряженное размышление. Перед Магдалиной работы Фетти – раскрытая книга, но ее руки сложены не в жесте смирения, а в манере лектора. Мимика передает самодовольство человека, поучающего непосвященных<sup>26</sup>.

Магдалина скульптора Кановы беспомощно уронила руки, все ее тело расслаблено, а голова безвольно склонилась. Кажется, что жизненные силы оставили Магдалину. Зрителю сразу же приходит в голову диагноз: депрессия (см. главу 5). А на картине Риберы очевидно противоречие между формально покорной позой и высокомерным выражением лица. Раскалание и обращение этой женщины вызывают большие сомнения.

Итак, движения мимических и скелетных мышц позволяют нам судить о состоянии человека и даже о стабильных чертах его характера. Другими словами, движения нашей души отражаются в движениях тела и наоборот.

#### ***Психические процессы неразрывно связаны с соматическими***

Но у живого организма есть еще одна сфера – внутренние органы, т. е. висцеральная сфера. Она тоже теснейшим образом связана с психикой и поведением. В работе внутренних органов отражаются различные психические, главным образом аффективные, процессы. Поэтому, измеряя работу внутренних органов человека или животного, можно судить о текущих психических процессах и о стабильных свойствах его личности.

Измерение моторной активности и активности висцеральной сферы лежит в основе объективного изучения психики.

---

<sup>26</sup> «Несносное тщеславие – недостаток, который у молодых женщин вызывается занятием науками» (Плутарх. Помпей, LV).

## Три школы объективной психологии

*Психология... должна изучать также внешние проявления в деятельности организма, поскольку они являются выражением его психической жизни.*

**В. М. Бехтерев**

*Первый заявит: «Прошло два часа», другой возразит: «Нет, только три четверти», – а я посмотрю на часы и отвечу первому: «Вы, видно, скучаете», – и второму: «Прошло не три четверти часа, а полтора; время для вас бежит». А если мне скажут, что мое суждение основано на прихоти, я только посмеюсь: спорщики не знают, что оно основано на показаниях часов.*

**Блез Паскаль**

Блез Паскаль является предтечей объективной психологии. В середине XVII в., когда он сделал приведенное замечание, науки психологии еще не существовало. Карманные часы были модным и очень дорогим гаджетом. Но обширный ум Паскаля увидел в них инструмент для объективного измерения душевного мира человека.

Практически до конца XIX в. психология была исключительно субъективной наукой. Ее основным методом была интроспекция<sup>27</sup> – наблюдение субъекта за процессами в своем сознании.

### ***Объективная психология основана на количественном измерении моторных и висцеральных функций***

При таком методе трудно сопоставить результаты, полученные разными исследователями, поскольку всякий результат есть отражение прежде всего уникальной личности исследователя. Построить целостную картину человеческой психики, которая хотя бы в общих чертах соответствовала представлениям разных исследователей, невозможно. Вполне понятная неудовлетворенность естествоиспытателей таким положением привела почти к одновременному созданию нескольких школ объективной психологии. В противовес субъективной интроспективной психологии были предложены различные методы объективного (в естественно-научном смысле слова) наблюдения. Это значит, что психические процессы стали оценивать по внешним проявлениям, по реакциям организма, которые можно количественно измерить с помощью приборов. В этом случае зависимость получаемых результатов от личности исследователя существенно меньше. Применяя одну и ту же методику в разных лабораториях, можно свести ошибку, связанную с субъективными факторами, почти к нулю.

## Русская школа

*Бывал обманут сердцем я,  
Бывал обманут я рассудком,  
Но никогда еще, друзья,  
Обманут не был я желудком.*

---

<sup>27</sup> Буквально: «заглядывание внутрь». – Прим. авт.

*Е. А. Баратынский*

Иван Петрович Павлов – выдающийся русский физиолог, разработавший учение о высшей нервной деятельности, которое сыграло значительную роль в становлении и развитии объективной психологии. Нобелевскую премию он получил за исследования регуляции пищеварения, а затем начал изучать поведение, которое и назвал высшей нервной деятельностью. И. П. Павлов известен всему миру именно как создавший свою школу исследователь психических процессов. Он первым стал объективно их измерять, используя висцеральные реакции организма. Для этого Павлов использовал активность пищеварительных желез, работу которых знал досконально. Количество капель желудочного сока или слюны позволяет не приблизительно (больше / меньше) оценивать процессы, формирующие поведение, а количественно их измерять.

Стремясь избежать любого субъективизма в оценке поведения экспериментального объекта, Павлов разработал собственную терминологию для описания поведения. Он исключил все термины, например «память», которые использовались прежними психологами. Все поведение и обеспечивающие его психические процессы описывались с помощью таких терминов, как «формирование временной связи», «процессы возбуждения и торможения», «условный и безусловный рефлекс» и т. п.

Следует подчеркнуть: такой отказ от «психологической» терминологии был только педагогическим приемом, на что указывал еще современник И. П. Павлова, крупный советский биолог Н. К. Кольцов<sup>28</sup>. Например, о трудах своего учителя И. М. Сеченова сам Павлов пишет: «Напряжение и радость при открытии вместе, может быть, с каким-либо личным аффектом, и обусловили этот ... гениальный взмах сеченовской мысли». Очевидно, что понятия «напряжение», «радость», «аффект», «гениальность», «мысль» крайне далеки от объективности, их содержание для каждого человека свое, и они не годятся для строгого объективного описания психических процессов. Сам И. П. Павлов неоднократно указывал, что далеко не все психические феномены могут быть объяснены в рамках условно-рефлекторной теории поведения. Например, он говорил о «рефлексе свободы», о «рефлексе цели»<sup>29</sup>. Несмотря на то что здесь использован термин «рефлекс», речь, несомненно, идет о реализации внутренних потребностей живого организма, которые не являются отражением событий внешнего мира (напомним, что «рефлекс» означает отражение).

К сожалению, после смерти И. П. Павлова представление о поведении как о системе условных рефлексов превратилось в методологическую основу всех наук о человеке и о поведении. Это было обусловлено политическими соображениями, поскольку основной задачей Советской власти было воспитание «нового человека», «перестройка сознания».

Работы И. П. Павлова в области физиологии способствовали дальнейшим исследованиям, несмотря на попытки насильственного внедрения его идей в психологию и педагогику. Безудержная абсолютизация учения Павлова доводила их до абсурда. Так, докладчики, выступавшие на «павловской» сессии АН и АМН СССР, проведенной в 1950 г. по указанию Сталина, требовали перестроить всю психологию на «павловской» основе, сделать курс физиологии высшей нервной деятельности основным при подготовке психологов, переписать все учебники так, чтобы каждая глава опиралась на учение Павлова.

---

<sup>28</sup> Кольцов Н. Генетический анализ психических особенностей человека // Рус. евгенич. журн. Т. 1, вып. 3–4. 1924. С. 253–307.

<sup>29</sup> «Я также предпочтительно буду употреблять слово “рефлекс”, предоставляя другим, по желанию, подменять его словом “инстинкт”» – Павлов И. П. Рефлекс цели. Сообщение на III съезде по экспериментальной педагогике в Петрограде 2 января 1916 г.

Хотя такая позиция на первый взгляд кажется странной, именно благодаря этому развивалось представление о тесной взаимной связи психических процессов и процессов, происходящих в остальном организме.

***В школе И.П. Павлова для объективного изучения психики использовались висцеральные реакции.***

Это, несомненно, правильное представление весьма способствовало плодотворным исследованиям самых разных аспектов физиологии, медицины и психологии, в частности изучению связей психики с эндокринной системой.

***В школе В.М. Бехтерева для объективного изучения психики использовались моторные реакции***

Несколько особняком, в стороне от школы Павлова, в науке о человеке стоит наследие другого известного русского ученого – Владимира Михайловича Бехтерева, невропатолога, психиатра, физиолога и психолога. Он создал первую в России лабораторию экспериментальной психологии при клинике Казанского университета и основал Психоневрологический институт в Санкт-Петербурге, который стал центром комплексного исследования человека. В. М. Бехтерев предпринял попытку создать комплекс научных, педагогических и лечебных учреждений, объединенных темой комплексного изучения человека. Одним из центральных учреждений был Институт по изучению мозга и психической деятельности. Он состоял более чем из десятка лабораторий, в которых среди прочего изучалось влияние внутренней секреции на функции мозга и химия мозга, т. е. гуморальные факторы психики.

Школа Бехтерева оказалась в тени павловской школы, и причиной этого стали два обстоятельства. Первое – крайняя неприязнь, которую испытывали друг к другу два великих ученых (они даже не здоровались, встречаясь на заседаниях научных обществ), и второе – то, что В. М. Бехтерев умер на девять лет раньше И. П. Павлова.

В. М. Бехтерев всю свою творческую жизнь последовательно развивал положение И. М. Сеченова: «Мозг есть орган души». Поэтому в первую очередь его интересовало строение головного и спинного мозга. Им написаны фундаментальные труды, посвященные этой теме. Как психиатр, он, разрабатывая методологию объективной психологии, изначально ориентировался на поведение человека, а не животных. Так же как и И. П. Павлов, В. М. Бехтерев исходил из рефлекторной природы поведения и свою концепцию изучения и лечения человека назвал *рефлексологией*. Естественно, что основным методом, положенным им в основу объективного изучения психики, был метод рефлексов, которые Бехтерев называл сочетательными. В современной литературе этот термин полностью вытеснен павловским термином условный рефлекс. Однако единственное различие между павловскими условными и бехтеревскими сочетательными рефлексами – то, что В. М. Бехтерев использовал двигательные рефлексы. Секреторные рефлексы, в частности знаменитое павловское слюноотечение, не подходят для изучения человека, так как у человека оно идет постоянно. Более того, в ряде случаев и в экспериментах на животных регистрация движений может выявить феномены, остающиеся незамеченными при регистрации висцеральных реакций. С течением времени двигательные рефлексы стали широко использоваться для изучения психических процессов и в павловской научной школе.

## **Бихевиоризм**

Бихевиоризм – это крупное направление в психологии, возникшее в первой половине XX в. и развивавшееся под влиянием идей И. П. Павлова и В. М. Бехтерева. Название его произошло от английского слова *behavior* – поведение, которое рассматривается как постоянный процесс обучения. Даже такая функция, как дыхание, по мнению представителей этой

школы, является результатом обучения. При этом бихевиористы, изучая поведение животных и человека, не ставят вопрос ни о физиологических механизмах поведения, ни о биологическом значении тех или иных поведенческих реакций. Поведение – это тип взаимоотношений между стимулом и реакцией. К поведению относят все внешне наблюдаемые реакции организма на внешние воздействия (стимулы), причем эти реакции можно объективно зафиксировать невооруженным глазом или с помощью приборов. Таким образом, единицей анализа поведения объявляется конкретная связь стимула и реакции, а психические процессы рассматриваются исключительно в рамках этой схемы.

***Бихевиористы изучают закономерности между стимулом и двигательной реакцией человека или животного***

Бихевиористы считают себя психологами, поэтому в США, где возник и широко распространен бихевиоризм, на факультетах психологии проводят эксперименты не только с людьми, но и с животными. Классический бихевиоризм, бихевиоризм Эдварда Торндайка (1874–1949), Джона Уотсона (1878–1958), Б. Скиннера (1904–1990), – это не столько наука, сколько философия понимания поведения, девиз которой: «Психология без души». Если И. П. Павлов судил о психических процессах с помощью висцеральных реакций, то бихевиористы, как и В. М. Бехтерев, – по двигательным актам. Но, в отличие от него, бихевиористы не считают сознательные, подсознательные и бессознательные процессы предметом психологии. Бихевиористы не видят принципиальной разницы между поведением крысы в лабиринте и поведением человека в обществе. И то и другое есть постоянный процесс обучения, поэтому проблемы общества считаются разрешимыми путем манипуляции поведением людей на основе идей бихевиоризма.

Бихевиористы полагали, что если опираться на формулу «стимул – реакция», то удастся воспитать нового человека. Не без их влияния в США был поставлен эксперимент такого рода. Правда, нового человека воспитывали не так «комплексно», как в СССР, но тоже в масштабах всей страны. Речь идет о «сухом законе». Когда количество задержанных на улице в состоянии алкогольного опьянения достигло уровня последнего года до введения «сухого закона», эксперимент был прекращен, но это не скомпрометировало бихевиоризм как методологию.

