

О физиологической интерпретации  
психических явлений

§ 15. Категория информации  
и ее значение для понимания характера отношения  
субъективных явлений к мозговой нейродинамике

Понятие информации, прочно вошедшее в физиологию, психологию и смежные с ними дисциплины, выполняет важную теоретическую функцию в разработке психофизиологической проблемы. Поэтому, приступая к обсуждению вопроса о физиологической интерпретации психических явлений, следует прежде всего подробно рассмотреть это понятие.

Возникновение кибернетики ознаменовало новый цикл глубоких революционных сдвигов во всей системе естествознания. Одним из чрезвычайно важных результатов этих развертывающихся сдвигов явилось оформление категории информации, вставшей в один ряд с категориями массы и энергии.

В отличие от классических понятий массы и энергии понятие информации еще не успело приобрести достаточно четких контуров, оно употребляется в разных смыслах, за которыми, однако, просматривается все же нечто общее, ждущее еще своего точного определения. Между строгой количественной теорией информации, созданной главным образом трудами К. Шеннона (1963), общекибернетическим истолкованием информации Н. Винером (1958а, 1958б) и целым рядом других интерпретаций этого понятия, принадлежащих разным авторам, включая сюда и философов, имеется немало пунктов соприкосновения, которые могут быть использованы для построения *общей теории информации*.

Существующая в настоящее время математическая теория информации носит частный характер, так как отвлекается от анализа содержательной и ценностной стороны информационных процессов. Что касается чрезвычайно перспективных попыток точного исследования семантической стороны информационных процессов (У. Бар-Хиллел, Р. Карнар, 1953; Ю. А. Шрей-

дер, 1963, 1965, 1967, и др.) и их ценностной стороны (А. А. Харкевич, 1960; М. М. Бонгард, 1963, 1967, и др.), то они еще не приобрели достоинства развитых теорий. Однако именно в этом направлении будет идти разработка общей теории информации.

Следует также отметить, что статистическая теория информации, созданная К. Шенноном и развитая многими авторами (см. А. Файнштейн, 1960), хорошо обслуживает решение задач, связанных с информационными процессами в технических системах. Однако она далеко не всегда способна быть орудием решения количественных задач, связанных с информационными процессами в биологических и социальных системах<sup>1</sup>. Так, например, Н. Рашевский (N. Rashevsky, 1960) и другие авторы показали, что расчеты, производимые на основе статистической теории информации применительно к процессу возникновения жизни, приводят к парадоксальному выводу, что на Земле за весь период ее существования не мог возникнуть ни один одноклеточный организм и, даже более того, что он не мог возникнуть во всей наблюдаемой части Вселенной (настолько малой получается вероятность образования из простых молекул элементарных биологических систем!). Это подтверждает мысль, высказанную самим К. Шенноном, что «поиск путей применения теории информации в других областях не сводится к тривиальному переносу терминов из одной области науки в другую» (К. Шеннон, 1963, стр. 668). Иными словами, возможно и необходимо существенное развитие шенноновской теории информации для того, чтобы и дальше расширять диапазон ее приложений. Для решения же некоторого класса задач, подобных приведенной выше, статистическая теория информации вообще, по-видимому, неадекватна. Аналогичные факты и чисто теоретические соображения вызвали в последние годы нестатистические подходы к определению количества информации (А. Н. Колмогоров, 1965а, 1965б, и др.)<sup>2</sup>.

Таким образом, сама шенноновская теория информации претерпевает серьезные преобразования, дающие надежду на ее сближение с зарождающимися семантическими и прагматическими концепциями информации, что в конечном итоге должно привести к построению единой общей теории информации, в которой были бы строго увязаны и соотнесены друг с другом все три аспекта информационных процессов. Тенденция к такого рода интеграции уже достаточно отчетливо проявилась и выражает, по нашему мнению, одно из стратегических направлений современного научного познания.

<sup>1</sup> Неудовлетворительность существующей статистической теории информации для анализа деятельности головного мозга отмечают, в частности, Н. И. Гращенков и Л. П. Латаш (1966).

<sup>2</sup> Основательное рассмотрение этих вопросов дано в статье А. Д. Урсула (1967).

Рассмотрим кратко основные разногласия в трактовке понятия информации, взятого в общем виде. Изберем для этого такой критерий, как допустимая сфера приложения представлений об информации.

Большинство авторов, принимавших участие в обсуждении вопроса о природе информации, считают, что она представляет собой свойство всякого материального объекта. Информация в данном случае рассматривается как эквивалент организации всякой системы, упорядоченности протекающих в ней изменений, как мера неоднородности распределения материи и энергии в пространстве и времени и так или иначе связывается с понятием энтропии (Л. Бриллюэн, 1960, 1966; В. М. Глушков, 1963а; Ф. П. Тарасенко, 1963; А. Д. Урсул, 1965, 1966, 1969; В. И. Корюкин, 1965; И. Земан, 1966; Н. Станулов, 1969, и др.).

В противоположность этому взгляду, некоторые авторы не считают возможным прилагать понятие информации к неживым системам. По их мнению, информационные процессы возникают впервые лишь на уровне живых систем и достигают высокого совершенства в социальных системах (Н. И. Жуков, 1963, 1966; А. Н. Кочергин, 1965, и др.), к этому взгляду весьма близки Б. С. Украинцев, 1963, 1969; Л. А. Петрушенко, 1964; М. Янков, 1966; М. К. Бочаров, 1967; Д. Н. Меницкий, 1967, и другие, рассматривающие информацию как свойство только высокоорганизованных систем.

Наконец, нужно указать на еще более узкую трактовку понятия информации, согласно которой из числа живых систем, обладающих информационными процессами, исключаются все растительные организмы и, по-видимому, все животные организмы с донервной организацией; здесь сфера приложения понятия информации ограничивается только психической деятельностью и социальными процессами (Г. И. Поляков, 1964).

Мы не станем подробно анализировать каждую из приведенных точек зрения и ограничимся лишь несколькими замечаниями и соображениями относительно различных трактовок понятия информации (заметим при этом, что принятие какой-либо одной из них и, следовательно, отвержение остальных, есть во многом просто результат принимаемого соглашения о смысле соответствующих терминов).

Прежде всего информационный процесс (как противопоставление чисто энергетическому, неинформационному процессу) должен быть приурочен к определенной системе или комплексу систем (который также допустимо представлять в виде системы). Когда информационный процесс относят ко всей вселенной, к материи вообще, то этим признают либо наличие единого и всеобъемлющего информационного процесса, охватывающего все объекты безграничной вселенной, либо способность каждого материального объекта осуществлять информа-

ционный процесс, который выступает в качестве некоего нового атрибута материи. Тем самым понятие информации зачисляется в разряд философских категорий, против чего справедливо выступают П. В. Копнин (1965) и многие другие авторы.

Такой подход, однако, затемняет сущность информационного процесса как специфической связи, специфического взаимодействия, качественно отличного от чисто энергетического. Ведь когда говорят об информационном процессе, то непременно имеют в виду некоторую систему, способную воспринимать, хранить, перерабатывать определенную информацию и в связи с этим осуществляющую особый тип взаимодействия с другими объектами. В некоторых случаях справедливо утверждение, что источник и приемник информации равноправны в том отношении, что каждый из них является одновременно и тем и другим (например, два наблюдающие друг за другом человека). Но справедливо ли считать, что каждая система-источник информации всегда является вместе с тем приемником и носителем информации? Можно ли согласиться с тем, что все разнообразные материальные объекты являются в этом отношении полностью равноправными?

Необходимость отрицания равноправия систем в указанном отношении заставляет как-то выделять класс систем, осуществляющих информационные процессы, иначе понятие информационного процесса совершенно явно бы отождествлялось с понятием взаимодействия. В кибернетике общепринято связывать информационный процесс с системой управления. Так, например, Ф. П. Тарасенко, исходя из того, что информация есть свойство, присущее всякому материальному объекту (есть «свойство материи», по его выражению), пишет: «Понятие информации и понятие управления оказываются соотносительными, одно из них предполагает другое» (Ф. П. Тарасенко, 1963, стр. 82). Отмечая то обстоятельство, что для решения ряда задач (передача информации по каналу связи и т. п.) возможно отвлечение от функции управления, он вместе с тем подчеркивает, что «в реальном мире информационные процессы всегда в конечном счете выступают как компоненты процессов управления» (там же). Но если информационные процессы присущи всем материальным объектам и в то же время всегда выступают как компоненты процессов управления, то отсюда следует, что всякий материальный объект есть система управления; электрон, атом, обломок кирпича, дождевая лужа, гора Эльбрус, человеческое общество — все это системы управления. *Что же не является системой управления?* Поскольку на этот вопрос нельзя получить ответа, понятие системы управления теряет смысл, а вместе с ним теряет смысл и понятие информационного процесса. Такова одна из теоретических неувязок, возникающая в подобных случаях. Не устраняют ее и чисто философские аргументы, непос-

редственно связывающие информацию с отражением (имеются в виду широко распространенные в нашей литературе утверждения, что информация есть содержание или сторона всякого процесса отражения). Вот типичный пример такого рода аргументации: «Из всеобщности свойства отражения материи вытекает всеобщность информационных процессов вне зависимости от степени развития материальных структур» (А. Д. Урсул, 1965, стр. 136).

Приняв положение о всеобщности информационных процессов, мы обязаны обнаружить их или допустить возможность их обнаружения во взаимодействии любых объектов. Так, красный цвет звезды Антарес несет некоторым людям информацию о ее температуре. Но можно ли утверждать, что ночной пруд, в котором отражается мерцающий Антарес, воспринимает информацию? Этот вопрос лишь на первый взгляд кажется экстравагантным. На самом деле он является вполне естественным, и если отвечать на него положительно, то это может означать только одно: что миссию ночного пруда здесь неявно выполняет субъект.

«Отраженные световые лучи,— пишет В. И. Корюкин,— несут информацию о вещах и процессах, в результате взаимодействия с которыми они движутся определенным образом и в определенном направлении. Разумеется, любое изменение представляет собой лишь часть всех изменений, связанных с событием. Связь изменений с событиями и характеризуется *информацией*. Другими словами, информация есть мера связи события и вызванных этим событием изменений в окружающей среде» (В. И. Корюкин, 1965, стр. 43). И далее: «Информация, связанная с событием, бесконечна» (там же). Нетрудно увидеть, что в первом высказывании понятие информации становится неотличимым от понятия причинно-следственной связи; связь изменений с событиями, их вызвавшими, характеризуется именно причинно-следственной связью, слово же «мера» ничего здесь не прибавляет. Утверждение же о бесконечности информации в лучшем случае представляет перефразировку известного философского положения о неисчерпаемости свойств и отношений любого объекта, в кибернетическом же смысле оно порождает большие недоразумения, так как препятствует четкому соотнесению понятия информации с понятием сигнала и делает неуместным понятие управления. Все это является неизбежным результатом чрезмерно расширительного толкования информации, которое полностью растворяет понятие информации либо в комплексе понятий классической физики, либо в комплексе философских категорий.