***Бихевиористы считают, что любого можно обучить чему угодно***

Формируясь под значительным влиянием павловской школы, бихевиоризм перенял и ее основной методологический порок – игнорирование врожденных потребностей животных и человека. Потребность к получению удовольствия относится к числу врожденных и не может быть изменена воспитанием, запретом или замещена какой-либо другой потребностью. Одним из простейших способов получить удовольствие, точнее, испытать душевный подъем, душевную легкость, забыть печали и отбросить тревоги является прием алкоголя. Неэффективность «сухого закона» была предопределена тем, что у человека существует врожденная потребность к получению удовольствия. Поэтому если государство пытается ограничить употребление спиртных напитков, то общество отвечает на это либо широкомасштабной контрабандой, как в США, либо самогонварением, либо распространением других средств, с помощью которых может быть достигнута эйфория, – органических растворителей или наркотиков.

Еще один недостаток бихевиоризма заключается в том, что он игнорирует индивидуальные различия между особями одного вида. В этом бихевиористы упростили понимание поведения по сравнению с павловской школой, в которой было создано учение о типах высшей нервной деятельности и еще в 1920–1930-е гг. уделялось много внимания проблемам генетики поведения. Бихевиористы, конечно же, признают, что все крысы, как и все люди, различны. Но, считают они, и рост у людей разный, а стулья в самом большом зале – оди-

наковые. Это крайне обедняет бихевиоризм как науку, а зачастую становится и причиной ложных выводов из экспериментов, поставленных бихевиористами.

К настоящему времени учеными этой школы разработаны теоретические основы и многочисленные практические аспекты теории обучения. Принципы обучения, разработанные бихевиористами, эффективно применяются на практике в самых разных областях жизни. Например, такая весьма специфическая задача, как борьба с противопехотными минами, решается с помощью бихевиористских подходов. В Африке живут гигантские хомяковые крысы (*Cricetomys gambianus*). Это крупные твари весом до 2 кг и длиной тела до 70 см. Они терпимо относятся к человеку, и с ними достаточно легко работать. Сейчас в Бельгии их обучают искать и уничтожать противопехотные мины. Менее способные обучаются на подрывника-смертника, а более интеллектуальные особи учатся находить мину по запаху взрывчатки и сигнализировать человеку-партнеру.

Как на одно из широко известных применений бихевиористского подхода можно указать на обучение собак с помощью кликера. Этот метод разработан американской писательницей Карен Прайор, известной переведенными на русский язык книгами «Несущие ветер»<sup>30</sup> (о дрессировке дельфинов), «Не рычите на собаку»<sup>31</sup> и «Дрессировка собак с помощью кликера»<sup>32</sup>.

Все обучение в рамках бихевиоризма основано на условных рефлексах. Более того, можно сказать, что условный рефлекс является основой методологии и бихевиоризма, и русской школы объективной психологии. Поэтому рассмотрим условный рефлекс подробнее.

## **Условный рефлекс – основной метод русской школы и бихевиоризма**

Хотя об условном рефлексе можно прочесть в любом учебнике по высшей нервной деятельности, в силу большого культурно-исторического значения этого понятия мы тоже скажем о нем несколько слов.

Существуют врожденные рефлексы, которые называют безусловными. Биологически значимые стимулы вызывают определенную реакцию. Болевое раздражение вызывает отдергивание конечности, раздражение слизистой носа – чихание и т. п. Биологически нейтральные стимулы никаких специфических реакций не вызывают. Если биологически нейтральный стимул (звонок, мигание лампочки) предъявлять одновременно с биологически значимым стимулом (болевым раздражением), то после некоторого числа повторений сочетания двух стимулов специфическая реакция, например отдергивание конечности, будет запускаться биологически нейтральным стимулом. Это и есть условный рефлекс. Стимул, который был биологически нейтральным, а в результате многократных сочетаний с биологически значимым приобрел сигнальное значение, называется условным стимулом.

Условные рефлексы разделяются на два вида: первый, или классический, или павловский; второй, или инструментальный.

Инструментальный условный рефлекс отличается от классического (павловского) условного рефлекса наличием обратной связи в системе «организм – среда». При выработке классического условного рефлекса сигнал предъявляется независимо от реакций животного. Крыса получает удары электрическим током или же собака получает кусочек пищи независимо от того, нажимает она на рычаг или нет. При инструментальном рефлексе предъявление сигнала зависит от того, нажмет крыса на рычаг или нет; приподнимет собака лапу

---

<sup>30</sup> Прайор К. Несущие ветер. – М.: Мир, 1981.

<sup>31</sup> Прайор К. Не рычите на собаку! Книга о дрессировке людей, животных и самого себя. – М.: Эксмо, 2012.

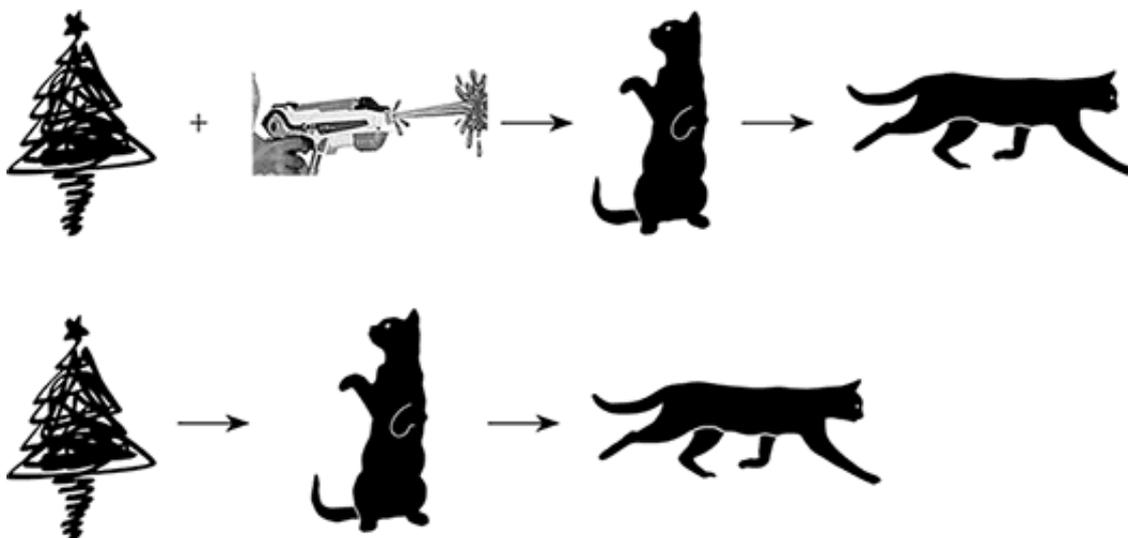
<sup>32</sup> Прайор К. Дрессировка собак с помощью кликера. – М.: Аквариум-Принт, 2007.

или нет. Если крыса не нажимает на рычаг, она получает удар электрического тока; если нажимает, то избегает болевого стимула; собака получает еду, только если приподнимает лапу после предъявления условного сигнала.

Обычно классические условные рефлексы основаны на висцеральных реакциях (слюнотечение у павловских собак), а инструментальные – на двигательных (крыса, нажимающая на рычаг в коробке Скиннера). Но это не обязательное условие. Инструментальные рефлексы могут быть основаны на физиологических реакциях (слюноотделение, изменение частоты сердцебиения, изменение электроэнцефалограммы), а классические – на двигательных. Таким образом, различие между двумя типами условных рефлексов заключается не в типах реакций животного, а в наличии обратной связи в системе «стимул – реакция». При выработке классического условного рефлекса предъявление стимула не зависит от реакции животного, а при выработке инструментального условного рефлекса зависит. Другими словами, при выработке инструментального рефлекса животное контролирует ситуацию, а при выработке классического рефлекса оказывается в неконтролируемой ситуации (см. главу 5).

Инструментальными рефлексы названы потому, что являются инструментом для животного, с помощью которого оно влияет на внешнюю среду – получает пищу или избегает боли. Кроме того, такие рефлексы – эффективный инструмент для управления поведением животного, как, впрочем, и человека. Управление поведением с помощью выработки инструментального условного рефлекса достигается, например, следующим образом.

Когда в доме появляется котенок, то он исследует все предметы. С точки зрения человека, интерес котенка к некоторым вещам вреден. Как можно подавить естественное желание котенка исследовать вазочку на полке или новогоднюю елку? Чаще всего человек шикает на него или шлепает газетой, тряпкой и т. п. У котенка быстро вырабатывается инструментальный условный рефлекс. Безусловным стимулом будут неприятные ощущения: испуг, боль. Условной реакцией становится избегание вазочки. Но что будет условным раздражителем? Не сама вазочка, а вазочка в присутствии человека! В результате котенок быстро обучается избегать хрупких предметов, но только когда человек рядом. Для того чтобы условным стимулом стала сама ваза, нужно сделать следующее: увидев, что котенок крадется к запрещенному объекту, спокойно выйти из комнаты и когда он протянет к вазе лапку, выстрелить в нее из водяного пистолета. После использования этого приема несколько раз (сочетание приближения котенка к вазе с брызгами холодной воды) сформируется инструментальный рефлекс, в котором безусловным стимулом будут неприятные ощущения, а условным – вазочка. В результате котенок будет обходить хрупкие предметы (рис. 1.10).



**Рис. 1.10.** Формирование инструментального условного рефлекса. Облитый пару раз холодной водой котенок будет избегать украшенной елки

Конрад Лоренц советовал стрелять из рогатки в собаку, срывающуюся с поводка, но не наказывать ее, когда она, набегавшись, вернется к хозяину, – в таком случае условным стимулом, сочетающимся с наказанием, окажется возвращение к хозяину. Поэтому же женам рекомендуется делать выговор загулявшим детям и мужьям не сразу после их возвращения домой, а после того как они выспятся. Иначе условным стимулом, связанным с неприятными ощущениями, станет само возвращение домой.

Карен Прайор для дрессировки собак разработала метод кликера. Кликер – коробочка, которая крепится на ошейнике собаки. Эта коробочка имеет радиосвязь с кнопкой, находящейся в руках у хозяина. По команде человека кликер издает щелчки, которые служат условным сигналом. В результате собака получает поощрение непосредственно в тот момент, когда выполняет желаемое хозяином действие.

Еще быстрее инструментальный условный рефлекс у котенка выработается, если вместо холодной воды использовать другой сигнал – крик кота. У котят имеются врожденные реакции на звуковые сигналы взрослых животных. Мяуканье кошки – призывный сигнал, а крик кота вызывает у котенка испуг и обращает в бегство<sup>33</sup>. Если кошачий материнский звуковой сигнал человеку воспроизвести трудно, то крики, которыми обмениваются при встрече коты, довольно легко поддаются имитации. Поэтому, увидев, что котенок проявляет ненужный интерес к какой-то ценной неустойчивой вещи, выйдите из комнаты и покричите, подражая коту. Практика показывает, что стойкий рефлекс избегания вырабатывается после двух сочетаний условного (приближение к хрупкой вещи) и безусловного (крик кота) стимулов.

Более высокая скорость обучения в последнем случае объясняется тем, что при первом варианте ваших действий безусловным стимулом является внезапное обрызгивание водой и вызываемые этим неприятные эмоции, а во втором – врожденная потребность избегания взрослых самцов, с которой тесно связаны врожденные же двигательные реакции. Внезапные изменения окружающей среды (холодные брызги) неприятны не только котенку, но и человеку, и собаке – словом, всем животным (см. главу 4). С таким стимулом, как холодная вода, не связаны никакие специфические врожденные двигательные реакции. Но избе-

<sup>33</sup> Коты часто убивают котят – форма поведения, достаточно широко распространенная в природе. Поэтому котята избегают всех взрослых животных, кроме матери.

гание взрослых котов – врожденная форма поведения, специфичная для котят; это безусловный рефлекс. Выработка условного рефлекса на основе безусловного идет быстрее, чем на основе положительных или отрицательных эмоций, не имеющих врожденных связей с определенной двигательной реакцией. Еще одним примером эффективного обучения на основе врожденных реакций является обучение свиней поиску трюфелей (см. главу 10).

Изучением врожденных, специфичных для конкретного биологического вида (видо-специфичных) реакций занимается еще одна наука о поведении – этология.

## Этология

В отличие от бихевиористов, этологи (*этнос* – нрав) исходят из того, что основу поведения животных составляют его врожденные формы. Этологический подход был сформирован в исследованиях зоологов. Поэтому ортодоксальное течение в этологии отрицает возможность изучения поведения животных в лаборатории, а признает только практику наблюдений и экспериментов в природных условиях. Одна из основных задач при этологическом подходе – выявление приспособительного значения конкретных форм поведения и, следовательно, изучение значения инстинктивного, т. е. врожденного, поведения для поддержания структуры сообществ и их эволюции. Так же как и в бихевиоризме, основным объективным параметром для количественного измерения психических процессов служит движение.

### *Этология изучает врожденные (инстинктивные) формы поведения*

Огромный вклад этологии в культуру состоит в убедительнейшей демонстрации глубоких биологических корней поведения человека. Не случайно трое этологов – австриец Конрад Лоренц, голландец Николас Тинберген и немец Карл фон Фриш – в 1973 г. получили Нобелевскую премию по физиологии и медицине. Ни один другой специалист по поведению, в частности по поведению человека, не был еще удостоен этой награды именно в области медицины.

Биологические корни поведения человека – это существование у него, как у всех других биологических видов, врожденных, наследственно обусловленных психических форм, которые невозможно удалить или подавить. Например, у человека существует врожденная потребность получать удовольствие (см. главу 2). У одних эта потребность выражена сильнее, у других – слабее, но в целом она есть у каждого, поэтому «сухой закон» не может привести к тотальному трезвому образу жизни. То же самое можно сказать и о врожденной потребности к накоплению ресурсов. У разных людей она выражена в разной степени, но есть у всех. Поэтому невозможно построить общество, в котором все будут жертвовать своими жизненными интересами ради абстрактного «общественного блага».

У особей всех общественных видов, таких как собака или человек, есть врожденная потребность борьбы за ближайшее к вожаку место в иерархии группы. Конрад Лоренц писал, что спровоцировать драку двух собак можно, если хозяин будет гладить их одновременно: животные будут конкурировать за благосклонность лидера. Поэтому пророк Мухаммед запрещает брать в жены близких родственниц – они неизбежно поссорятся, конкурируя за любовь мужа: «Не соединяй женщину с ее тетками по отцу и матери, так как это приведет к утрате милосердия между ними».

На протяжении последних десятков лет американские президенты регулярно устраивают встречи израильских и арабских лидеров. Демонстрация равного расположения к представителям исторически враждующих народов только усиливает взаимную неприязнь израильтян и арабов, что отвечает интересам американской внешней политики в соответствии с принципом «разделяй и властвуй» (рис. 1.11).



**Рис. 1.11.** Посредничество в конфликтах часто имеет целью разжигание взаимной неприязни. Здесь действуют механизмы поведения, описанные этологами. Президенты США (на фото Д. Картер, Б. Клинтон, Д. Буш-младший, Б. Обама) регулярно организуют встречи лидеров арабского мира с премьер-министрами государства Израиль

Этологи, изучая поведение человека, отделяют врожденные формы поведения от обусловленных культурой, которая, как известно, в разных человеческих сообществах различается очень сильно.

Например, Ирениус фон Эйбл-Эйбесфельдт, ученик и друг Конрада Лоренца, обнаружил, что во всех культурах мимический ритуал приветствия включает приподнятые брови и верхние веки. Более того, такое движение имеется и у слепых от рождения детей, когда они слышат знакомый голос симпатичного им человека. Следовательно, подъем бровей и век как демонстрация отсутствия враждебности стал врожденной, генетически детерминированной формой поведения.

По всей вероятности, такая демонстрация дружелюбия закрепилась из-за того, что широко раскрытые глаза характерны для детей благодаря высокому тону их мимических мышц и хорошему тургору кожи. Подражая взгляду детей, от которых трудно ожидать лицемерия, человек бессознательно демонстрирует симпатичному знакомому отсутствие враждебности. Степень приподнятости век служит нам мерилем враждебности не только человека, но и животных (рис. 1.12).

Основное противоречие между этологией, с одной стороны, и русской школой и бихевиоризмом – с другой, заключается в оценке роли врожденных и приобретенных форм поведения. Русская школа и бихевиоризм полагают, что роль врожденных форм поведения пренебрежимо мала.



**Рис. 1.12.** По тому, насколько широко раскрыты глаза, мы судим об опасности нового знакомого. Очевидно, что вверху – тигр-людоед, а внизу – хотя и крупная, но все-таки кошка

Этология же исходит из того, что целостное поведение формируется в результате наложения приобретенных поведенческих форм на врожденные. Соответственно, условный рефлекс – центральное понятие в двух других направлениях объективной психологии – для этологов является лишь удобным методическим приемом, но никак не базовым элементом формирования целостного поведения. Следующий случай проясняет суть конфликта между этологией и теорией условных рефлексов<sup>34</sup>.

Говард Лиделл работал в лаборатории И. П. Павлова в качестве приглашенного сотрудника. Сначала он выработал условный рефлекс по классической методике у собаки, зафиксированной в специальном станке. Условным стимулом служило ускорение ритма ударов метронома. Когда рефлекс стал прочным, т. е. слюноотечение у собаки стабильно усиливалось при изменении скорости работы метронома, Лиделл отвязал собаку. Она сразу же подбежала к выключенному метроному, приветствовала его, виляя хвостом и подвывая. При этом собака интенсивно выделяла слюну. Данное экспериментальное наблюдение не может быть объяснено теорией условных рефлексов, так как условный стимул отсутствовал (метроном был выключен), а условная реакция наблюдалась. Теория высшей нервной деятельности, основанная на понятии условного рефлекса, не может объяснить такое поведение животного.

В данном случае реализовалась врожденная форма поведения, так называемое поведение выпрашивания, типичное для собаки, выпрашивающей еду у хозяина или вожака стаи. У общественных псовых хищников выпрашивание корма и взаимное кормление широко распространены. Волки уже в возрасте одного года кормят чужих щенят, у гиеновых собак удачливый охотник – других членов стаи. Взаимное кормление и, соответственно, поведение выпрашивания легко заметить и у домашних собак, воспринимающих хозяина как члена

<sup>34</sup> Лоренц К. *Оборотная сторона зеркала*. – М.: Республика, 1998.

стаи. Таким образом, у псовых инстинктивное поведение выпрашивания – а вовсе не одно только отделение слюны – воплощает ту реакцию, которая в павловской постановке опыта выступает в качестве условной.

Для спасения концепции условных рефлексов как учения, претендующего на исчерпывающее объяснение поведения человека и животных, уже после смерти И. П. Павлова один из его учеников сформулировал понятие «условный рефлекс без начала». Оно должно было объяснить поведение собаки, выделявшей слюну в отсутствие условного сигнала. Однако такое усложнение теории поведения следует отвергнуть на основании принципа Оккама. Поведение собаки гораздо проще объясняется наличием врожденной формы поведения, которое при классической постановке эксперимента «по Павлову» было заторможено, поскольку собака жестко зафиксирована в станке.

Наиболее анекдотичным примером твердой веры бихевиористов в то, что обучить можно кого угодно и чему угодно, была дрессировка котят. В годы вьетнамской войны американцы попытались использовать кошек в качестве проводников. Поскольку эти животные хорошо видят в темноте и двигаются бесшумно, их остается только обучить выполнять команды человека. К общему изумлению, у кошек оказалось свое «мнение», а точнее, набор врожденных потребностей, о которых бихевиористы не хотят знать. Проект обошелся в огромную сумму, прежде чем был закрыт. Отметим, что к врожденным психическим формам относятся не только потребности, но и двигательные акты, т. е. формы поведения. Например, кошку легко обучить открывать дверь, если она открывается на себя. Точнее, ее не нужно этому обучать, она легко делает это самостоятельно, поскольку использует врожденное движение, с помощью которого ловит добычу. Но крайне трудно обучить кошку открывать дверь, толкая ее лапой.



**Рис. 1.13.** Памятник в Колтушах. Если бы И. П. Павлов работал не с собаками, а с кошками, учение о высшей нервной деятельности было бы совершенно иным

Такое движение отсутствует в ее врожденном поведенческом репертуаре, поэтому его невозможно «воспитать». Даже если это удастся, то такой навык будет весьма нестойким. Замечательных успехов в «дрессировке» кошек Ю. Д. Куклачев достиг именно потому, что не выработывал новые навыки, а только подкреплял имеющиеся у конкретной кошки формы поведения.

Если бы И. П. Павлов в свое время выбрал в качестве объекта исследования не собаку, а кошку, то огромное величественное здание теории высшей нервной деятельности имело бы сегодня совершенно иной вид (рис. 1.13).

Дело в том, что в отличие от кошек собаки ведут стайный образ жизни. Для них хозяин играет роль вожака. Скульптор В. Р. Лишев, создавший памятник Павлову в Колтушах, замечательно точно передал отношения человека и собаки (рис. 1.14). Собака ждет команды, она вся дрожит от нетерпения ее выполнить, боится пропустить желание хозяина. А хозяин успокаивающим жестом – *tout beau* – показывает собаке: «Никаких команд пока нет, но я о тебе помню, ты – член моей стаи».



**Рис. 1.14.** Крупный план памятника И. П. Павлову в Колтушах. Поведение собаки всегда ориентировано на вожака стаи, которым может выступать и человек

Кошки ведут одиночный образ жизни. У них отсутствует понятие «вожак». Управлять кошкой, подавая ей команды, невозможно. Прав был американский зоолог XIX в. Грехем Купер, заметивший, что «кошка и дрессировка – не такие уж несовместимые понятия. Всего за пару дней кошка может выдрессировать кого угодно». В свое время кошка по имени Аффлиация (как нарочно, отличавшаяся угрюмым и сумрачным нравом) очень быстро научила жившего с ней человека застилать кровать по утрам – сразу же, как только тот вставал. Ей не нравилось лежать на шелковых простынях – скользко.

К сожалению, в общественном сознании все еще бытует представление о качественном отличии человека от остальных животных. В частности, широко распространено ошибочное мнение о ничтожной роли его врожденных особенностей поведения. Человеческого младенца считают невинным созданием, из которого можно вылепить любой характер, а его личность считают *tabula rasa* – «чистой доской», на которой можно написать все что угодно. Поэтому регулярно создаются вредные теории воспитания, которые игнорируют или отрицают врожденные потребности.

Например, отрицаются врожденная потребность в эмоциональном контакте с близкими членами сообщества – воспитание по доктору Споку (см. главу 2) или врожденная потребность строить поведение на основе своего ранга в иерархии сообщества, примером чего служат так называемые нефрустрированные дети (см. главу 3). Попытки воспитывать детей, подавляя все проявления агрессии, даже если это игра в снежки (как, например, в современной Финляндии), не только уродуют человеческую личность, но и производят потенциальных маньяков, садистов и самоубийц. Неслучайно среди экономически развитых стран Европы та же Финляндия занимает одно из первых мест по частоте самоубийств.

Не менее важно другое открытие этологической науки – широкий спектр индивидуальных форм врожденных человеческих потребностей. Например, половое влечение – лишь наиболее очевидное и универсальное (т. е. свойственное практически всем людям) из них, и

заслуга Зигмунда Фрейда в том, что он внедрил в массовое сознание опасность его подавления. Агрессия также входит в список возможных мотиваций человеческого поведения. Если запретить боксеру по призванию регулярно участвовать в единоборствах или любых других соревнованиях, он заболит. Но точно так же заболит и филателист, лишенный возможности собирать если не марки, то хотя бы камушки. Одни люди просто не могут не стремиться к славе, другим достаточно иметь деньги, а третьим важно оставаться незаметными. Многие подобные эмпирические наблюдения получили статус следствий научных теорий благодаря исследованиям и теоретическим разработкам этологов.

Необходимо подчеркнуть, что этологический подход к интерпретации поведения животных и человека не является единственно верным или хотя бы наиболее полным. В некоторых случаях этологическая трактовка бывает не самой удачной, уступая рефлекторной теории, например для объяснения феномена сохранения доминантного статуса составившимся вожаком. У некоторых обезьян вожак сохраняет свое положение до старости, несмотря на физическое недомогание, в частности утрату клыков. Этологи вводят понятие «престиж», которое имманентно высокоранговой особи. Но принцип Оккама заставляет нас отвергнуть такое объяснение в пользу более простого – условного рефлекса социальной роли. У любого человека этот рефлекс проявляется при встрече со школьной учительницей, каким бы взрослым, самостоятельным и самодостаточным он себя ни считал. Или, общаясь с коллегой, человек уже немолодой, имеющий ученые степени и звания, бессознательно помнит, как этот профессор 30 лет назад ноющему на зачете студенту – ведь что-то я знаю!.. – резонно возражал: «Что-то ты знаешь, мил-друг, но ведь здесь не ликбез<sup>35</sup>, здесь университет». И трепещет.