Разумеется, и понятия классической физики, и философские категории должны привлекаться при описании и исследовании информационного процесса, но сами по себе они не

способны выразить его специфику. Из расширительного толкования, по существу, ускользает сам информационный процесс, и вместо него остается лишь его общая предпосылка (взаимодействие, причинно-следственная зависимость, упорядоченность событий и т. п.).

Первый шаг в деле выявления специфики информационного процесса предполагает теоретическое разграничение двух типов систем: систем, для которых достаточно чисто энергетическое описание, и систем, поведение которых не может быть описано и объяснено в чисто энергетическом плане. Последние можно назвать самоорганизующимися системами или системами управления. Этот привилегированный класс систем, осуществляющий информационные процессы, характеризуется качественно высшим уровнем организации по сравнению с остальными системами. Связь информации с высокоорганизованной системой и управлением обстоятельно рассмотрена Л. А. Петрушенко (1964), который показал, что специфические черты информации могут быть раскрыты только в этом контексте. В дальнейшем мы будем употреблять термины «самоорганизующаяся система», «система управления» и «информационная система» как равные по объему, обозначающие один и тот же класс систем. Всякая система, принадлежащая к этому классу, обладает антиэнтропийной защитой, которая реализуется в процессе управления; другими словами, самоорганизующаяся система есть открытая система (см. L. Bertalanffy, 1956), поддерживающая свою целостность и активность, целесообразность своего поведения. Управление представляет единство протекающих в системе информационных процессов и их эффектов.

Далее мы будем понимать под «информационным процессом», так сказать, полный цикл переработки информации: не только ее восприятие (некоторой системой), преобразование, передачу по каналам связи, хранение и т. п., но и ее использование системой в соответствии с некоторыми целями. Информационный процесс есть выражение активности системы по отношению к окружающей среде, есть форма целенаправленного поведения, избирательного взаимодействия, заданного совершенствующимися программами управления. Все эти качества могут быть обнаружены только начиная с простейших живых систем. Как справедливо подчеркивает В. А. Трапезников, «управление не существовало до появления жизни, оно возникло вместе с зарождением жизни» (В. А. Трапезников, 1962, стр. 279). «Генетические системы,— пишет В. А. Ратнер (понимая под ними совокупность клеточных и молекулярных структур и механизмов, реализующих запись, передачу и преобразование генетической информации),— это, по-видимому, первые управляющие системы, возникшие в природе естественным путем. Во всяком случае, это наиболее ранние из

управляющих систем, сохранившихся в результате отбора» (В. А. Ратнер, 1966, стр. 173).

Уже одноклеточный организм демонстрирует все основные признаки самоорганизующейся системы. Поэтому нельзя принять отмечавшуюся нами выше трактовку информационных процессов, ограничивающую их только психическими и социальными явлениями. Исключение растений и организмов с донервной организацией вообще из числа систем, осуществляющих информационные процессы, противоречит экспериментально обоснованным результатам научного познания. Еще классические наблюдения Ч. Дарвина (1941) над растениями показали тонкую избирательность и целесообразность их реакций на внешние воздействия. Современные данные по физиологии растений, в особенности же материалы электрофитографических исследований, свидетельствуют о том, что растительный организм представляет собой весьма сложную самоорганизующую систему, располагающую многообразными механизмами саморегуляции и самонастройки (А. Д. Семененко, 1964; М. А. Хведелидзе с соавт., 1965; Б. А. Рубин, 1966, и др.).

Попытаемся рассмотреть в общекибернетической плоскости природу информационного процесса.

Выше мы отмечали, что нельзя отождествлять упорядоченное изменение с информационным процессом. Информационный процесс действительно связан с упорядоченными изменениями, но далеко не всякое упорядоченное изменение есть информационный процесс. Информационный процесс представляет собой результат выбора и ассимиляции самоорганизующейся системой (сообразно ее целям) некоторого разряда упорядоченных изменений внешнего окружения; иначе говоря, упорядоченные изменения, непосредственно связанные с информационным процессом, задаются самоорганизующейся системой, напоминающей своеобразный фильтр, параметры которого в определенном диапазоне являются переменной величиной. Лишь ничтожная часть внешних воздействий воспринимается самоорганизующейся системой и еще меньшая часть их значима для нее, т. е. преобразуется в процесс управления. Анализ информационного процесса, взятого в его полном объеме, должен вестись с непрерывным учетом активности самоорганизующейся системы, ее целевой направленности<sup>3</sup>. Иначе невозмож-

<sup>3</sup> Значение категорий активности и цели для понимания функционирования самоорганизующихся систем подробно обсуждается Б. С. Украинцевым, который справедливо подчеркивает, что «с категории «цель» следует снять неоправданные в свете современной науки ограничения» (Б. С. Украинцев, 1967, стр. 69). В этой связи нужно отметить, что именно кибернетика, по словам И. Т. Фролова, «раскрыла более общие основания для трактовки отношения целесообразности в природе как материального отношения» (И. Т. Фролов, 1970, стр. 41).

но выявить специфические особенности информационного процесса.

Сделаем еще одно предварительное замечание. Выбор (и ассимиляция) некоторого разряда внешних воздействий из всего бесконечного множества внешних воздействий есть *дискретизация* среды, окружающей материальной действительности, частью которой является самоорганизующаяся система. Способ дискретизации внешней действительности обусловлен природой самоорганизующейся системы вообще и уровнем ее развития в частности. То, что для амебы или дождевого червя является сплошным непрерывным фоном, многообразно дискретизировано для человека, т. е. отображается им в виде множества различных объектов. Разумеется, для всех разновидностей самоорганизующихся систем характерна известная инвариантность дискретизации окружающей действительности, обусловленная инвариантностью их организации и целей, что в конечном итоге выражает их включенность в материальную действительность с ее независимым от самоорганизующихся систем разнообразием.

Исходя из принятой нами предпосылки, сигнал информации есть внутреннее состояние самоорганизующейся системы, есть результат ассимиляции некоторого внешнего воздействия данной системой, т. е. упорядоченное изменение, возникающее в структурах ее подсистем. Остановимся на этом подробнее. В крайне абстрактном виде информационный процесс может быть представлен состоящим из двух областей — внешней и внутренней, имеющих сходную структуру. Последняя включает источник информации, канал связи, вход самоорганизующейся системы. Отвлекаясь на время от рассмотрения всего управляющего цикла (механизмы переработки информации, формирование управляющих сигналов, контуры обратных связей), подчеркнем важность различия внешнего и внутреннего источника информации (в качестве последнего выступает всякая подсистема самоорганизующейся системы), внешнего и внутреннего канала связи (под последним имеются в виду каналы связи между подсистемами и элементами самоорганизующейся системы) и, наконец, внешних и внутренних входов (например, сетчатка глаза и интероцепторы почки или сердца и т. п.).

Если выделить внешнее звено информационного процесса, то сигнал «возникает» лишь на входе, а не в канале связи и не в источнике. Сигнал формируется именно подсистемой входа, хотя и связан причинной цепью с изменениями источника. Это, однако, несправедливо, если рассматривать внутреннее звено информационного процесса. Здесь сигнал формируется источником информации и передается по каналу связи на вход иной подсистемы; поэтому внутренний вход не является фильтром в том же смысле, как внешний вход. Внешний источник инфор-



мации (или источник сигнала, что одно и то же), взятый в качестве естественного объекта, есть источник бесчисленных воздействий на входы самоорганизующейся системы. Лишь некоторая часть всего спектра внешних воздействий связана с формированием сигнала, остальные воздействия либо находятся за пределами разрешающей способности входа, либо активно игнорируются им. Вход живой системы — это орган дискретизации окружающего мира, функционирующей в генетически заданных пределах и в этих пределах способный многообразно варьировать формирование сигнала, т. е. многообразно дискретизировать доступный ему набор внешних воздействий. Такого рода избирательная активность внешнего входа самоорганизующейся системы есть одно из проявлений ее активности в целом <sup>4</sup>.

Текущий процесс формирования сигналов на входе сложной самоорганизующейся системы регулируется доминирующей в данный момент программой, т. е. путем центральных воздействий, изменяющих состояние входа (рецептора). Всякий рецептор, как совершенно точно установлено новейшими физиологическими исследованиями, является одновременно и эффективным (поскольку функция рецептора регулируется центральным путем, как и функция руки). Таким образом, формирование сигнала в подсистеме внешнего входа органически включено в целостный процесс управления, самоорганизации, а не является пассивным преобразованием множества упорядоченных изменений источника во множество упорядоченных изменений подсистемы внешнего входа. Формирование сигнала является функцией от двух переменных — независимых изменений источника и внутренней активности самоорганизующейся системы, ее доминирующей программы, которая в свою очередь представляет текущую реализацию фундаментальных целей и программ. Это убедительно показывает современный нейрофизиологический и психологический анализ любого восприятия (см. Р. Гранит, 1957; Д. Н. Узнадзе, 1966; С. Г. Геллерштейн, 1966; Л. П. Латаш, 1968, и др.). Заметим, что в кибернетическом плане различение понятий цели и программы весьма существенно, так как программа включает не только цель, но и средства ее реализации, на что справедливо указал Б. С. Украинцев (1967).

Сигнал, формирующийся на внешнем входе, как, впрочем,

<sup>4</sup> Это подтверждается, в частности, новейшими исследованиями ориентировочной реакции. Обобщая результаты таких исследований, Л. П. Латаш пишет: «Активный характер ориентировочной реакции подчеркивается ролью значимости раздражителя (т. е. семантической или даже прагматической характеристики несомой им информации) в ее возникновении. Выяснилось, что реакция возникает в ответ не на любой новый (неожиданный) стимул, а лишь на такой, который представляется (в свете имеющихся потребностей, установок и прошлого опыта) значимым и потому требует (или может потребовать) реорганизации текущей деятельности» (Л. П. Латаш, 1968, стр. 267).

и всякий сигнал информации, есть модель, отображение источника, но это — *целенаправленное* отображение источника данной самоорганизующейся системой и, следовательно, отображение в связи с целью данной системы. Один и тот же естественный источник способен порождать *разные* сигналы информации, что с очевидностью указывает на обусловленность формирования сигнала внутренними факторами. Однако все эти разные сигналы являются кодами источника и в определенном отношении инвариантны (например, отображение летящей мухи на выходе сетчатки лягушки, собаки и человека).