Плутарх пишет (Александр, LXXIV), что Кассандр, бывший военачальником у Александра Македонского, став царем Македонии и увидев случайно изображение Александра, «почувствовал головокружение, задрожал всем телом и едва смог прийти в себя».

Условный рефлекс лежит в основе многих социокультурных феноменов. Например, неприятие Рихарда Вагнера в Израиле основано всего лишь на том, что Гитлер (безусловное зло) любил музыку Вагнера (условный стимул). Или абсолютное предпочтение «природных» продуктов пищевой и даже фармацевтической промышленности «химическим» в современной России в противоположность США. Доверие продукту только потому, что он объявляется природным, иррационально. В природе существует множество ядов, да и просто вредных для человека веществ. Тем не менее парное молоко, в котором при ручной дойке неизбежно содержатся частицы навоза, считается намного безопаснее молока, переработанного на заводе. По всей вероятности, дело в том, что представление о науке, в том числе и о химии, связано в коллективном бессознательном с государством. А государственные институты не вызывают доверия у граждан России, а точнее, вызывают недоверие. «Химик» как синоним жулика и мошенника существует только в русском языке. В результате огромной популярностью пользуются «народные целители», пропагандирующие уринотерапию и лечение прочими «исключительно природными» продуктами.

Реальное – а не моделированное – поведение человека и животных включает как врожденные, так и приобретенные формы, поэтому исследователь должен быть пластичным при выборе методологии своих исследований.

---

<sup>35</sup> Ликбез – кампания по ликвидации неграмотности в первые годы Советской власти. Человек, научившийся писать свое имя, безграмотным не считался, хотя грамотным его назвать было нельзя.

## Единство нервной и гуморальной регуляции

В организме всех животных существуют две системы регуляции функций – нервная и гуморальная. Хорошо известна роль нервной системы, но и двигательная система, и аффективная, и когнитивная – все они находятся под гуморальным контролем, т. е. под контролем веществ, переносимых по организму с жидкостями, в первую очередь с кровью.

Исторически сложилось так, что нервная регуляция долгое время считалась основной, а исследования гуморальной регуляции были предметом лишь медицины и клинической физиологии. Начиная с эпохи Просвещения в физиологии, медицине и психологии стал доминировать принцип нервизма, согласно которому работа внутренних органов и поведение человека регулируются с помощью импульсов, распространяемых по нервам. В частности, и гипофиз – центральная эндокринная железа – управляется сигналами, поступающими из головного мозга.

Идея примата нервной регуляции укрепилась не только в среде специалистов. В 1863 г. был опубликован трактат И. М. Сеченова «Рефлексы головного мозга»<sup>36</sup>, в котором он доказывал, что душевные проявления есть следствие работы головного мозга.

Эта работа получила широкую известность в России. По свидетельству современников, тот, кто не прочитал ее, не мог считаться образованным человеком. Насколько быстро и глубоко проникли идеи Сеченова в общественное сознание, можно судить даже по художественным произведениям. Так, действие романа «Анна Каренина»<sup>37</sup> завершается в 1877 г., следовательно, его завязка происходит в начале 1870-х, когда Стива отмечал, что привычная комфортная обстановка вызвала у него хорошее настроение несмотря на крупные семейные неприятности: «Рефлексы головного мозга», – подумал Степан Аркадьич, который любил физиологию.

В дальнейшем приоритет рефлекторного принципа, неотделимого от принципа нервизма, укрепился благодаря огромной популярности работ И. П. Павлова.

Следует отметить, что оценка нервной регуляции как важнейшей присуща не только отечественной науке, в которой в 1950 г. принцип нервизма был объявлен элементом философской основы «советской павловской физиологии»<sup>38</sup>, т. е. приобрел идеологическое, государственное значение. Полагать, что все происходящее в живом организме за пределами головного мозга имеет второстепенное или сугубо прикладное значение – интернациональная черта науки XX в. Доказательством этого может быть следующий пример. Известно, что секретируемый яичниками и корой надпочечников гормон прогестерон обеспечивает нормальное течение беременности. Поэтому его принято относить к «женским половым гормонам». Но прогестерон содержится в значительных количествах и в крови мужских особей многих видов, включая человека. Это дает основание предполагать существование каких-то других функций прогестерона, помимо обеспечения беременности. Еще в 1941 г. канадский ученый Ганс Селье установил, что прогестерон (см. главу 2) снижает болевую чувствительность, обладает успокаивающим и противотревожным действием<sup>39</sup>. Однако эти данные не привлекали внимания научного сообщества до тех пор, пока в 1986 г. не было установлено, что некоторые производные прогестерона синтезируются в головном мозге.

---

<sup>36</sup> Сеченов И. Рефлексы головного мозга. Попытка свести способ происхождения психических явлений на физиологические основы. С биографией И. М. Сеченова. – М.: Либроком, 2010.

<sup>37</sup> Толстой Л. Н. Анна Каренина. // Собр. соч. в 8 томах. Т. 4. – М.: Астрель, АСТ, 2006.

<sup>38</sup> Объединенная сессия Академии наук СССР и Академии медицинских наук СССР, посвященная проблемам физиологического учения академика И. П. Павлова, 1950. Стенографический отчет.

<sup>39</sup> Selye H. Studies concerning the anesthetic action of steroid hormones // J. Pharmacol. Exp. Therapy, V. 73, P. 127–141, 1941.

### ***Гуморальная регуляция и нервная регуляция – две стороны единой системы нейрогуморальной регуляции***

Эти вещества получили название нейростероидов. Синтез, функции и регуляция секреции нейростероидов сейчас интенсивно изучаются во всем мире, хотя они лишь модулируют эффекты прогестерона, который синтезируется в периферических железах и попадает в головной мозг с общим кровотоком. Таким образом, взрыв интереса к биологически активному веществу, влияющему на психику и поведение, о чем стало известно еще полвека назад, был вызван лишь сообщением, что оно синтезируется не только в периферических железах, но и в головном мозге.

Всякая психическая активность модулируется гуморальными сигналами. Более того, сама нервная система находится под контролем гормонов, так же как и эндокринная система контролируется нервной. Разные аспекты проблемы взаимосвязи и взаимовлияния этих двух систем изучались многими учеными. Эти исследования способствовали возникновению новых научных дисциплин. Так, в 1928 г. Эрнст Шаррер описал скопления в нейронах секрета, характерного для клеток эндокринных желез. Так появилась наука «нейроэндокринология». В вышедшей в 1930 г. монографии А. А. Сухова «Клиническая эндокринология» есть глава «Эндокринопсихоневрология», посвященная влиянию гормонов щитовидной железы и половых гормонов на психику. В середине 60-х гг. XX в. голландский исследователь Дэвид де Вид обнаружил, что гормон вазопрессин, который синтезируется в головном мозге и выделяется через задний гипофиз в кровеносную систему (см. главу 3), изменяет способность крыс к обучению. Это открытие положило начало научной дисциплине психонейроэндокринологии, предметом которой является изучение взаимного влияния гормонов и поведения. Де Видом введен и широко распространившийся термин «нейропептид» для обозначения гормонов, которые синтезируются в нервных клетках и регулируют функции центральной нервной системы. Эти гормоны представляют собой короткую молекулу белка из нескольких аминокислот.

Гуморальная и нервная регуляция не противопоставлены друг другу – это две стороны единой нейрогуморальной системы регуляции функций в организме. Исключительно для удобства исследования нервный и гуморальный компоненты рассматриваются отдельно. При этом используются разные методы исследований. Для изучения нервной системы удобна регистрация электрической активности и электрическое раздражение отдельных органов, тканей и клеток. В исследованиях гуморальной регуляции используют биохимический анализ и фармакологические воздействия. Электрофизиологические и биохимические методы весьма изощренны и требуют специальной подготовки исследователя. Поэтому, как правило, нервные и гуморальные процессы рассматриваются изолированно друг от друга. Так, известный русский биолог Н. К. Кольцов разделял химико-психические (аффекты) и нервно-психические (когнитивные) способности человека. Однако разделение целостного поведения на аффективный и когнитивный компоненты, на эмоции и сознание тоже искусственное, и оно делается исключительно для упрощения исследований.

Крупнейший физиолог Л. А. Орбели неоднократно подчеркивал, что нервный и гуморальный механизмы регуляции функций не исключают друг друга, а представляют собой две стороны единой нейрогуморальной регуляторной системы.

## Глава 2 Гуморальная система

### Общая часть

Гуморальный («гумор» – жидкость) контроль за функциями организма осуществляется веществами, переносимыми с жидкостями, в первую очередь с кровью. Кровь и другие жидкости разносят вещества, поступающие в организм из внешней среды, в частности с диетой<sup>40</sup>, а также вещества, продуцируемые внутри организма, – гормоны. Нервный контроль осуществляется с помощью импульсов, распространяемых по отросткам нервных клеток. Условность деления на нервные и гуморальные механизмы регуляции функций проявляется уже в том, что нервный импульс передается с клетки на клетку с помощью гуморального сигнала: в нервном окончании выделяются молекулы нейромедиатора, который является гуморальным фактором.

*Гуморальная и нервная системы регуляции являются двумя аспектами единой системы нейрогуморальной регуляции целостных функций организма*

Все функции организма находятся под двойным контролем: нервным и гуморальным. Под гуморальным влиянием находятся абсолютно все органы и ткани организма человека, тогда как нервный контроль отсутствует у двух органов: коры надпочечников и плаценты. Это означает, что эти два органа не имеют нервных окончаний, однако не значит, что функции коры надпочечников и плаценты находятся вне сферы нервных влияний. В результате активности нервной системы изменяется выделение гормонов, которые регулируют функции коры надпочечников и плаценты.

Нервная и гуморальная регуляция одинаково важны для сохранения организма как целого, в том числе и при организации поведения. Следует в очередной раз подчеркнуть, что гуморальная и нервная регуляция не являются, строго говоря, различными системами регуляции. Они представляют две стороны единой нейрогуморальной системы. Роль и доля участия каждой из двух систем различна для разных функций и состояний организма. Но в регуляции целостной функции всегда присутствуют и гуморальные, и чисто нервные влияния. Разделение на нервные и гуморальные механизмы вызвано тем, что для их изучения используются либо физические, либо химические методы. Для изучения нервных механизмов чаще используются исключительно методы регистрации электрических полей. Исследование гуморальных механизмов невозможно без использования биохимических методов.

### Различия между нервной и гуморальной регуляцией

Две системы – нервная и гуморальная – различаются следующими свойствами.

Во-первых, нервная регуляция целенаправленна. Сигнал по нервному волокну приходит в строго определенное место, к определенной мышце, или к другому нервному центру, или же к железе. Гуморальный сигнал распространяется с током крови по всему организму. Будут или нет реагировать ткани и органы на этот сигнал, зависит от наличия в клетках этих тканей воспринимающего аппарата – молекулярных рецепторов (см. главу 3).

---

<sup>40</sup> Диета – это не ограничение питания, а все, что поступает в организм с пищей.

Во-вторых, нервный сигнал быстрый, он движется к другому органу, т. е. к другой нервной клетке, мышечной клетке или клетке железы со скоростью от 7 до 140 м/с, задерживаясь при переключениях в синапсах лишь на одну миллисекунду. Благодаря нервной регуляции мы можем сделать что-либо «в мгновение ока». Содержание в крови большинства гормонов увеличивается лишь через несколько минут после стимуляции, а максимума может достигать только через десятки минут. В результате наибольший эффект гормона может наблюдаться через несколько часов после однократного воздействия на организм. Таким образом, гуморальный сигнал медленный.

В-третьих, нервный сигнал краткий. Как правило, залп импульсов, вызванный стимулом, длится не более долей секунды. Это так называемая *реакция включения*. Аналогичную вспышку электрической активности в нервных узлах отмечают при прекращении действия стимула – *реакцию выключения*.

***Основные отличия нервной регуляции от гуморальной следующие:  
нервный сигнал целенаправленный; нервный сигнал быстрый; нервный  
сигнал краткий***

Гуморальная же система осуществляет медленную тоническую регуляцию, т. е. оказывает постоянное воздействие на органы, поддерживая их функцию в определенном состоянии. Уровень гормона может оставаться повышенным все время действия стимула, причем в некоторых условиях – до нескольких месяцев. Подобное стойкое изменение уровня активности нервной системы характерно, как правило, для организма с нарушенными функциями.