То же самое, но в меньшей степени, относится к отображению одной и той же самоорганизующейся системой одного и того же объекта — здесь за инвариантами стоят многообразные вариации, диапазон которых тем шире, чем сложнее самоорганизующаяся система.

Подобная неоднозначность указывает на то, что понятие изоморфизма имеет весьма ограниченное значение для описания отношения сигнала и источника. Во всяком случае описание *соответствия* между сигналом и источником посредством понятия изоморфизма, общепринятое в настоящее время, является сильно уязвимым (в будущей общей теории информации это действительное соответствие потребует более адекватных понятий и математических методов описания). Причем уязвимость такого описания становится особенно очевидной, когда информацию трактуют в качестве свойства любого объекта. Попробуем проиллюстрировать это. Как пишет А. Д. Урсул, «структура сигналов изоморфна структуре источников. Между количеством разнообразия источника и сигнала *при отсутствии шумов* должно существовать равенство, *если, конечно, каждый элемент определенного уровня источника вносит свой вклад в формирование сигнала* (в остальных случаях происходит редукция количества информации в сигнале при отражении разнообразия источника вследствие гомоморфизма» (А. Д. Урсул, 1965, стр. 136. Курс. мой. — Д. Д.). Но оба эти условия (выделенные курсивом) никогда полностью не выполняются не только для живых систем, не говоря уже об общественных системах, но и для технических систем связи и кибернетических устройств. К тому же недостаточно ясно, что означает внесение вклада в формирование сигнала *каждым элементом* определенного уровня источника. Например, я воспринимаю березу с ее трепещущими и шелестящими на ветру ветвями. Что здесь будет «каждым элементом» источника? Подавляющее большинство сигналов невозможно представить в виде поэлементного отображения источника, тем более, что количество разнообразия источника заведомо большее, чем количество разнообразия сигнала и к тому же элементы источника далеко не всегда могут быть однозначно определены (всякий естествен-

ный объект может быть дискретизирован множеством способов). В силу этого абстракция изоморфизма в данном случае мало эффективна.

Сталкиваясь с трудностями описания соответствия сигнала и источника посредством понятия изоморфизма, И. Н. Бродский, например, предпочитает говорить о «частичном физическом изоморфизме», который, по его мнению, «можно интерпретировать также как некоторый гомоморфизм» (И. Н. Бродский, 1963, стр. 73)<sup>5</sup>. Однако вряд ли имеет смысл говорить о «физическом изоморфизме», поскольку он не является изоморфизмом в точном значении этого слова<sup>6</sup>.

Внешний источник зачастую является не просто объектом рецепции, но и объектом воздействия самоорганизующейся системы; на нем замыкается цикл процесса управления. Это означает, что внешнее звено информационного процесса становится каналом обратной связи и в подсистеме внешнего входа формируются все новые и новые сигналы, обусловленные теми воздействиями, которые оказывает на источник самоорганизующаяся система. Таким образом, сигнал информации внешнего входа органически включен в процесс управления и, следовательно, должен характеризоваться не только в количественном, но и в содержательном и целевом отношениях. Для того чтобы выйти за пределы чисто формального описания и сделать правомерным содержательное и целевое описание всякого сигнала информации, необходимо локализовать его в пределах самоорганизующейся системы, а не в его источнике, внешнем канале связи и самоорганизующейся системе. Ведь из того, что переживаемый нами образ храма Василия Блаженного связан с воздействием этого оригинального объекта и вызван им, мы не заключаем, что данный образ существует в храме Василия Блаженного (или в нем, отделяющей его от нас среде и в нас).

<sup>5</sup> Заметим, что совершенно неудовлетворительны попытки характеризовать посредством понятия изоморфизма отношение между раздражителем и ответной реакцией организма, как это делает, например, Л. Ганчев (1964).

<sup>6</sup> Отмечая недостаточность понятия изоморфизма для описания типа соответствия сигнала и источника (в равной мере это относится и к описанию типа соответствия между психическим образом и вызвавшим его объектом), мы считаем необходимым решительно не согласиться с точкой зрения А. В. Брушлинского, согласно которой понятие изоморфизма и даже понятие соответствия недопустимо использовать в психологии и гносеологии, поскольку это ведет якобы к дуализму. «По самой своей сути,— пишет А. В. Брушлинский,— изоморфизм, соответствие и т. д. означает принципиальную рядоположность и параллельность двух как бы равноправных цепей событий. Такая рядоположность допустима в некоторых случаях в области физико-математического моделирования, но она неправомерна в области психологии и гносеологии. Изоморфизм и параллелизм — это всегда дуализм» (А. В. Брушлинский, 1969, стр. 254). Подобная трактовка понятий изоморфизма и соответствия не отвечает их действительному содержанию и использованию в современной науке (см. по этому поводу: Ю. Гастев, 1962, стр. 246—247).

Информационный процесс осуществляется в форме сигналов, это — процесс формирования, преобразования, хранения и использования сигналов (использования для производства рабочего эффекта). Внешнее звено информационного процесса за исключением внешнего входа находится, собственно, за пределами информационного процесса как такового, составляет его предпосылку. В точном смысле и рабочий эффект выходит за пределы информационного процесса, хотя и производится им, является следствием сигнала и источником новых сигналов в рецепторах рабочих органов. Таким образом, целесообразно теоретически выделить информационный процесс, связав его только с сигналом как особой формой модельного отображения текущих (и протекших) внешних воздействий и внутренних изменений самоорганизующейся системы и вместе с тем модельного отображения вероятных, предстоящих внутренних изменений в самоорганизующейся системе и ее воздействий на внешние объекты.

Такой подход позволяет сосредоточить внимание именно на специфике информационного процесса в отличие от чисто энергетического взаимодействия. Сигнал есть модель и в смысле отображения события, его вызвавшего, и в смысле плана события, которое он вызовет. Сигнал органически воплощает в себе отображение и предуготовленное им действие, он является одновременно экономичным в энергетическом отношении и компактно организованным кодом-следствием внешнего воздействия и кодом-причиной цепи будущих изменений.

Энергетическое ничтожество сигнала есть подлинное свидетельство его мощи, ибо он способен мгновенно развязывать лавинообразные химические реакции, доставляющие колоссальную энергию (в сравнении с энергией сигнала) для производства рабочих эффектов.

Единство ообразительной и командной (содержательной и исполнительной) функции сигнала следует решительно подчеркнуть, так как оно дает ключ к пониманию ряда отличительных черт информационного процесса.

Рассмотрим в этой связи различные виды сигналов, не претендуя на построение полной системы их классификации, что является задачей специального научного исследования. Естественно, что для такого рассмотрения целесообразно взять информационные процессы, протекающие в *сложных самоорганизующихся системах* (напомним, что в качестве сложных выступают такие самоорганизующиеся системы, которые имеют своими элементами также самоорганизующиеся системы, только низшего порядка, например: высокоразвитый животный организм и отдельная клетка). В такой системе информационный процесс представлен множеством уровней и разновидностей сигналов, находящихся между собой в сложных отношениях.

Прежде всего можно выделить сигналы, формирующиеся в подсистемах внешних входов. Эти сигналы, о которых уже шла речь, являются результатами интеграции первичных сигналов, возникающих в клеточных рецепторных элементах подсистемы внешнего входа, и выступают в оформленном виде лишь на выходе этой подсистемы (например, серия частотно упорядоченных нервных импульсов на выходе сетчатки). От них отличаются сигналы интероцептивного плана, которые формируются во всех подсистемах организма под влиянием внутренних локальных изменений в том или ином множестве составляющих их клеточных элементов, также выступающих в роли организатора и носителя первичных сигналов. Такого рода первичные сигналы формируются элементарными самоорганизующимися системами и образуют фундаментальный уровень информационного процесса в сложной самоорганизующейся системе; они составляют основу отмеченных выше интегральных сигналов первого порядка, являющихся, как правило, мономодальными.

Эти сигналы в свою очередь образуют базис формирования в головном мозгу (в центральной нервной системе) интегральных сигналов более высокого порядка — полимодальных, а затем и надмодальных (под последними имеются в виду сигналы высшей степени интеграции, в которых синтезирована информация всех модальностей, свойственных данному организму, и которые выступают в роли стратегических и тактических программ целостного организма, сочетая генетически накопленную информацию с онтогенетически накопленной информацией. Под модальностью сигнала информации понимается генетически заданный организму способ дискретизации континуума внешних воздействий и внутренних изменений). Подобная иерархия сигналов выражает одну из существенных сторон их преобразования, т. е. переработки информации в сложной самоорганизующейся системе.

По области и направленности преобразований сигналов в целостном информационном процессе они могут быть распределены на центростремительные, внутрицентральные и центробежные. Первые из них представляют цепь преобразований сигналов периферийного происхождения, восходящую к высшим центральным интеграциям, вторые — цепь преобразований сигналов в пределах высших инстанций центральной нервной системы (эта цепь преобразований относительно замкнута, не имеет непосредственных выходов в более периферийно лежащие подсистемы; для того чтобы такой выход возник, требуется специальная операция преобразования их в центробежные сигналы; внутрицентральные сигналы образуют высший уровень модельного отображения и планирования, программирования самоорганизующейся системой внешних воздействий и собственных внутренних состояний и внешних действий). Третьи — цепь

преобразований сигналов, нисходящую к исполнительным органам.

Наконец, по форме бытия сигналов их можно подразделить на динамические и статические. Динамический сигнал есть переходной процесс, обнимающий по крайней мере два элемента или две подсистемы, имеющих общий канал связи; это передача модели из одной подсистемы в другую, трансформация некоторой модельной структуры, сформированной на элементах одной подсистемы, в другую подсистему. Динамический сигнал равнозначен движению информации по каналу связи, при котором не наступает ее преобразования (мы подчеркиваем этот последний момент для того, чтобы сохранить возможность различения двух весьма близких и связанных явлений: движения сигнала по каналу связи и его преобразования в иной сигнал, пусть даже мало от него отличимый, наступающего в пункте конвергенции нескольких однопорядковых сигналов). Статический сигнал в отличие от динамического есть нераспространяющаяся модельная структура, ограниченная рамками данной подсистемы (но саму эту структуру нельзя рассматривать как абсолютно адинамичную в отношении ее собственных элементов; кроме того, стабильность и нераспространяемость этой структуры могут носить лишь временный характер, она способна преобразовываться в динамический сигнал или служить своеобразной матрицей, порождающей свои динамические дубликаты). Статический сигнал равнозначен тому, что некоторые авторы (И. А. Полетаев, 1958, и другие) называют связанной информацией. Сюда относится как генетически фиксированная информация, так и онтогенетически накопленная и хранящаяся информация. Статические сигналы, таким образом, имеют место на всех уровнях информационного процесса. Будучи функционально связанными с динамическими сигналами, они выполняют существенную и необходимую роль в реализации процесса управления.

Подчеркнем еще раз, что любой из перечисленных видов сигналов несет в себе две неразрывно связанные стороны: *содержательную* (отображающую некоторое событие, вызвавшее данный сигнал) и *целевую* (или исполнительную, выражающую предназначенность сигнала для производства определенного события внутри самоорганизующейся системы, в ее подсистемах). *Всякий сигнал есть модель вызвавшего его события и вместе с тем модель тех событий, которые он вызывает.* Последняя, т. е. целевая, исполнительная, сторона всякого сигнала воплощена уже в его адресованности к определенной подсистеме, в которой он производит метаболический эффект, служащий, по крайней мере, для дальнейшей передачи или преобразования сигнала, не говоря уже о тех метаболических эффектах, которые обуславливают крупные изменения подсистемы, сказыва-

вающиеся на состоянии самоорганизующейся системы в целом. Это справедливо не только для сигналов центробежного плана, где целевая сторона их очевидна, но и для сигналов центростремительного плана, где очевидна их содержательная сторона. Что касается сигналов внутрицентральной сферы, образующих высший уровень интеграции и программирования целостного поведения, то здесь единство содержательной и целевой сторон не вызывает сомнений, ибо в противном случае нельзя себе представить организацию и реализацию целесообразного действия самоорганизующейся системы.

Заметим, что в этом отношении всякая программа есть сигнал и, с другой стороны, всякий сигнал может быть интерпретирован в качестве программы, ибо в сигнале заданы в общем виде те изменения, которые он способен вызвать в соответствующих подсистемах. Следует добавить, однако, что целевая, исполнительная функция сигнала и ее реализация не находятся во взаимоднозначном отношении (т. е. в таком отношении, когда целевая функция сигнала реализуется только одним способом); реализация целевой функции данного сигнала есть, по-видимому, вероятностный процесс, связанный с балансом сигналов в некоторой окружающей внутренней области, ибо реализация указанной функции осуществляется в последующем преобразовании сигнала. Но то же самое скорее всего справедливо и в отношении содержательной стороны (функции) сигнала, поскольку в процессе его преобразования в сигнал более высокой или менее высокой степени интеграции содержательная сторона не передается в виде некоего гештальта, а используется выборочно, фрагментарно. Все сказанное о единстве целевой и отображающей функций сигнала касается в равной мере и динамических и статических сигналов.

Итак, информационный процесс ограничивается упорядоченным множеством сигналов, включая их всевозможные преобразования, и постольку не должен выноситься за пределы самоорганизующейся системы.

В связи с этим следует различать понятия информационного процесса и процесса управления<sup>7</sup>. Область, охватываемая процессом управления, шире области информационных процессов, так как первая включает и некоторые объекты окружения самоорганизующейся системы. Выше мы отмечали равнозначность понятий информационной системы, самоорганизующейся

<sup>7</sup> Понятие управления занимает центральное место в кибернетике; обнаруживая множество аспектов, оно трактуется пока еще весьма неоднозначно. В последние годы анализу понятия управления был посвящен целый ряд работ, содержащих попытки определения этого понятия (А. И. Берг, 1960; В. В. Солодовников, 1961; В. А. Трапезников, 1962; Г. Клаус, 1963; И. Б. Новик, 1963; Б. С. Украиццев, 1963, 1969; А. А. Ляпунов, 1964; Ст. Бир, 1965; В. А. Бокарев, 1966; В. В. Парин, Р. М. Баевский, Е. С. Геллер, 1969; В. В. Парин, Б. В. Бирюков, Е. С. Геллер, И. Б. Новик, 1969, и др.).

системы и системы управления. Однако нужно подчеркнуть, что понятия «система управления» и «процесс управления» далеко не равнозначны. Система управления есть *управляющая система*, она управляет не только собой, но и внешними объектами. Понятие управляющей системы включает только самоорганизующуюся систему как таковую. Понятие процесса управления включает управляющую систему и управляемые ею внешние объекты, а следовательно, внешний источник информации и внешние каналы связи, рабочие эффекты и вызываемые ими изменения во внешнем объекте управления.

Если информационный процесс совершается пространственно в рамках самоорганизующейся системы, то процесс управления — в рамках более широкой системы, образованной из самоорганизующейся системы и «подключенных» ею к себе, внешних объектов, используемых для целей самоорганизующейся системы. Чем выше уровень развития самоорганизующейся системы, тем шире диапазон возможностей такого рода «подключений», а следовательно, отображения и преобразования окружающей действительности. Это расширение диапазона возможностей эквивалентно возрастанию активности самоорганизующейся системы, расширению диапазона ее целей.

На высших уровнях самоорганизации управляющая система с помощью созданных ею (вернее, постоянно создаваемых ею) цепей внешнего опосредствования способна «подключать» к себе фактически любой объект доступного ей окружения, создавая грандиозные по масштабу системы процессов управления. Это демонстрирует нам история человеческого общества, которое можно рассматривать как наиболее развитую из всех известных самоорганизующихся систем. Однако и для нее сохраняет смысл разграничение понятий информационного процесса и процесса управления, несмотря на то, что она органически включает в себя ассимилированную ею внешнюю среду и создала качественно новые формы преобразования сигналов, информационного процесса.

Справедливость такого разграничения остается в силе потому, что элементами и подсистемами общества как самоорганизующейся системы являются индивиды и коллективы, связь между которыми и представляет реализацию информационного процесса. Ни одно искусственное устройство или включенный в ткань общественной системы естественный объект не являются сами по себе самоорганизующимися системами, а лишь их средствами. Кроме всевозможных усилителей и модификаторов рабочих эффектов органов индивида существуют искусственные устройства, специально предназначенные для хранения, передачи и преобразования сигналов информации.

В сущности любой естественный объект может быть сделан общественной системой (или ее подсистемой или элементом)



средством хранения, передачи, а быть может, и преобразования информации. Кроме того, человек способен придавать любому объекту любое информационное значение, носящее конвенциональный характер. Это обстоятельство и та его более широкая основа, которая именуется очеловечением природы и опредмечением человека, также связанная с наделением естественных объектов информационными значениями, по-видимому, и питают теоретическую иллюзию о вездесущности информационных процессов.

Даже те искусственные устройства, которые сочетают в себе свойства хранения, передачи и преобразования информации — современные электронные вычислительные машины, специально предназначенные для выполнения информационных функций и управления другими объектами, — даже они в точном смысле не являются самоорганизующимися системами и, следовательно, сами по себе не осуществляют информационного процесса. Нередко из поля зрения теоретиков почему-то ускользает тот тривиальнейший момент, что электронная вычислительная машина так или иначе всегда является лишь преобразователем человеческих сигналов информации, что она так или иначе контролируется человеком и что ее цели — это в конечном итоге человеческие цели, а не ее собственные, даже если в ходе ее эксплуатации она постепенно отошла от первоначально приданных ей функций; и, таким образом, приписываемая ей автономия оказывается призрачной.

Из сказанного вовсе не следует, что искусственным путем невозможно создание подлинной самоорганизующейся системы, т. е. системы, способной осуществлять действительный и автономный информационный процесс. Тенденции развития науки и техники, выдающиеся достижения кибернетического конструирования и целый ряд явлений современной общественной жизни заставляют серьезно считаться с такой возможностью. Но если она будет основательно реализована, человеческое общество превратится в самоорганизующуюся систему качественно нового типа.

Пока же ни одно из созданных кибернетикой устройств, предназначенных для переработки информации, не может быть причислено к категории самоорганизующихся систем. Тот факт, что электронная вычислительная машина способна производить новый результат, еще не обязывает нас видеть в ней самоорганизующуюся систему. Ведь и колба химика производит новый результат, если в нее помещены соответствующие реагенты. Во всяком случае следует иметь в виду, что кибернетические устройства — это созданные в процессе самоорганизации вспомогательные звенья информационных процессов в общественной системе, начало и конец которых «вмонтированы» в образуемые человеческими коллективами подсистемы.

Для того чтобы подойти к объяснению психических явлений с позиций категории информации, нужно также рассмотреть в общих чертах вопрос о качественно различных, но генетически связанных уровнях информационных процессов, предварительно уточнив соотношение между понятиями информации и сигнала.

Понятия информации и сигнала информации не тождественны. Сигнал есть носитель информации, определенная материальная структура, содержащая информацию. Следуя Н. Винеру (1958а, 1958б), информацию можно определить в первом приближении как содержание сигнала (сообщения). Н. Винер отчетливо различает понятия информации и сигнала; он подчеркивает, что «информация — это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств» (Н. Винер, 1958б, стр. 31), «передаваемая рядом сигналов информация есть мера организации» (там же, стр. 34).

Сигнал воспроизводит некоторый аспект разнообразия источника, значимого для самоорганизующейся системы в данный момент или вообще; его организация находится в определенной степени *соответствия* с независимым от входа разнообразием, которое избирательно им ассимилируется. Сигнал есть в сущности своей физико-химическое явление, характеризующееся структурными и динамическими признаками; это явление осуществляется в субстрате элементов и подсистем самоорганизующейся системы и выполняет для них специфическую функцию. Эта *внутренняя функция* сложной самоорганизующейся системы и ее самоорганизующихся элементов (или в предельном случае — простой самоорганизующейся системы) как раз и выражает не энергетическое, а информационное взаимодействие, ибо содержание сигнала заключается не в конкретных физико-химических изменениях и распространении или использовании их энергетического эффекта, а в том, что эти физико-химические изменения представляют не самих себя, а вызвавшие их внешние объекты и обусловившие их внутренние состояния самоорганизующейся системы.

Сущность сигнала — не в его физико-химических свойствах, а в том, *что* его вызвало и *для чего* он предназначен; это «что» и «для чего» и есть содержание сигнала, т. е. информация в собственном смысле слова. Информация есть внутренняя обращенность (т. е. *для* самоорганизующейся системы) сигнала как физико-химического явления; информация поэтому существует только *в* самоорганизующейся системе.

Выше мы отмечали, что всякий сигнал представляет единство двух сторон: отображающей (содержательной) и целевой (управляющей). Здесь необходимо сделать во избежание недоразумений некоторые уточнения. Говоря об информации как содержании сигнала, мы имеем в виду обе указанные стороны

сигнала, т. е. и содержательную и целевую. Термин «содержательная сторона сигнала» употреблялся выше в несколько ином смысле, чем термин «содержание сигнала», хотя и в весьма близком к последнему. Под «содержательной стороной сигнала» мы подразумевали его отображающую функцию и акцентировали внимание на том, что отображает сигнал по линии вызвавшего его внешнего объекта. Однако целевая сторона сигнала также может быть интерпретирована как отображение, в данном случае как отображение внутреннего состояния.