Еще одно различие, точнее группа различий, между двумя системами регуляции функций связано с тем, что изучение нервной регуляции поведения более привлекательно при проведении исследований на человеке. Самый популярный метод регистрации электрических полей – запись электроэнцефалограммы (ЭЭГ), т. е. электрических полей головного мозга. Его использование не вызывает болевых ощущений, тогда как взятие анализа крови для изучения гуморальных факторов связано с болевыми ощущениями. Страх, который многие люди испытывают в ожидании укола, может повлиять – и действительно влияет – на некоторые результаты анализа. При введении иглы в тело существует опасность внесения инфекции, а при проведении процедуры ЭЭГ она ничтожна. Наконец, регистрация ЭЭГ экономически выгоднее. Если определение биохимических параметров требует постоянных денежных затрат на приобретение химических реактивов, то для проведения длительных и масштабных исследований ЭЭГ достаточно хотя и крупного, но однократного финансового вложения – на приобретение электроэнцефалографа.

В результате действия всех перечисленных обстоятельств изучение гуморальной регуляции поведения человека проводится главным образом в клиниках, т. е. является побочным результатом лечебных мероприятий. Поэтому экспериментальных данных об участии гуморальных факторов в организации целостного поведения здорового человека несравненно меньше, чем экспериментальных данных о нервных механизмах. При изучении психофизиологических данных следует иметь в виду, что физиологические механизмы, лежащие в основе психологических реакций, не ограничиваются изменениями ЭЭГ. В целом ряде случаев эти изменения лишь отражают механизмы, в основе которых лежат многообразные, в том числе и гуморальные, процессы. Например, межполушарная асимметрия – различия в записи ЭЭГ на левой и правой половине головы – формируется в результате организующего влияния половых гормонов.

## **Классификация гуморальных факторов**

Основным гуморальным фактором являются гормоны. **Гормонами** называются биологически активные вещества, которые синтезируются специализированными клетками в

организме человека и животных, секретируются во внутреннюю среду и изменяют функции тканей-мишеней.

**«Внутренняя» секреция означает, что вещества выделяются в кровь или в другую внутреннюю жидкость, а «внешняя» – что вещества выделяются в пищеварительный тракт или на поверхность кожи**

Клетки, секретирующие гормоны, образуют железы внутренней секреции, которые все вместе образуют эндокринную систему, т. е. систему внутренней секреции. «Внутренней» она называется потому, что секреция осуществляется в кровь или межклеточное пространство, а не в желудочно-кишечный тракт.

Помимо внутренней секреции, существует и внешняя. К ней относится выделение пищеварительных ферментов в желудочно-кишечный тракт и различных веществ с потом, мочой и калом. В окружающую среду вместе с продуктами обмена веществ выделяются и биологически активные, специально синтезируемые в различных тканях вещества, входящие в состав **феромонов**. Они выполняют сигнальную функцию в общении между членами сообщества. Феромоны, которые воспринимаются животными с помощью обоняния и вкуса, несут информацию об их поле, возрасте и состоянии (усталость, испуг, болезнь). Более того, с помощью феромонов происходит индивидуальное узнавание одного животного другим и даже степени родства двух особей. Особую роль феромоны играют на ранних этапах созревания организма, в младенчестве. При этом важны феромоны как матери, так и отца. В их отсутствие развитие новорожденного замедляется и может нарушаться. Феромоны способны вызывать определенные реакции и у животных другого вида. В таком случае они называются кайромонами.

Таким образом, в сообществе животных феромоны выполняют ту же функцию, что и гормоны внутри человеческого организма, но в человеческом сообществе играют меньшую роль. В частности, они никогда не индуцируют поведение человека, как это происходит во время течки животных, но их влияние обычно недооценивается. Это обусловлено тем, что значительная часть обонятельной информации не отражается сознанием.

Диетические факторы – это все, что поступает в организм с тем, что человек ест и пьет, а также вдыхает. Очевидно, что таким путем в организм попадает множество психотропных веществ, например глюкоза.

Метаболитами называются продукты обмена веществ. К ним относится, допустим, глюкоза, которая попала в организм не в чистом виде, а образовалась в результате переваривания съеденного обеда. Некоторые вещества, выделяемые эндокринными железами, не имеют биологической активности. Они приобретают ее только после метаболизма в других органах (чаще всего печени).

Наконец, к системе гуморальной регуляции функций относятся и **медиаторы (нейротрансмиттеры)**, которые выделяются нервным окончанием в синаптическую щель, передавая сигналы от нейрона к нейрону, мышечному волокну или секреторной клетке. Внутри синапса они и распадаются, не попадая в общий кровоток. Эту группу биологически активных веществ принято рассматривать в курсе физиологии ЦНС. Функции медиаторов в организации поведения определяются главным образом местом их секреции в ЦНС. Головной и спинной мозг – это весьма компартментализованные органы, т. е. разделенные на отдельные структуры, достаточно изолированные друг от друга, каждая из которых имеет определенные специальные функции. Поэтому нельзя говорить о влиянии на поведение какого-либо медиатора, к примеру ацетилхолина. Его эффект зависит от участка мозга, в котором он выделяется в синаптическую щель. В этой книге мы рассматриваем главным образом те вещества, которые распространяются по всему организму.

Еще одна группа гуморальных факторов осталась за границами нашего внимания – это гуморальные факторы иммунной системы. Их связь с психикой и поведением хорошо известна. Давно было замечено, что у солдат наступающей армии раны заживают быстрее, чем у солдат армии, терпящей поражения. Изложение этого интересного аспекта нейрогуморальной регуляции потребовало бы слишком большого и подробного знакомства с иммунной системой<sup>41</sup>.

Следует подчеркнуть, что приведенное деление продуктов секреции на группы является функциональным, поскольку оно произведено по физиологическому принципу. Одно и то же химическое вещество может выполнять различные функции, выделяясь в разных тканях. Например, вазопрессин, секретирясь в заднем гипофизе, является гормоном. Он же, выделяясь в синапсах в различных структурах мозга, служит в этих случаях медиатором. Дофамин, представляя собой гипоталамический гормон, выделяется в кровеносную систему, связывающую гипоталамус с гипофизом, и в то же время является медиатором во многих структурах мозга. Норадреналин, секретирясь мозговым слоем надпочечников в системный кровоток, выполняет функции гормона, а секретирясь в синапсах – медиатора. Метаболиты мужских половых гормонов, попадая на поверхность кожи, становятся компонентом феромонов.

Многие биологически активные вещества, хотя и распространяются с током крови по всему организму, не относятся к гормонам, поскольку не синтезируются специализированными клетками, а являются продуктами обмена веществ, т. е. они попадают в кровеносную систему в результате распада питательных веществ в желудочно-кишечном тракте. В первую очередь к биологически активным веществам относятся многочисленные аминокислоты (глицин, ГАМК, тирозин, триптофан и т. д.) и глюкоза. Эти простые химические соединения влияют на различные формы поведения человека и животных. Некоторые диетические факторы не относят к гормонам из-за их растительного происхождения. Например, фитоэстрогены синтезируются в растениях и оказывают на организм человека и животных тот же эффект, что и женские половые гормоны эстрогены. Но их растительное происхождение дает производителям фитопрепаратов, содержащих компоненты этих растений, формальное основание называть свою продукцию негормональной (см. главу 10).

***Гормоны – это биологически активные вещества, которые синтезируются специализированными клетками, секретирются во внутреннюю среду, транспортируются с током крови по всему организму и изменяют функции тканей-мишеней***

Основными гуморальными факторами, влияющими на поведение человека и животных, являются гормоны.

---

<sup>41</sup> Интересующихся адресуем к монографии Девойно Л. В., Идова Г. В., Альперина Е. Л. Психонейроиммуномодуляция: поведение и иммунитет. Роль «нейромедиаторной установки мозга». – Новосибирск: Наука, 2009.

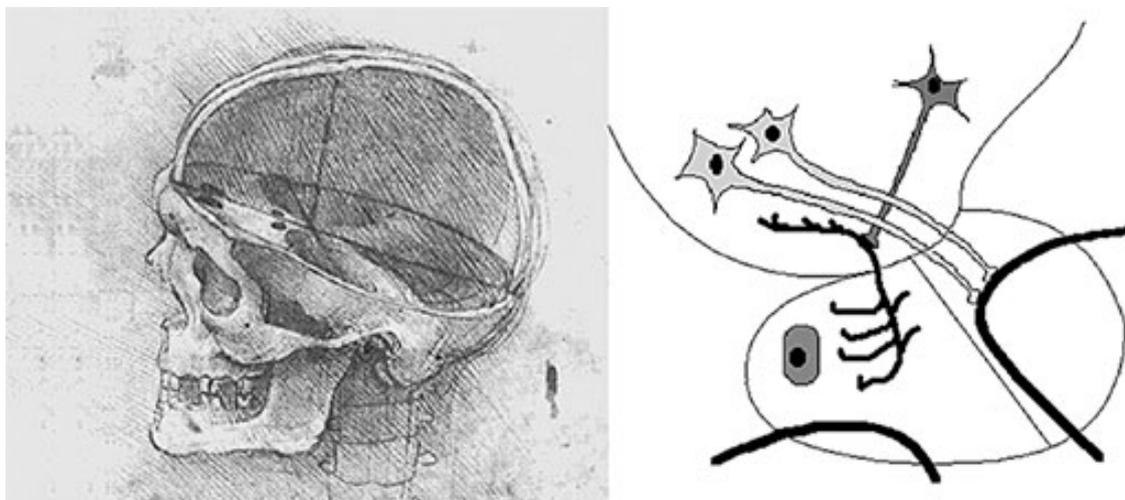
## Основные гормоны и железы

Данные, полученные за последние годы, позволяют сказать, что эндокринная система пронизывает почти весь человеческий организм. Клетки, выделяющие гормоны, обнаружены практически в каждом органе. Так, обнаружены гормоны сердца, почек, легких и многочисленные гормоны желудочно-кишечного тракта. Количество гормонов, обнаруженных в головном мозге, настолько велико, что объем исследований его секреторной функции теперь сопоставим с объемом электрофизиологических исследований ЦНС. Это привело к появлению шутки: «Мозг – не только эндокринный орган», напоминая исследователям, что основная функция головного мозга – это все-таки интеграция многих функций организма в конкретное поведение. Поэтому здесь будут описаны только основные эндокринные железы и центральное эндокринное звено головного мозга.

### Гипоталамо-гипофизарная система

**Гипоталамус** является высшим отделом эндокринной системы. Эта структура головного мозга, получая и перерабатывая информацию об изменениях в мотивационных системах, во внешней среде и в состоянии внутренних органов, а также об изменениях гуморальных констант организма, интегрирует полученную информацию в виде изменения синтеза многочисленных гормонов, управляющих активностью эндокринной системы.

В соответствии с возникающими потребностями организма гипоталамус модулирует активность эндокринной системы, управляя функциями гипофиза (рис. 2.1).



**Рис. 2.1.** А – рисунок Леонардо да Винчи. Гипоталамус располагается примерно в точке пересечения плоскостей Б — 1 – гипоталамус, 2 – передний гипофиз, 3 – задний гипофиз; а – нейроны, синтезирующие вазопрессин и окситоцин; б – нейроны, секретирующие рилизинг-гормоны; в – клетка переднего гипофиза, секретирующая тропные гормоны; г – порталная кровеносная система, по которой рилизинг-гормоны передаются из гипоталамуса в гипофиз; д – системный кровоток, в который поступают гипофизарные гормоны

Окситоцин и вазопрессин, синтезируясь в гипоталамических нейронах, поступают по отросткам нервных клеток в синапсы, которые граничат непосредственно с кровеносными сосудами. Таким образом, эти два гормона, синтезируясь в гипоталамусе, выделяются в кровеносное русло в гипофизе. Прочие гормоны, синтезируясь в гипоталамусе, поступают

в сосуды портальной кровеносной системы, которая связывает гипоталамус и гипофиз. В гипофизе они выделяются и воздействуют на его клетки, регулируя синтез и секрецию гипофизарных гормонов, которые попадают в общий кровоток.