Всякая подсистема, формирующая сигнал внешнего плана, например глаз, имеет, грубо говоря, два входа — внешний и внутренний; первый является приемником отражаемых объектом электромагнитных колебаний, второй — центробежных импульсов, осуществляющих настройку воспринимающего прибора и предопределяющих выбор объекта. Сигнал, возникающий на выходе сетчатки в виде серии частотно упорядоченных импульсов, в точном смысле есть результат воздействия на глаз по линии его внешнего и внутреннего входов. Другими словами, этот сигнал отображает и внешний объект и внутреннее состояние, цель самоорганизующейся системы.

Во всяком сигнале, по нашему убеждению, представлено отображение самоорганизующейся системой иного и отображение ею себя, ибо без отображения себя невозможна целенаправленная, целесообразная деятельность (отмеченная особенность сигнала позволяет квалифицировать его как элемент самоорганизации). Это двуединое отображение составляет содержание сигнала, т. е. информацию как таковую.

Необходимость различения понятий «информация» и «сигнал информации» обусловлена тем, что сигнал включает физико-химическую характеристику, информация же свободна от нее. Информация не существует независимо от сигнала, она необходимо воплощена только в сигнале. Однако информация независима от энергетической характеристики сигнала (которой он всегда обладает), она независима от конкретных физико-химических свойств своего носителя. Одна и та же информация может быть воплощена и передана разными сигналами. Это означает, что одна и та же модель может в принципе строиться на разных субстратах, лишь бы они удовлетворяли требованиям специфической организации сигнала.

Чем сложнее самоорганизующаяся система, тем шире ее возможности модельного отображения внешней действительности и самой себя. Высшие уровни самоорганизации принимают форму психической, а затем и сознательной деятельности; здесь очень выукло проявляется та особенность информационного процесса, которая отличает его от обычного энергетического процесса и связана с инвариантностью информации по отношению к форме сигнала.

В первом приближении можно выделить следующие качественно различные типы (или уровни) информационных процессов: 1) допсихический уровень, к которому допустимо относить информационные процессы, осуществляемые одноклеточными и растительными организмами (а также отдельными клетками и их ассоциациями в многоклеточном организме); 2) уровень психической деятельности животных и 3) специфически человеческий уровень психической деятельности и функционирования общественной системы. Анализ каждого из перечисленных уровней предполагает две плоскости рассмотрения; в первом случае предметом анализа становятся общие свойства информационных процессов *индивида*, во втором — *коллектива*. Обе плоскости анализа должны соотноситься друг с другом, ибо общие, т. е. видовые, свойства индивида выражают его органическую включенность в коллектив себе подобных; принадлежность особи к биологическому коллективу (не говоря уже о принадлежности личности к социальному коллективу) является тем фундаментальным обстоятельством, от которого нельзя совершенно абстрагироваться при изучении общих свойств информационных процессов индивида. Кроме того, коллектив может рассматриваться в качестве самоорганизующейся системы более высокого порядка в сравнении с индивидом.

Каждый качественно специфичный уровень информационного процесса характеризуется типичными для него формами сигналов и способами их преобразования. Вышестоящий уровень информационных процессов включает в виде своей основы нижестоящий уровень информационных процессов и «прибавляет» к нему новые, более экономичные и емкие формы сигналов, что означает расширение диапазона отображающих и управляющих функций самоорганизующейся системы.

Исходя из концепции возникновения психики, развитой А. Н. Леонтьевым (1959), Л. М. Веккер (1964б; см. также Л. М. Веккер и Б. Ф. Ломов, 1961) показал, что психическая деятельность основывается не на *сигналах-кодах*, как это имело место на допсихическом уровне информационных процессов, а на *сигналах-изображениях*. Посредством понятия о сигнале-изображении (последнее рассматривается как частный случай кода, удовлетворяющий целому ряду дополнительных к изоморфизму условий) можно действительно объяснить ряд специфических особенностей психической деятельности. Если принять положение, что возникновение психической деятельности животных связано с переходом от сигналов-кодов к сигналам-изображениям, то тогда возникновение человеческой психики следует связать с переходом от сигналов-изображений к *сигналам-кодам второго порядка*.

Под сигналами-кодами второго порядка имеются в виду знаковые формы сигналов, представляющих собой основное средст-

во коммуникации внутри человеческого общества как самоорганизующейся системы. Информационный процесс, осуществляемый обществом в целом, есть сигнальное взаимодействие его элементов (личностей) и подсистем (коллективов), определяемое передачей, преобразованием и хранением информации в форме знаков; последние носят как бы межличностный и межколлективный характер, т. е. способны существовать в отчужденном от личности виде; это — продукт общества и вместе с тем достояние личностей, продуцирующих и воспринимающих сигналы-знаки<sup>8</sup>.

Здесь нужно разграничить два явления: функционирование и хранение воплощенной в знаковой форме информации в системе общества и функционирование и хранение информации, воплощенной в той же форме в системе личности. Только последнее относится к области психических явлений, хотя, конечно, производителем знака всегда выступает личность<sup>9</sup>.

В отличие от естественных внешних воздействий, которые не являясь сигналами (сигналом является вызванное ими упорядоченное изменение в подсистеме входа самоорганизующейся системы, как об этом говорилось выше), знак в любом его виде есть сигнал, ибо он есть продукт и неотъемлемый компонент общественной самоорганизующей системы. Поэтому восприятие знакового сигнала личностью, т. е. формирование сигнала в рецепторе под влиянием внешнего знакового воздействия, можно представить как преобразование сигнала, а не как его первоначальное формирование. Особенности знаковой формы сигнала по сравнению с незнаковой (назовем ее натуральной формой сигнала) заключаются прежде всего в том, что восприятие содержащейся в ней информации требует двойного преобразования.

<sup>8</sup> Следует сказать, что знаковая форма сигнала возникает, по-видимому, уже на уровне животной психики, выявляясь у высокоразвитых животных, которые живут стойкими коллективами. В последнее время возникла пограничная между семиотикой и этологией область знания — зоосемиотика, изучающая процессы коммуникации у животных (см. обзорную статью: *Т. А. Себеок*, 1966). Разумеется, между знаковой формой сигнала в человеческом обществе, с одной стороны, и в животных сообществах, — с другой, существует качественное различие.

<sup>9</sup> Проблема знака как носителя информации является чрезвычайно многогранной и пока еще слабо разработанной; она с разных сторон исследуется такими дисциплинами, как логика, психология, лингвистика и опирающимися на них такими синтетическими отраслями, как кибернетика, семиотика, психолингвистика. Для этих бурно развивающихся отраслей характерна пока еще крайне слабая теоретическая упорядоченность, что делает общий анализ вопроса исключительно трудным, требующим обширных предварительных исследований. Ряд аспектов этой проблемы получил освещение в работах таких исследователей, как: *А. А. Брудный*, 1961; *И. С. Нарский*, 1963; *А. А. Зиновьев*, 1963; *Л. О. Резников*, 1964; *Л. А. Абрамян*, 1966; *А. М. Коршунов* и *А. Ф. Полторацкий*, 1966; *Л. Леви*, 1966; *Н. Г. Комлев*, 1969, и др. Мы кратко остановимся лишь на нескольких моментах указанной проблемы, имеющих отношение к развитию нашей точки зрения.

Значение, выражаемое знаком, есть информация. Но она независима от структуры знака как материального явления. В случае знаковой формы сигнала степень независимости информации от конкретных материальных свойств сигнала становится предельно высокой: количество разнообразия знакового сигнала оказывается безразличным к количеству разнообразия обозначаемого им объекта.

Рассмотрим какой-либо простейший пример. Пусть данная личность продуцирует следующий сигнал: «Завтра ожидается гроза» (в графическом или звуковом виде). Этот сигнал воспринимается другой личностью, в головном мозгу которой под влиянием упорядоченных акустических (или графических) изменений формируется сигнал-изображение этих упорядоченных изменений, т. е. формируется обычный натуральный сигнал. Сам по себе он несет ничтожную информацию, совершенно не адекватен тому внешнему сигналу, результатом преобразования которого он стал. Для того чтобы информация, содержащаяся в исходном сигнале, стала достоянием второй личности, необходимо еще одно преобразование сигнала-изображения, осуществляемое высшими регистрами мозговой деятельности. Поражение этих уровней мозговой нейродинамики связано с возникновением сенсорной афазии, при которой принятый речевой сигнал так и остается на ступени сигнала-изображения, не достигает ступени сигнала-знака (другими словами, больной сенсорной афазией слышит речь или видит написанную фразу, но не понимает ее значения<sup>10</sup>). Это вторичное преобразование не происходит и в случае незнания личностью — перцепиентом русского языка, т. е. при отсутствии в ее головном мозгу специальных программ перекодирования сигналов-изображений внешних знаков в те внутримозговые сигналы, которые представляют наиболее концентрированную форму существования информации в виде значений или спектра значений.

Таким образом, имея объектом исследования личность как самоорганизующуюся систему, следует различать *внешнюю форму бытия знакового сигнала* (в его статическом и динамическом состояниях) и *внутреннюю форму бытия знакового сигнала* в виде наиболее высокоорганизованных мозговых нейродинамических структур. Своего рода посредником между ними является сигнал-изображение, представляющий более низкий уровень нейродинамической организации; он является посредником и на афферентно-центральной пути преобразования, и на центрально-эфферентном пути, в результате которого личностью осуществляется речепроизводство или знакопроизводство вообще, т. е. перевод внутренней формы существования сигнала во внешнюю. В этой связи оказывается чрезвычайно актуальным

<sup>10</sup> Яркий пример такого рода описан С. Н. Давиденковым и С. Н. Доценко (1956).

нейро-лингвистический анализ речевого процесса (см. Е. Н. Винарская, 1967; А. Р. Лурия, 1968б; А. Р. Лурия и Л. С. Цветкова, 1968).

Натуральные сигналы (как сигналы-коды, так и сигналы-изображения) не имеют внешней формы бытия; они существуют только как внутренние состояния самоорганизующейся системы. Знаковые сигналы имеют и внешнюю и внутреннюю форму своего бытия; причем внешняя форма может реализоваться не только элементами естественного языка или различных искусственных языков, но и любыми внешними объектами, которым конвенционально придана репрезентативная функция. Но лишь внутренняя форма бытия знакового сигнала непосредственно связана с идеальными, субъективными явлениями.

Идеальное существует в обществе, но только потому и только в том смысле, что оно есть свойство личности. Как уже отмечалось в §12, отчужденным от личности знаковым сигналам (книжный текст, магнитофонная запись, звучащее в эфире слово и т. д. и т. п.) ни в каком смысле не может приписываться качество идеальности. Это качество не выносимо за пределы личности как самоорганизующейся системы, связано лишь с информационным процессом, протекающим в контурах ее головного мозга.

Психическая деятельность, взятая во всех ее проявлениях, с необходимостью предполагает и включает *действия* личности (а постольку в известном отношении также и объекты действий). Информационный процесс составляет как бы внутреннюю сторону процесса управления и лишь высшими своими уровнями (связанными с деятельностью головного мозга) представляет психические явления. При этом субъективные (идеальные) явления должны быть отнесены к внутрицентральным преобразованиям сигналов.

Субъективные явления, как уже говорилось, могут быть истолкованы в качестве содержания особого рода сигналов, т. е. в качестве информации. В субъективных явлениях, которые принадлежат к категории сознательно-психических явлений (феноменов сознания), личности дана информация в «чистом» виде. Психический образ, мысль, есть не сигнал информации, а информация как таковая, освобожденная как бы от своего материального носителя; в такой «освобожденности» она выступает во всяком случае *для личности*.

Некоторый класс мозговых сигналов способен представлять целостной самоорганизующейся системе-личности информацию в «чистом» виде. Эта особенность деятельности головного мозга (осуществляемых им информационных процессов) в принципе понятна, поскольку психика возникла и развилась в качестве способа более адекватного управления усложняющейся самоорганизующейся системы; для реализации же процесса уп-

равления нужна именно информация, в то время как форма сигнала здесь не существенна.

Психический образ есть содержание определенным способом организованного в головном мозгу сигнала, который представляет целостной системе личности не себя самого, а фиксированную в нем информацию о породившем его объекте. Все те психические явления, которые определяются в качестве идеальных, представляют собой не что иное, как информацию, данную личности в непосредственном, «чистом» виде. Сигнал как определенная организация элементов и процессов нервной системы всегда начисто скрыт от личности. В случае зрительного восприятия, например, для личности совершенно элиминирован и эффект отраженных объектом электромагнитных колебаний в сетчатке глаза, и генерируемый на выходе сетчатки поток частотно-упорядоченных нервных импульсов, и, наконец, тот мозговой нейродинамический комплекс, который переживается личностью в виде зрительного образа. Личность оперирует информацией в чистом виде, и ей не дана способность интроспекции мозговых физиологических явлений. Способность же оперировать информацией в чистом виде, возникающая на уровне общественного индивида и создающая качественно своеобразный тип самоорганизации, свидетельствует, конечно, о том, что личность способна оперировать некоторым классом мозговых сигналов. Но это уже вопрос несколько иного плана, и мы коснемся его особо.

Можно, по-видимому, утверждать, что если на допсихическом уровне информация неотличима для самоорганизующейся системы от сигнала (и на этом основании в кибернетике нередко отождествляют или просто специально не дифференцируют понятия информации и сигнала информации), то на уровне психического управления происходит как бы раздвоение единого, выделение информации из сигнала, совершающееся в субъективной форме (что равнозначно возникновению субъективной формы отображения, идеального моделирования как такового вообще).

Выявление для самоорганизующейся системы информации как таковой имеет важное значение, поскольку одна и та же информация может воплощаться в разных по форме сигналах, а для управления существенна именно информация, а не форма сигнала. Не исключено, что эта способность выявления для личности информации в чистом виде (мы называем иначе такую способность отображением в идеальной форме, субъективным переживанием, психическим образом) связана с необходимостью эффективного использования в целях управления свойства инвариантности информации по отношению к форме сигнала. Указанная способность составляет основу нового типа саморегуляции, включающего самосознание и самопознание.



Кибернетический подход к психическим явлениям, опирающийся на категорию информации, позволяет уяснить в общем сущность субъективных феноменов и в то же время конкретизирует две взаимосвязанные фундаментальные проблемы, давно поставленные уже естествознанием.

Первая из них представляет собой проблему нейрофизиологической интерпретации субъективных феноменов с их содержательной (и структурной) стороны; это — проблема изучения того класса сигналов, содержание которых способно выявляться для личности непосредственно; это, иначе, — проблема расшифровки нейродинамического кода субъективных явлений, или информации как таковой. Вторая представляет собой проблему объяснения управляющей функции субъективных феноменов, т. е. управляющей функции информации на уровне личности (ведь психический образ и мысль действительно управляют). Это проблема объяснения того, каким образом содержание особого рода сигналов планирует, запускает и организует упорядоченное множество изменений в подсистемах организма личности, обеспечивающее целереализующий поведенческий акт. Энергетический подход здесь неуместен потому, что энергетическая сторона сигнала безразлична к его содержанию, а именно содержание сигнала определяет характер и направление сдвигов в подсистемах и их совокупный результат. Эта проблема предполагает анализ преобразования сигналов центрально-эффекторного плана вплоть до производства рабочих движений.

Непонимание информационной природы субъективных явлений, попытки свернуть на старый туликовский путь энергетической интерпретации психической деятельности (см. § 2) характерны как раз для тех философов, которые трактуют психику в качестве формы движения материи. Так, Н. В. Медведев (1966) настаивает на обязательности использования закона сохранения и превращения энергии при объяснении психических явлений. Аналогичную точку зрения высказывает и Г. И. Царгородцев (1964). Согласно Н. В. Медведеву, для того, чтобы мысль выступала в роли фактора управления, «сама мысль должна иметь нечто энергетическое, так как иначе получается опять «чудо», несовместимое с наукой. Короче говоря, без признания правильности высказывания *о психике как особой энергии* в естественнонаучном аспекте (Ф. Энгельс), как телесной работе (В. И. Ленин) все попытки наших критиков согласовать свои взгляды с естествознанием обречены на неуспех» (Н. В. Медведев, 1966, стр. 120—121. Курс. мой.— Д. Д.).

Нам представляется принципиально неверным говорить о мысли как имеющей «нечто энергетическое» или «о психике как особой энергии» (ссылки на Ф. Энгельса и В. И. Ленина здесь совершенно неуместны). Такого рода установки, претендующие к тому же на методологическую роль, противоречат

как принципам диалектического материализма, так и основным тенденциям развития современного естествознания, которое все шире и основательнее использует именно информационный подход к пониманию психических явлений и целостной деятельности головного мозга. Кибернетика, психология, физиология и ряд других дисциплин накопили огромный материал, свидетельствующий о том, что процессы хранения, передачи и преобразования информации не объяснимы посредством закона сохранения энергии.

Энергетический подход к объяснению психических явлений давно уже успел себя дискредитировать во всех своих разновидностях. Одна из них заключалась в том, что за ощущениями, мыслями и т. п. категорически отрицались энергетические характеристики, в то время как физиологические процессы, с которыми связаны эти субъективные феномены, несомненно ими обладали; отсюда выводилась принципиальная невозможность физиологической интерпретации субъективных явлений (и она действительно невозможна, если ограничить себя только энергетическим подходом; причем в этом случае мнимый выход из тупика предпринимался с помощью идеалистических постулатов, о чем свидетельствует опыт Ч. Шеррингтона). Как справедливо замечает М. Брезье, «Шеррингтон именно в силу своей приверженности энергетической концепции не смог увидеть физиологической основы процессов мышления» (М. Брезье, 1966, стр. 214).

Противоположная разновидность энергетического подхода состояла в том, что физиологические процессы и субъективные феномены искусственно уравнивались в данном отношении путем постулирования особой «психической энергии» (см. § 2); этим преследовалась цель создания теоретической возможности объяснения воздействия субъективных феноменов на телесные, соматические процессы. Однако эта теоретическая возможность оказалось мнимой, что со всей убедительностью показало развитие естественнонаучных исследований психической деятельности головного мозга за последние двадцать лет и в особенности опыт кибернетического моделирования психических функций. Подробно анализируя вопрос о ценности энергетических концепций психики и, в частности, мотивации, Р. Хайнд приходит к обоснованному выводу, что «они оказались совершенно непригодными для установления контактов с физиологией» (Р. Хайнд, 1963, стр. 294). Даже допустив, что мысль обладает специфической энергией, мы ни на шаг не продвинемся в объяснении того, почему одна мысль отличается от другой и почему одна и та же мысль способна вызывать разные поведенческие акты у разных личностей или у одной и той же личности в разные периоды ее жизни. В настоящее время энергетический подход к исследованию и объяснению психических явлений настолько

недвусмысленно обнаружил свою несостоятельность, что защита его с философских позиций вряд ли способна его реабилитировать.

Психофизиологическая проблема, включающая и задачу расшифровки нейродинамического кода субъективных явлений, и задачу объяснения их управляющей функции, может успешно разрабатываться в настоящее время только на основе информационного подхода, различающего и соотносящего друг с другом понятия информации и сигнала.

#### § 16. Общие вопросы нейрофизиологической интерпретации психических явлений

Задача нейрофизиологической интерпретации психических явлений, опирающаяся на использование достижений кибернетики, представляет одно из важнейших направлений теоретического объяснения психических явлений. Вопрос о типах объяснения в психологии становится постепенно предметом пристальных интересов самих психологов, что является весьма обнадеживающим обстоятельством, так как без предварительной разработки теоретико-познавательных проблем психологии трудно рассчитывать на построение основательной психологической теории. В этой связи заслуживает внимания эпистемологический анализ особенностей психологического исследования, произведенный Ж. Пиаже, который, по словам А. Н. Леонтьева, «для разработки эпистемологии сделал больше, чем любой другой современный психолог» (А. Н. Леонтьев, 1966 б, стр. 10).

Ж. Пиаже подчеркивает, что в психологии существует значительно большее число возможных типов объяснения, чем в биологии, не говоря уже о физике или теоретической химии. Это обусловлено, по его мнению, рядом причин, среди которых основную роль играют трудности, связанные с необходимостью найти удовлетворительное решение «проблемы отношений между структурами сознательных реакций и органическими структурами» (П. Фресс, Ж. Пиаже, 1966, стр. 167). «Сколько бы ни отрицали эту проблему и ни считали ее устаревшей, неверно поставленной и т. д.,— продолжает Ж. Пиаже,— позиция, занимаемая в отношении нее, в конечном счете всегда определяет выбор объяснительных моделей: отсюда их разнообразие, связанное, следовательно, скорее со сложностью самой сферы исследования психологии, нежели с непоследовательностью теории или методов» (там же).

Отметим, что для соотнесения разных типов психологического объяснения Ж. Пиаже использует идею дополнительности, выдвинутую Н. Бором, который показал ее плодотворность не только для атомной физики, но и для других отраслей знания, в том числе и для психологии. Основные результаты эпи-

стемологического анализа Ж. Пиаже состоят в том, «что а) главными и преимущественными направлениями объяснения в психологии являются сведение психического к органическому и интерпретация посредством абстрактных моделей; и что б) оба эти направления — органическое и дедуктивное — несколько не противоречат друг другу, но дополняют одно другое» (там же, стр. 193).