Модуляция (т. е. активация или торможение) осуществляется путем синтеза и секреции специальных гормонов – **рилизингов** (*release* – выделять), которые, поступая в специальную (портальную) кровеносную систему, транспортируются в переднюю долю гипофиза. В передней доле гипофиза гипоталамические гормоны стимулируют (или тормозят) синтез и секрецию гипофизарных гормонов, которые поступают в общий кровоток. Некоторые гипофизарные гормоны являются **тропными** (*tropos* – направление), т. е. они стимулируют секрецию гормонов из периферических желез: коры надпочечников, гонад (половых желез) и щитовидной железы. Гипофизарных гормонов, тормозящих функции периферических желез, не существует. Другая часть гипофизарных гормонов действует не на периферические железы, а непосредственно на органы и ткани. Например, пролактин у человека стимулирует синтетическую функцию молочной железы<sup>42</sup>, а также усиливает материнское поведение.

Периферические гормоны, взаимодействуя с гипофизом и гипоталамусом, тормозят по механизму обратной связи секрецию соответствующих гипоталамических и гипофизарных гормонов. Такова в самых общих чертах организация центрального отдела эндокринной системы.

Часть гипоталамических нейронов, в которых синтезируются рилизинг-гормоны, дает отростки во многие отделы головного мозга. В этих нейронах молекулы рилизинг-гормонов, выделяясь в синапсах, выполняют функции медиаторов.

По своей химической природе все гипоталамические и гипофизарные гормоны являются пептидами, т. е. состоят из аминокислот. **Пептидами** называют белки, в молекулы которых входит небольшое количество аминокислот – не более сотни. Например, молекула тиреолиберина состоит из трех аминокислот, молекула кортиколиберина – из 41, а молекула такого гормона, как пролактин-ингибирующий фактор, – всего из одной аминокислоты дофамина. Вследствие своей пептидной природы все гипоталамические и гипофизарные гормоны, попадая в кровь, очень быстро разлагаются ферментами. Время, за которое содержание введенного пептида уменьшается вдвое (время полужизни), обычно составляет несколько минут.

***Все гипоталамические гормоны влияют на психические функции, т. е. являются психотропными агентами***

Это затрудняет их определение и обуславливает некоторые особенности их действия. Дополнительные трудности при определении концентрации гипоталамических гормонов создаются тем, что в отсутствие внешних стимулов их секреция происходит отдельными пиками. Поэтому для большинства гипоталамических гормонов концентрация в крови в состоянии физиологической нормы определяется только косвенными методами.

***Кортиколиберин (КРГ), гонадолиберин (ГнРГ или ЛГ-РГ), тиреолиберин (ТРГ) – эти гормоны синтезируются в гипоталамусе, секретируются непосредственно в сосуды локальной (портальной) кровеносной системы и выделяются в переднем гипофизе. Адrenокортикотропный гормон (АКТГ), фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), лютеотропный гормон (ЛГ), тиреотропный гормон (ТТГ), эндорфины – все эти гормоны синтезируются в переднем гипофизе и поступают в общий кровоток, с которым разносятся по организму***

---

<sup>42</sup> У крыс и мышей пролактин имеет и тропную функцию тоже.

Все гипоталамические гормоны, помимо эндокринных функций, обладают выраженным психотропным эффектом, например кортиколиберин индуцирует тревогу, гонадолиберин улучшает настроение и усиливает либидо, тиреолиберин обладает противосудорожной и, возможно, противотревожной активностью.

В отличие от гипоталамических, не все гипофизарные гормоны обладают психотропным действием. Например, влияние фолликулостимулирующего и лютеотропного гормонов на поведение обусловлено только их воздействием на другие эндокринные железы.

## **Гипоталамические и гипофизарные гормоны**

Подробно мы будем рассматривать только некоторые гипоталамические гормоны и соответствующие эндокринные системы. Кортиколиберин (КРГ), синтезируясь в гипоталамусе, стимулирует секрецию адренокортикотропного гормона (АКТГ) в переднем гипофизе, а АКТГ стимулирует секрецию глюкокортикоидов коры надпочечников. Гонадолиберин (ГнРГ или ЛГ-РГ), синтезируясь в гипоталамусе, стимулирует секрецию фолликулостимулирующего (ФСГ) и лютеотропного (ЛГ) гормонов в переднем гипофизе. ФСГ и ЛГ стимулируют функцию гонад (половых желез). ЛГ стимулирует выработку половых гормонов, а ФСГ – выработку половых клеток (сперматозоидов и яйцеклеток) в гонадах. Тиреолиберин (ТРГ), синтезируясь в гипоталамусе, стимулирует секрецию тиреотропного гормона (ТТГ) в переднем гипофизе. ТТГ стимулирует секреторную активность щитовидной железы.

***Гормоны вазопрессин и окситоцин синтезируются в гипоталамусе, а в заднем гипофизе выделяются в общий кровоток. Задний гипофиз образован окончаниями отростков нервных клеток гипоталамуса***

В гипоталамусе (а также и в других структурах ЦНС) и в гипофизе синтезируются эндогенные опиаты. Это группа пептидных гормонов, которые при синтезе в гипофизе называются «эндорфины», а при синтезе в ЦНС – «энкефалины». Две основные функции эндогенных опиатов: они уменьшают боль и улучшают настроение – вызывают эйфорию. Благодаря эйфорическому эффекту этих гормонов они участвуют в выработке новых форм поведения, являясь частью системы подкрепления в ЦНС. Секреция эндорфинов усиливается при стрессе.

## Вазопрессин и окситоцин



**Рис. 2.2.** Рефлекс Фергюсона – стимуляция секреции молока при механической стимуляции влагалища. На рисунке Леонардо да Винчи показана прямая связь влагалища с молочной железой. В действительности нервный сигнал от влагалища поступает в ЦНС, что вызывает усиление синтеза и секреции окситоцина, который и стимулирует секреторную активность молочных желез

Эти два гормона относятся к особой группе, поскольку, синтезируясь в гипоталамусе, транспортируются по аксонам (отросткам нейронов) в задний гипофиз и там выделяются в системный кровоток. Молекулы обоих гормонов состоят из девяти аминокислот. Основные

функции этих гормонов отражены в их названиях: вазопрессин – «сжимающий сосуды», окситоцин – «ускоряющий роды»<sup>43</sup>.

*Функции вазопрессина:* подъем артериального давления за счет сокращения стенок артерий и уменьшения объема выделяемой мочи. Психотропные функции вазопрессина: улучшение памяти, подавление двигательного возбуждения, т. е. усиление реакции затаивания, усиление чувства тревоги, ослабление болевых ощущений, участие в социальном поведении.

Секреция вазопрессина регулируется изменением водно-солевого равновесия, а увеличивается она при стрессе, в том числе и психическом.

*Функции окситоцина:* за счет сокращения гладкой мускулатуры происходят увеличение молокоотдачи, ускорение родов, облегчение транспорта сперматозоидов в матку. Психотропные функции окситоцина: усиление аффилиативного поведения.

Известна только нервная регуляция секреции окситоцина: раздражение сосков, наружных половых органов. Усиление молокоотдачи при механической стимуляции влагалища называется рефлексом Фергюсона (рис. 2.2). Этим окситоцин отличается от вазопрессина, секреция которого регулируется как нервными, так и гуморальными факторами. Секреция окситоцина увеличивается при некоторых видах стресса.

Сведения об основных центральных гормонах суммированы в табл. 2.1.

**Таблица 2.1.** Основные центральные гормоны

---

<sup>43</sup> Carson et al., J. Psychopharmacol. 27 (3): 231–247, 2013.

МЕСТО СИНТЕЗА И СЕКРЕЦИИ	ГОРМОНЫ	ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ		ОСНОВНЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ
Гипоталамус	Тиреолиберин (ТРГ)	Стимуляция синтеза и секреции в переднем гипофизе	Тиреотропина (ТТГ)	Внешние воздействия на организм, например холод
	Кортиколиберин (КРГ)		Кортикотропина (АКТГ)	Стресс
	Гонадолиберин (ЛГ-РГ или ГнРГ)		Лютропина (ЛГ) и фоллитропина (ФСГ)	Процессы в ЦНС
	Энкефалины	Анальгезия Эйфория	Стресс, процессы в ЦНС	
Синтез происходит в гипоталамусе, секреция — в заднем гипофизе	Вазопрессин	Повышение артериального давления, снижение диуреза	Стресс; сдвиг водно-солевого равновесия	
	Окситоцин	Стимуляция сокращения матки и секреции молока.	Стресс; механическая стимуляция влагалища; у мужских особей неизвестно	
Передний гипофиз	ТТГ	Стимуляция биосинтеза тиреоидных гормонов	ТРГ	
	АКТГ	Стимуляция биосинтеза гормонов коры надпочечников	КРГ	
	ЛГ	У мужчин стимулирует синтез и секрецию тестостерона, у женщин — синтез и секрецию эстрогенов и процесс овуляции	ЛГ-РГ	
	ФСГ	Стимулирует созревание сперматозоидов у мужчин, рост и созревание фолликулов — у женщин		
	Эндорфины	Анальгезия Эйфория	Стресс, процессы в ЦНС	

## Периферические гормоны

В этом разделе будут рассмотрены локализация, функции, регуляция синтеза и секреции гормонов периферических желез. Расположение основных желез в теле человека показано на рис. 2.3.



**Рис. 2.3.** Схема расположения основных желез в теле человека. Масса гипоталамуса – 4 г, гипофиза – 0,7 г, эпифиза – 0,1 г, щитовидной железы – 30 г, поджелудочной – 250 г (эндокринная часть занимает 1–3 %), надпочечника – 4 г, яичника – 8 г, семенника – 20 г. Масса одних желез, например поджелудочной, пропорциональна массе тела, а других (гипофиза) – нет. Масса некоторых желез, например надпочечника, может обратимо увеличиваться в несколько раз при функциональной нагрузке

**Инсулин** синтезируется в *B*-клетках островков Лангерганса поджелудочной железы.

**Функции.** Переводит глюкозу в гликоген и усиливает транспорт глюкозы из крови в клетки. Гликоген – углевод, в форме которого у животных хранится запас углеводов, т. е. основного источника энергии, которая расходуется для жизнедеятельности клеток, в том числе мышечных и нервных. В случае необходимости гликоген способен распадаться до глюкозы. В мышечных клетках энергия может получаться непосредственно из гликогена (см. раздел «Обмен углеводов»). Переводя глюкозу в гликоген и транспортируя глюкозу в клетки, инсулин уменьшает содержание глюкозы в крови. Это вызывает чувство голода. Быстрое повышение инсулина в крови может вызывать ухудшение функций ЦНС из-за снижения содержания в крови глюкозы, являющейся единственным источником энергии для клеток ЦНС. Ухудшение функций ЦНС может проявляться в плохом самочувствии, общей слабости, потере сознания и смерти.

**Регуляция.** Гуморальная регуляция многообразна. Стимулируют секрецию инсулина в первую очередь высокий уровень глюкозы в крови, а также АКТГ и глюкокортикоиды (см. ниже); тормозят – адреналин и норадреналин. Парасимпатическая нервная система стимулирует, а симпатическая тормозит секрецию инсулина.

#### ***В поджелудочной железе синтезируются инсулин и глюкагон***

**Глюкагон** синтезируется в А-клетках островков Лангерганса поджелудочной железы.

**Функции и регуляция** глюкагона в целом противоположны функциям и регуляции инсулина. Глюкагон увеличивает содержание глюкозы в крови, ускоряя распад гликогена до глюкозы и замедляя транспорт глюкозы в клетки. Уровень глюкозы является основным фактором, влияющим на синтез и секрецию глюкагона. Высокое содержание глюкозы в крови тормозит синтез и секрецию глюкагона, а низкое их стимулирует.

#### ***В щитовидной железе синтезируются тироксин и трийодтиронин***

**Тироксин и трийодтиронин** синтезируются в фолликулах щитовидной железы, лежащей на передней поверхности шеи.

**Функции.** Активация обмена веществ. Недостаточность щитовидной железы приводит к торможению психических функций, утомляемости, замедлению работы сердца, утрате эластичности кожи, облысению. Помимо организующего влияния гормоны щитовидной железы благодаря своему стимулирующему эффекту на общий обмен веществ в организме<sup>44</sup> влияют на психику и поведение вторично.

**Регуляция.** Тиреотропин (ТТГ) стимулирует синтез и секрецию гормонов щитовидной железы. Стимулирующие нервные влияния на щитовидную железу осуществляются симпатической нервной системой.

В отличие от почти всех прочих гормонов, упоминаемых в этой книге, секреция тироксина и трийодтиронина очень мало меняется при изменениях во внешней и внутренней среде (если йод поступает в организм в достаточном количестве). Подобно парасимпатическому отделу автономной нервной системы, гормоны щитовидной железы осуществляют тоническое влияние на функции, поддерживая их на определенном уровне.