Ж. Пиаже подробно рассматривает тот тип объяснения, ту, по его словам, «незаменимую модель», которая характеризуется сведением психического к органическому, т. е. сведением явлений сознания к нейродинамическим структурам. При этом он называет такой тип объяснения наряду со сведением «психологического к внепсихологическому», также и сведением «сложного к более простому» (см. П. Фресс, Ж. Пиаже, 1966, стр. 167, 175 и др.). Нам представляется неправильным говорить в данном случае о сведении сложного к простому, так как соотносимые объекты — явления сознания и ответственные за эти явления нейродинамические комплексы — не могут быть разграничены по принципу сложности (что было показано нами в § 5). Дело в том, что здесь имеются в виду не всякие физиологические явления, а именно те, которые ответственны за сознательные переживания. Поскольку Ж. Пиаже не оставляет сомнений на этот счет, определенно говорит не о всяких физиологических изменениях, а лишь о тех физиологических изменениях, которые ответственны за сознательные явления (см. там же, стр. 186, 187, 188, 190—193), квалификация им отношения указанных объектов как отношения низшего и высшего оказывается необоснованной. По существу это отношение представляет собой отношение информации к своему нейродинамическому носителю, а отсюда очевидна неуместность их разграничения посредством понятий о низшем и высшем (несколько ниже мы покажем, что об этом же свидетельствуют и результаты, полученные самим Ж. Пиаже).

Говоря о том, что истина  $2 + 2 = 4$  нелепима вне сознания, но в то же время обусловлена функционированием нейронных связей, Ж. Пиаже ставит вопрос: «Каков же в таком случае характер отношения между этими физиологическими связями и сознательным суждением, в основе которого они лежат? Является ли оно причинной связью, или мы должны пользоваться другими категориями связи и говорить о соответствии, параллелизме или изоморфизме?» (П. Фресс, Ж. Пиаже, 1966, стр. 186). Подчеркивая еще раз, что «это извечная проблема, с которой встречаются все формы психологического объяснения» (там же), Ж. Пиаже категорически отвергает любые попытки субстанциализации явлений сознания и показывает несостоятельность решения данной проблемы с позиций так называемой теории взаимодействия, ибо последняя вынуждена при-

писывать явлениям сознания особую психическую энергию. Поскольку связь между явлениями сознания и нервными процессами не может быть описана в терминах физической причинности, Ж. Пиаже характеризует ее посредством понятий параллелизма и изоморфизма. Но предварительно он стремится выяснить специфику связи между самими явлениями сознания.

Эта связь, по его мнению, также не имеет характера причинности, ибо «ни связь между значениями, ни связь обозначающего с обозначенным не относятся к причинности» (П. Фресс, Ж. Пиаже, 1966, стр. 191). По аналогии с логической импликацией Ж. Пиаже называет специфические для явлений сознания связи «импликацией в широком смысле слова», рассматривая логическую импликацию в качестве ее частного случая. При этом он видит отличие сознательного процесса от логических операций, производимых кибернетической машиной, в том, что машина остается совершенно безразличной к получаемым результатам, действуя лишь по принципу простой причинности, т. е. в том, что ей не свойственно осуществлять импликации в широком смысле.

Общий вывод Ж. Пиаже состоит в следующем: «параллелизм между состояниями сознания и соответствующими физиологическими процессами означает изоморфизм между системами импликаций в широком смысле и системами, относящимися к причинности» (там же, стр. 191—192). Попытаемся проанализировать этот вывод с позиций развиваемого нами взгляда об информационной сущности субъективных явлений.

Прежде всего следует подчеркнуть, что научное объяснение не исчерпывается причинным объяснением, подобно тому как причинность далеко не исчерпывает категории связи; последнее, как известно, неоднократно подчеркивалось Ф. Энгельсом и В. И. Лениным. Одним из видов не причинных связей являются функциональные связи. Теоретический анализ сущности и многообразия функциональных связей особенно продвинулся в последнее время, так как настоятельно диктовался потребностями современного естествознания.

Для решения некоторых научных задач оказывается вполне достаточным функциональное объяснение, занимающее столь важное место в биологических дисциплинах и психологии. Функциональная зависимость (как это подчеркивается Е. П. Никитиным и Ю. Ф. Сафоновым (1964), проделавшими серьезный анализ понятия функциональной зависимости и его отношения к причинности) может охватывать как одновременные, так и разновременные события. Это важно отметить, поскольку некоторые разновременные события в субъективной сфере (типа следования одного из другого) нередко подводятся явно или неявно под причинно-следственное отношение.

В этой связи Ж. Пиаже справедливо отделяет отношение импликации от отношения причинно-следственной связи. Импликация в широком смысле выражает чисто информационные отношения, т. е. преобразования информации, взятой в «чистом» виде, как она дана личности. Эти преобразования, включающие логические следования, оценочные акты, всевозможные содержательные синтезы и дифференциации и т. д., представляют собой связи идеальных явлений, которые, несмотря на их одновременность или одновременность, носят функциональный характер.

Тем более нельзя характеризовать посредством категории причинности связь импликаций в широком смысле с нейродинамическими комплексами, ответственными за их осуществление. Всякое субъективное явление — это проявление для личности некоторых объективных мозговых нейрофизиологических процессов, это непосредственно данная личности (обращенная к личности) информация, материальный носитель которой скрыт от нее. То, что для личности выступает как преобразование «чистой» информации (смена образов, их переливы друг в друга с меняющейся эмоциональной тональностью, оценкой, новыми ассоциациями и т. д.), на самом деле есть преобразование *сигналов информации*. Описанные субъективные переживания данной личности и нейродинамический субстрат этих переживаний суть *одновременные* явления, поскольку отношение между ними это — отношение информации (как содержания сигнала) и сигнала (как материального носителя информации).

Одновременность субъективного переживания и его нейродинамического носителя есть особый вид одновременности, отличающийся от одновременности физических событий, как ее описывает, например, теория относительности, ибо субъективное переживание, как и содержание сигнала вообще, в строгом смысле не является физическим событием. Одновременность информационного содержания и сигнала, несущего это содержание, можно было бы назвать абсолютной одновременностью. Уже в силу одновременности отношение между субъективным переживанием и его нейродинамическим носителем не является причинно-следственным. Данное отношение представляет собой связь функционального характера (разумеется, что связь между сигналом информации в целом и вызываемыми им двигательными и соматическими эффектами полностью укладывается в категорию причинности; но это уже другой вопрос).

В силу одновременности субъективного переживания и его нейродинамического носителя связь между ними является взаимоднозначной. Допустимо, как нам кажется, описывать эту связь и посредством понятия изоморфизма. Соглашаясь в данном отношении с Ж. Пиаже, следует отметить, что он не обосновывает, к сожалению, свой тезис об изоморфизме, ограничи-

вается лишь самыми общими соображениями в его пользу. Между тем обоснование этого тезиса совершенно необходимо, поскольку очень многие психологи и философы категорически отрицают возможность в данном случае изоморфного соответствия. Кроме того, у Ж. Пиаже, на наш взгляд, недостаточно ясно выражено, в чем именно, по каким элементам и операциям следует проводить изоморфизм между имплицативными системами и нейродинамическими системами.

Подчеркнем также, что, высказывая утверждение об изоморфизме между явлениями сознания и ответственными за эти явления нейрофизиологическими процессами, Ж. Пиаже отнимает у себя право говорить о сведении высшего к низшему, сложного к простому, ибо наличие изоморфизма исключает в структурном отношении привилегированность какой-либо одной из систем (если только понятие изоморфизма употребляется в точном смысле). Следовательно, нейродинамическая интерпретация психических явлений не может в общем виде рассматриваться как сведение высшего к низшему. Причем наличие изоморфизма между указанными явлениями свидетельствует не только о возможности нейродинамического объяснения психических явлений, но и о возможности использования психических явлений для объяснения представляющих их нейродинамических структур. Попытка доказать это, включающая анализ и обоснование изоморфизма, будет предпринята в следующем параграфе. Сейчас же важно рассмотреть некоторые методологические вопросы, касающиеся общих принципов соотношения субъективных феноменов с их нейродинамическим субстратом.

Прежде всего необходимо указать на чрезвычайное разнообразие подходов и аспектов физиологического объяснения психических явлений вообще. Нейрофизиологическая интерпретация психических явлений, связанная с исследованием мозговых нейронных структур в их функциональных отправлениях, представляет собой лишь одну разновидность физиологического объяснения психических явлений. Ведь в принципе возможно изучение влияния на психику изменения, пожалуй, любого физиологического параметра организма (вплоть до температуры тела, кровяного давления и т. п.) — и этим издавна так или иначе занималась медицина, а со второй половины прошлого века — физиологическая психология.

Изучение психо-соматических корреляций остается актуальнейшей проблемой, основательная разработка которой немыслима вне первостепенного участия нейрофизиологии. Однако эта проблема образует специфическую плоскость исследования, отличающуюся от собственно нейродинамической интерпретации психических явлений. Когда идет речь о нейрофизиологической, нейродинамической интерпретации психических явлений, имеется в виду прямое соотнесение тех или иных психических явлений с

определенной нейродинамической моделью или ее фрагментами (здесь соматические факторы учитываются лишь неявно, в «снятом» виде; хотя, конечно, идеалом физиологического объяснения является построение такой модели, которая бы строго координировала и субординировала все существенные соматические сдвиги с теми мозговыми нейродинамическими комплексами, которые самым ближайшим образом ответственны за психические явления).

В свою очередь нейрофизиологическая интерпретация психических явлений, взятая в ее специфическом объяснительном значении, также включает множество разных подходов и уровней, которые пока что слабо теоретически дифференцируются и соотносятся друг с другом<sup>11</sup>. Это тем более важно отметить, что разные подходы и уровни нейрофизиологического объяснения зачастую связаны с разными исследовательскими концепциями. Попытаемся в первом приближении систематизировать существующие нейрофизиологические подходы к объяснению психических явлений, отдавая себе отчет в трудностях этой задачи и потому не претендуя на полноту и завершенность ее рассмотрения.