***Секреция гормонов щитовидной железы мало меняется при изменениях во внешней или внутренней среде. В норме гормоны щитовидной железы осуществляют только тоническое влияние на функции организма***

---

<sup>44</sup> Сапронов Н., Федотова Ю. Гормоны гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы и мозг. – СПб.: Лань, 2002. В этой книге содержатся в основном данные о влиянии тиреоидных гормонов на выработку, реализацию, дифференциацию и угасание условных рефлексов у животных.

Секреция всех других гормонов меняется в соответствии с возникающими потребностями, так же как это происходит с активностью симпатического отдела автономной нервной системы.

**Адреналин и норадреналин** синтезируются в мозговом слое надпочечников. Они являются производными аминокислоты тирозина.

*Функции адреналина.* Он увеличивает частоту сердечных сокращений, систолический выброс (объем крови, выталкиваемой желудочком при одном сокращении), повышает возбудимость и проводимость сердечной мышцы, расширяет бронхиолы, тормозит пищеварительные функции, как секреторную, так и двигательную, расширяет зрачок, расслабляет мышцы мочевого пузыря. Не имеет психотропного действия. Вторично усиливает чувство тревоги (см. раздел «Психотропные эффекты стрессорных гормонов»).

### ***В мозговом слое надпочечников синтезируются адреналин и норадреналин***

*Функции норадреналина* те же, что и у адреналина, за исключением влияния на пищеварительный тракт, мышцы зрачка, углеводный обмен и потребление кислорода тканями. Увеличивает работоспособность утомленных мышц, выделяясь из окончаний симпатических нервов. Не обладает психотропным эффектом. Основным источником норадреналина в крови – не мозговой слой надпочечников, а окончания симпатических нервов в мышцах.

*Регуляция.* Только нервная – веточками чревного нерва, который является частью симпатической нервной системы. Мозговой слой надпочечника представляет собой видоизмененный симпатический ганглий.

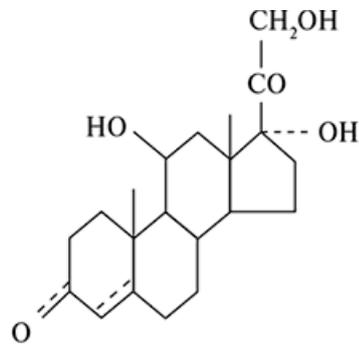
В регуляции этих двух гормонов отмечаются некоторые различия. Секреция *адреналина* выше в ситуациях, связанных с неуверенностью, ожиданием неприятностей, боли, страха или с состоянием тревоги, т. е. при формировании мотивации, когда программа действия еще не выработана. Секреция *норадреналина* выше в ситуациях, сопровождающихся агрессией, гневом, яростью, т. е. при эмоциональном, физическом и умственном напряжении, необходимом для реализации выработанной программы действия – программы «борьбы». Соответственно, несколько различаются и биологические эффекты двух гормонов.

## **Стероидные гормоны**

Все вышеперечисленные гормоны относятся к пептидам. Периферические гормоны, продуцируемые корой надпочечников и половыми железами, относятся к химическому классу стероидов.

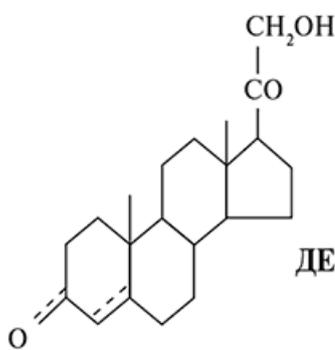
Стероиды отличаются от пептидов не только химически, но и физиологически. Во-первых, увеличение концентрации пептидных гормонов в крови можно зарегистрировать через несколько секунд после стимулирующего воздействия. Рост концентрации стероидов в крови отмечается только через несколько минут после стимуляции. Во-вторых, время полужизни пептидов в крови составляет от одной до двух минут, а стероидов – десятки минут. Это связано с тем, что распад пептидов происходит с помощью ферментов крови, а метаболизм стероидов протекает главным образом в печени. Большая химическая стабильность стероидов позволяет определять их содержание не только в крови, но и в слюне, моче и экскрементах, что очень удобно для полевых исследований физиологии диких животных. В-третьих, пептиды неэффективны при введении в рот, так как разрушаются пищеварительными ферментами, а стероиды, поступая в организм с пищей, всасываются в кровь в желудочно-кишечном тракте. Наконец, и это самое важное, стероиды свободно проникают в ЦНС, а пептидные гормоны – с трудом. Это связано с наличием гемато-энцефалического барьера, обеспечивающего постоянство химической среды ЦНС. Некоторые гормоны

(например, адреналин) совершенно не проникают в ЦНС из крови, а для других (например, окситоцина) существуют специальные системы транспортных белков, которые работают с ограниченной скоростью.



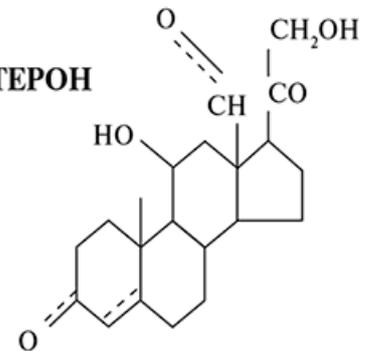
Глюкокортикоиды

**КОРТИЗОЛ**

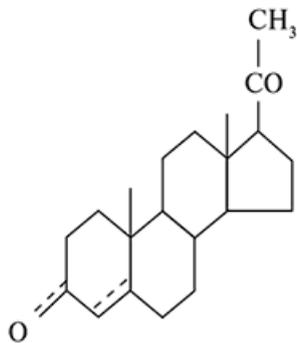


Минералкортикоиды

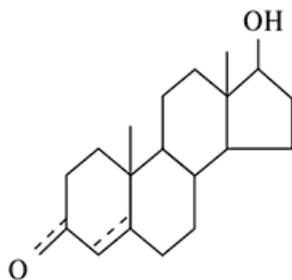
**ДЕЗОКСИКОРТИКОСТЕРОН  
(ДОК)**



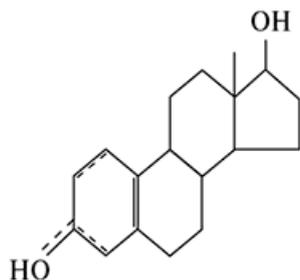
**АЛЬДОСТЕРОН**



Прогестины  
**ПРОГЕСТЕРОН**



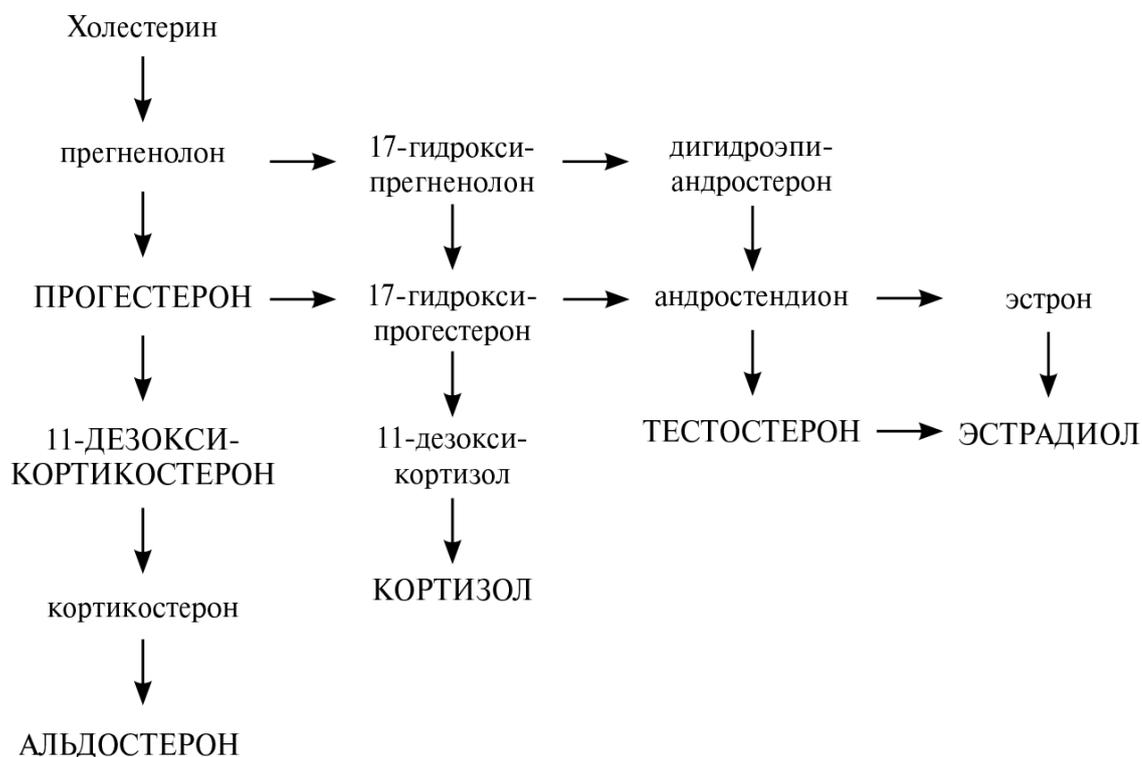
Андрогены  
**ТЕСТОСТЕРОН**



Эстрогены  
**ЭСТРАДИОЛ**

**Рис. 2.4.** Пять семейств стероидов. На основании строения молекул все стероиды разделены на пять семейств, биологические свойства которых тоже различны. Приведены химические формулы представителей пяти семейств стероидных гормонов. Следует обратить внимание на большое сходство строения гормонов, сильно различающихся по своему биологическому эффекту

Стероиды синтезируются из общего предшественника – холестерина – и делятся на пять семейств: **глюкокортикоиды**, **минералокортикоиды**, **прогестины**, **андрогены** (мужские половые гормоны) и **эстрогены** (женские половые гормоны) (рис. 2.4 и 2.5). Несмотря на общий план строения стероидов, почти каждое семейство является функциональным антагонистом остальных. Например, прогестины препятствуют проявлению эффектов всех остальных четырех групп стероидов.



**Рис. 2.5.** Схема биосинтеза стероидов. Заглавными буквами выделены основные представители семейств. Следует обратить внимание на метаболическую близость стероидов с различным биологическим действием, т. е. на потенциальную легкость превращения одного стероида в другой. Эта метаболическая близость имеет практическое следствие: при стрессе увеличивается секреция не только глюкокортикоидов, но и других стероидов. У разных индивидуумов при стрессе увеличивается секреция стероидов разных семейств

Стероидные гормоны синтезируются в двух железах: корковом слое надпочечников и гонадах (половых железах). В коре надпочечников синтезируются главным образом минералокортикоиды и глюкокортикоиды. Поэтому эти два семейства вместе называют кортико-стероидами. Прогестины, андрогены и эстрогены в основном синтезируются в гонадах.

В коре надпочечников отсутствуют нервные окончания, соответственно, синтез гормонов в этом органе регулируется только гуморальным путем. Кора надпочечников делится на три слоя, в каждом из них синтезируется особый тип стероидных гормонов.

В клубочковой зоне синтезируются *минералокортикоиды* – **альдостерон** (основной у человека) и **дезоксикортикостерон** (с меньшим влиянием на солевой обмен, но с психотропной активностью).

*Функции:* как следует из названия, регуляция водно-солевого обмена (задерживают в организме натрий и увеличивают выделение калия); усиление воспалительных процессов.

*Регуляция:* основной регулятор содержание калия и натрия в крови. Стимуляция синтеза при снижении концентрации натрия в диете. Кроме того, в регуляции секреции минералокортикоидов участвуют и другие гуморальные агенты: факторы, синтезируемые в печени (ренин-ангиотензиновая система, которая активизируется при стрессе), вазопрессин, окситоцин. Торможение минералокортикоидной активности коры надпочечников осуществляется эндорфинами.

В пучковой зоне синтезируются *глюкокортикоиды*, главными из которых у человека является **кортизол**, а у крыс и мышей – основных лабораторных животных – **кортикостерон**.

### ***В коре надпочечников синтезируются минералокортикоиды и глюкокортикоиды. Синтезируются и все другие стероиды***

*Функции:* обмен углеводов; противовоспалительное и противоаллергическое действие; множественные влияния на эффекты других гормонов, в первую очередь гормонов гипоталамо-гипофизарной системы. Кортизол – функциональный антагонист прогестерона.

*Регуляция:* АКТГ – основной стимулятор. Кроме того, синтез кортизола увеличивается вазопрессинном и факторами, секретлируемыми в мозговом слое надпочечников. Гуморальные факторы, тормозящие синтез и секрецию кортизола, неизвестны.

Уровень глюкокортикоидов в крови – самый распространенный показатель стресса.

Адаптивное значение глюкокортикоидов было показано Гансом Селье в 1930-е гг. (см. главу 4). Уже в годы Второй мировой войны экстракты коры надпочечников использовались в немецкой армии в качестве стимуляторов (например, летчиками перед пикированием). Материал – бычьи надпочечники – вывозили подводными лодками из Аргентины.

В сетчатой зоне коры надпочечников синтезируются мужские и женские половые гормоны. Половые стероиды делятся на три группы, которые удобнее рассмотреть отдельно – для мужского и женского организма.

### ***В мужских гонадах синтезируются андрогены, в женских – эстрогены и прогестины***

В *мужском организме* **прогестерон**, который относится к прогестинам, синтезируется только в надпочечниках; его функции и регуляция его синтеза изучены плохо. Известен только лишь противотревожный эффект прогестерона. Секретция **эстрадиола**, основного женского полового гормона, тоже происходит только в надпочечниках. Помимо влияния на обмен веществ, эстрадиол, возможно, участвует в организации родительского поведения.

На **тестостерон** приходится 90 % общей продукции *андрогенов*. Основное место синтеза – мужские гонады (половые железы). Под влиянием тестостерона идет созревание сперматозоидов, формируются вторичные половые признаки, проявляется половое поведение. Тестостерон усиливает обмен веществ, в частности синтез белка, в первую очередь в нервной и мышечной ткани. Тестостерон играет ключевую роль в процессе формирования организма – на эмбриональном этапе, в детстве и во время полового созревания. Секретция тестостерона усиливается под действием ЛГ.

В *женском организме* прогестерон является основным гормоном, который вырабатывается во время беременности, в частности он расслабляет мускулатуру матки. Прогестерон усиливает основной обмен веществ и повышает температуру тела. Основной психотропный эффект прогестерона (точнее, его метаболитов) – противотревожное действие.

Эстрадиол, помимо влияния на женскую репродуктивную систему, воздействует на обмен веществ, в частности на рост костной ткани, усиливает задержку азота в организме, участвуя в водно-солевом обмене, обладает противовоспалительной активностью и стабилизирует работу сердечно-сосудистой системы. Психотропные эффекты эстрадиола у женщин обусловлены в первую очередь его организующим влиянием на созревающий мозг женского организма (см. главу 8). Основным регулятором, стимулирующим секрецию эстрадиола, – лютеинизирующий гормон.

Тестостерон обеспечивает у женщин половое влечение, стимулирует рост волос на лобке и в подмышечных впадинах, а также увеличение мышечной массы.

## Мелатонин

**Мелатонин**<sup>45</sup> синтезируется в эпифизе – маленькой железе, примыкающей к эпифизу. В XVII в. Рене Декарт считал эпифиз «седалищем души». Гормоны эпифиза, главным из которых является мелатонин, секретируются как в системный кровоток, так и в спинномозговую жидкость, поскольку эпифиз находится в полости третьего желудочка.

### *В эпифизе синтезируется мелатонин*

Мелатонин – это производное аминокислоты триптофана. Основная функция мелатонина – обеспечение ритмических процессов в организме, связанных с циклическим изменением освещенности на протяжении суток и в течение года. Помимо организации биологических ритмов мелатонин при повышенной секреции тормозит синтез гонадолиберина и, как следствие, половую функцию и вызывает депрессивно-подобные состояния.

Особенностью регуляции функций эпифиза является прямая связь с гипоталамическими ядрами, непосредственно соединенными с сетчаткой. Таким образом, эпифиз получает от глаза сигналы об изменении освещенности. Секреция эпифизарных гормонов усиливается в темноте. Кроме нервных влияний, секреторная функция эпифиза находится под контролем многообразных гуморальных факторов, содержащихся в спинномозговой жидкости.

Подробнее о мелатонине в связи с его ролью в формировании депрессии будет сказано в главе 5.

Сведения об основных периферических гормонах суммированы в табл. 2.2.

**Таблица 2.2.** Основные периферические гормоны

---

<sup>45</sup> Гормон мелатонин следует отличать от пигмента меланина, который находится в коже.

<b>МЕСТО СИНТЕЗА И СЕКРЕЦИИ</b>	<b>ГОРМОНЫ</b>	<b>ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ</b>	<b>ОСНОВНЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ</b>
Щитовидная железа	Тироксин и трийодтиронин	Влияет на рост и развитие всего организма и ЦНС в частности (особенно в эмбриональный период), усиливает обмен веществ	ТТГ
Корковый слой надпочечников	Кортизол	Обеспечивает регуляцию углеводного обмена и транспорт глюкозы в ЦНС	АКТГ
	Альдостерон	Обеспечивает регуляцию водно-солевого обмена	Сдвиг водно-солевого равновесия
	Дезоксикортикостерон	Обеспечивает регуляцию водно-солевого обмена и психотропную активность	
	Прогестерон	Обеспечивает наступление беременности и ее сохранение	ЛГ
Мозговой слой надпочечников	Адреналин	Обеспечивает усиление работы сердца, повышение давления, торможение деятельности желудочно-кишечного тракта. Влияет на усиление углеводного обмена	Процессы в ЦНС Стресс
	Норадреналин	Влияет на повышение артериального давления и поддержание работоспособности мышц	

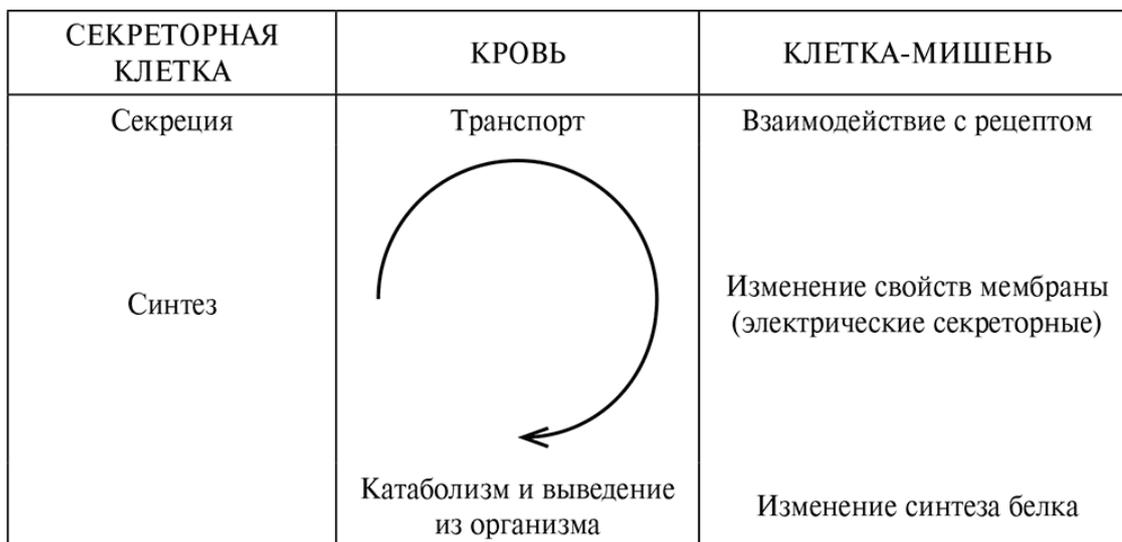
<b>МЕСТО СИНТЕЗА И СЕКРЕЦИИ</b>	<b>ГОРМОНЫ</b>	<b>ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ</b>	<b>ОСНОВНЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ</b>
Семенники и яичники	Тестостерон	Формирует мужские половые признаки, усиливает обмен веществ, поддерживает функции нервных клеток	ЛГ
	Эстрадиол	Обеспечивает развитие и функционирование женской половой системы, а также усиление обмена веществ	
	Прогестерон	Обеспечивает наступление беременности и ее сохранение	АКТГ
Поджелудочная железа	Инсулин	Единственный гормон, понижающий содержание глюкозы в крови	Уровень глюкозы в крови
	Глюкагон	Антагонист инсулина	Уровень глюкозы в крови
Эпифиз	Мелатонин	Влияет на суточные и сезонные ритмы, тормозит половую функцию, снижает настроение	Изменение освещенности

## Принципы гормональной регуляции

В предыдущем разделе было показано, что гормоны относятся к различным химическим классам соединений, в основном к пептидам и стероидам. Гормоны синтезируются в различных железах. Механизмы регуляции и, естественно, функции разных гормонов также различны. Тем не менее действие всех гуморальных факторов, в том числе и гормонов, имеет определенные общие черты. Рассмотрению этих общих принципов и посвящен данный раздел.

### Передача гормонального сигнала: синтез, секреция, транспорт гормонов, их действие на клетки-мишени и инактивация

В определении понятия «гормон» было указано несколько этапов распространения гормонального сигнала (рис. 2.6).



**Рис. 2.6.** Этапы распространения гормонального сигнала. Внутри клетки происходит синтез гормона. Секреция – не пассивное выделение вещества в окружающее пространство, а активный процесс, на который могут влиять факторы, не изменяющие интенсивность синтеза. В крови гормоны связываются с белками-носителями. В связанной форме гормоны неактивны. Таким образом, их биологический эффект зависит и от содержания в крови транспортных белков. Для реализации биологического эффекта гормон должен связаться с клеточным рецептором – сложной структурой, расположенной внутри клеточной мембраны или внутри клетки, в ее цитозоле. После связывания молекулы гормона с рецептором следует целый каскад химических реакций, которые приводят к изменению активности клетки. Это проявляется в изменении синтеза белка в клетке, а также в изменении свойств ее мембраны, которые происходят при передаче нервного импульса, сокращении мышечных клеток и секреции из них различных веществ. Освободившись из комплекса с рецептором, молекула гормона инактивируется в крови (пептиды) или в печени (стероиды). К изменению гормонального эффекта приводят изменения не только синтеза молекул гормона в эндокринной железе, но и на любом этапе передачи гормонального сигнала

Следует различать этапы синтеза и секреции как два независимых процесса. В этой книге выражения «изменение (увеличение, снижение) секреции» и «изменение синтеза»

обычно употребляются как синонимы, но это сделано только для облегчения восприятия. В действительности секреция не является пассивным процессом выделения из клетки вещества вследствие его накопления. Это многостадийный процесс, на который влияют как внутри-, так и внеклеточные регуляторы. Зачастую эти два процесса – синтез и секреция – оказываются несогласованными, и при увеличении синтеза не происходит увеличения секреции. Таким образом, некое воздействие, о котором известно, что оно приводит к увеличению синтеза гормона, не обязательно ведет к увеличению содержания этого гормона в крови.

Гормон, поступивший в кровь, переносится к тканям-мишеням в разных формах. Определенная доля молекул находится в том виде, в котором они были секретированы, но большая часть связывается с белками крови. Некоторые из этих белков связывают многие гормоны (альбумин), а другие обладают высокой специфичностью по отношению к определенным гормонам, т. е. связывают только один или строго ограниченный круг гормонов. (Так, кортикостероид-связывающий глобулин связывает глюкокортикоиды, минералокортикоиды и прогестины, но не связывает эстрогены; белок, который связывает пролактин и гормон роста, не присоединяет другие пептидные гормоны.) Связывание гормонов белками крови имеет три функции.

Первая функция – *регуляторная*. Связанный гормон не взаимодействует с тканями-мишенями, т. е. та часть молекул секретированного гормона, которая связалась с белком, биологически не активна.

***Реализация гормонального сигнала происходит в пять этапов:  
1) синтез гормона 2) секреция гормона 3) транспорт гормона 4)  
взаимодействие гормона с клеточным рецептором 5) инактивация  
гормона и вывод его из организма***

В результате эффективная концентрация гормона всегда меньше, чем его общая концентрация в крови. Чем выше в ней содержание белка, связывающего молекулы гормона, тем меньше эффективная концентрация гормона, т. е. возможный биологический эффект. Следовательно, биологическая активность гормона регулируется содержанием в крови белков, которые связывают этот гормон. Например, при беременности возрастает количество белка, связывающего кортизол. При возникновении потребности тканей в гормоне увеличиваются расщепление гормон-белкового комплекса и эффективная концентрация, а содержание биологически активного гормона в крови возрастает. Таким образом, регулирующая функция белков, связывающих гормоны, тесно связана со второй функцией – запасающей.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.