Прежде всего, не вдаваясь в классификацию психических явлений, можно выделить два разных, хотя и взаимосвязанных, подхода: аналитический и синтетический (об этом уже шла речь в § 9). Первый из них нацелен на выяснение функциональной роли отдельных генетически заданных мозговых структур в реализации определенных психических явлений или психической деятельности в целом (сюда относятся, например, выяснение роли ретикулярной формации мозгового ствола, различных отделов таламуса и гипоталамуса, лимбической системы, тех или иных цитоархитектонических полей коры головного мозга, ее фронтальных отделов и т. д.). В этом направлении, как известно, достигнуты значительные успехи, явившиеся необходимой предпосылкой для развития и конкретизации синтетических концепций. Однако сам по себе аналитический подход, доставляя необходимые данные для нейрофизиологической интерпретации психических явлений, способен в лучшем случае объяснить лишь некоторые аспекты психической деятельности в ее оперативном (а не содержательном) плане.

Синтетический подход, призванный по вполне понятным причинам играть главную роль в нейрофизиологической интерпретации психических явлений, представлен на современном этапе

<sup>11</sup> Самое непосредственное отношение к разработке проблемы нейрофизиологической интерпретации психических явлений имеют клинические материалы и обобщения, связанные с нарушениями психических функций при различных поражениях головного мозга: травмах, опухолях, инсультах и т. п. (см. А. Р. Лурия, 1963, 1969; А. Л. Абашва-Константиновский, 1964; Н. М. Вяземский, 1964; Х. Х. Яруллин и З. А. Соловьева, 1964; W. Umbach, 1965; W. A. Lishman, 1966, и др.).



разнообразными концепциями, нередко вступающими друг с другом в противоречия, использующими в разной степени и в разном объеме экспериментальные данные и гипотетические средства и акцентирующими нередко различные аспекты и уровни психической деятельности. Синтетический подход во всех своих вариантах опирается на целостную деятельность мозга и в ряде случаев широко использует кибернетическую терминологию. Многообразие концепций при синтетическом подходе вполне естественно, так как он допускает и предполагает гипотетико-дедуктивное конструирование в весьма обширном диапазоне. Но, кроме того, относящиеся сюда концепции, описывая разные аспекты и уровни психической деятельности, зачастую не исключают друг друга, а находятся в отношении дополнительности.

В настоящее время синтетический подход представлен как концепциями, тесно связанными с рефлекторной теорией И. П. Павлова и ее новейшими модификациями, опирающимися на последние достижения нейрофизиологии, так и концепциями, которые крайне слабо связаны или вовсе не связаны (по крайней мере непосредственно) с рефлекторной теорией и представляют собой обобщения современной интегративной нейрофизиологии и тяготеющие к ним абстрактные нейродинамические модели психической деятельности. Эти последние модели осуществляют описание и объяснение на уровне нейронной организации головного мозга и зачастую широко используют математические и формально-логические методы (как, например, «нервные сети» Маккалока — Питтса или «перцептрон» Ф. Розенблатта).

Одной из наиболее разработанных моделей на уровне нейронной организации справедливо считается концепция Д. О. Хебба (D. O. Hebb, 1957), кладущая в основу понятие «клеточного ансамбля»; последнее выражает определенную нейродинамическую структуру, элементы которой представлены как в коре, так и в подкорковых образованиях. Используя вероятностный принцип функционирования клеточных ансамблей, Д. Хебб пытается объяснить с их помощью не только отдельные психические явления, но и поведение в целом (заметим, однако, что концепция Д. Хебба встретила ряд серьезных критических замечаний со стороны психологов и кибернетиков).

Другой, менее известной концепцией того же рода является разрабатываемая Д. Кречем (D. Kresch, 1956a, 1956b) в русле идей Берталанффи концепция «динамических систем», исходящая из понятия о поле электрохимической активности, которое интегрально выражает множество нейронных и синаптических процессов, рассматриваемых в качестве открытой системы. Не вдаваясь в детальное рассмотрение подобных моделей (их число можно было бы значительно увеличить), мы хотим под-

черкнуть только то обстоятельство, что, несмотря на свойственные им недостатки, они играют в настоящее время исключительно важную роль в нейрофизиологической интерпретации психических явлений. Это объясняется тем, что они исходят из установки о нейродинамической системе как носителе и реализаторе психических функций.

Понятие нейродинамической системы хорошо согласуется с результатами и обобщениями как классических, так и новейших направлений в физиологии и психологии; оно выполняет важную методологическую роль в современных исследованиях высших мозговых информационных процессов. В этой связи хотелось бы сделать одно замечание, касающееся соотношения разных уровней информационных процессов в головном мозгу.

Новейшие исследования на субнейронном и молекулярном уровнях несомненно открыли новую главу в понимании информационных процессов, осуществляемых головным мозгом. Большой интерес вызывают современные представления, основанные на экспериментах Х. Хидена (H. Hyden, 1962) и других авторов (см. И. Мак Конел, 1966), о связи явлений памяти с функцией аппарата РНК нервной клетки<sup>12</sup>.

Биохимические исследования процессов хранения, переработки и воспроизведения информации исключительно актуальны и могут существенно изменить или даже отбросить некоторые наши устоявшиеся взгляды. Однако они вряд ли способны поколебать тот принцип, что именно *нейронные системы* головного мозга осуществляют высшие (психические) формы информационных процессов. Восприятие, например, всегда связано с активностью довольно большого числа нервных клеток, и было бы крайне сомнительно полагать, будто информационное содержание восприятия целиком кодируется в РНК отдельного нейрона, а остальные нейроны либо просто дублируют то же самое в целях надежности, либо играют какую-то чисто вспомогательную роль.

Исходя из такой предпосылки нельзя объяснить не только реальной сложности психической деятельности, но и понять простейшие нейроморфологические факты. Имеются в виду такие факты, как наличие разнотипных корковых нейронов и разновидностей каждого типа, а также большой variability в

<sup>12</sup> Недавно В. Л. Рыжковым (1965) выдвинута оригинальная гипотеза, связывающая явления памяти с функцией аппарата ДНК нервной клетки. Основываясь на анализе концепции Хидена и собственных экспериментальных данных, В. Л. Рыжков предположил, что запоминание осуществляется в результате изменения конфигурации нитей ДНК, скручивания и раскручивания ее отдельных участков. Этот процесс спирализации зависит от изменения концентрации ионов натрия и калия. Такого рода процессы не вызывают мутаций, принципиально отличаются от последних. Привлекательность идеи В. Л. Рыжкова состоит в том, что и генетическая и онтогенетическая память относятся им к одному и тому же субстрату.

пределах данной разновидности; сюда относится также чрезвычайная сложность межнейронных отношений, неуклонно нарастающая в филогенетическом ряду и выступающая одним из показателей уровня развития психической деятельности. Трудно допустить, чтобы все это структурное многообразие не имело самого непосредственного отношения к психическим функциям. Поэтому, не умаляя несколько значение исследований на субклеточном и молекулярном уровнях, следует приурочить психические явления к уровню нейронной организации, т. е. нейродинамических систем. Этот более высокий уровень опирается, конечно, на субнейронные и молекулярные процессы, но не сводится к ним.

Понятие нейродинамической системы (развитое в последние годы П. К. Анохиным, А. Б. Коганом и другими авторами) выражает целостный акт мозговой деятельности и должно быть положено в основу синтетического подхода к нейрофизиологической интерпретации психических явлений. Нейродинамическая система может рассматриваться в качестве формы церебральной модели, отображающей внешнюю действительность и внутренние состояния организма личности, т. е. в качестве высокоорганизованного сигнала, несущего информацию для личности и выполняющего управляющую функцию.

Итак, нейрофизиологическая интерпретация психических явлений требует в конечном итоге синтетического подхода, учитывающего целостную деятельность головного мозга. Это относится ко всем случаям нейродинамической интерпретации любых психических явлений, которые следует кратко рассмотреть.

Как уже отмечалось, можно выделить такие классы психических явлений: 1) поведенческие акты, 2) субъективные (идеальные) явления, 3) бессознательные психические явления. Эти классы не являются альтернативными, так как всякий поведенческий акт в нормальных условиях включает субъективные (сознательные) и бессознательные психические явления (лишь в некоторых случаях, выходящих за рамки нормальных условий, как, например, в гипнотическом состоянии, поведенческий акт включает только бессознательные психические явления); всякое же сознательное явление органически связано с бессознательными психическими явлениями. Однако указанные классы вместе с тем и существенно отличаются друг от друга с точки зрения своих мозговых нейродинамических эквивалентов и, следовательно, нейрофизиологическая интерпретация каждого из них представляет особую задачу.

Несмотря на несколько искусственный характер приведенной классификации, она имеет смысл именно в плане разработки психофизиологической проблемы. Кроме того, она в известной мере соответствует тем реально существующим направлениям и тенденциям нейрофизиологических поисков, которые

наблюдаются в последние годы. Но, пожалуй, главная цель приведенной классификации состоит в том, чтобы выделить и поставить в фокус нейрофизиологического исследования субъективные феномены, поскольку они представляют наиболее трудное для научного объяснения свойство мозговой деятельности.

К настоящему времени достигнуты определенные успехи в нейрофизиологической интерпретации целостного поведенческого акта.

В отличие от области поведенческих актов результаты нейрофизиологической интерпретации субъективных (сознательных) и бессознательных психических явлений крайне незначительны. Подчеркнем еще раз, что, несмотря на взаимную обусловленность сознательных и бессознательных психических явлений, они представлены различными видами нервной активности.

Нейродинамические системы, ответственные за субъективные феномены, обладают способностью непосредственного выявления информации для личности. Это мозговые сигналы (нейродинамические комплексы) особого типа; они оказываются доступными для произвольного оперирования ими и выступают для личности, осуществляющей такого рода активности, в виде процесса преобразования информации в «чистом» виде. Это и есть действие во внутреннем, идеальном плане, характерное для специфически человеческой формы саморегуляции и управления. Отсюда вытекает и определенная самостоятельность задачи нейрофизиологической интерпретации субъективных феноменов (т. е. несводимости ее к задаче нейрофизиологической интерпретации поведенческого акта или бессознательного психического состояния).

Нейрофизиологический анализ, использующий все доступные ему теоретические и экспериментальные средства, обязан выявить особенности организации этого типа сигналов, помочь уяснить причины обращенности несомой ими информации к личности, а затем способствовать и постепенной расшифровке нейродинамического кода субъективных феноменов с их формальной и содержательной стороны.

Остановимся несколько подробнее на задаче нейрофизиологической интерпретации субъективных явлений, так как она предполагает многообразную дифференцировку исследовательских целей. Нужно отметить, что субъективные явления как объект нейрофизиологической интерпретации могут браться либо интегрально, либо фрагментарно. В первом случае объектом интерпретации выступает некоторый целостный континуум субъективных переживаний, т. е. «текущее настоящее» (см. § 13). Во втором случае — аналитически вычленяемые традиционной психологией разновидности субъективных явлений, например, от-

дельные, если так можно выразиться, субъективные модальности (эмоция, чувственный образ, мысль). Естественно, что результаты, полученные в обоих случаях, должны соотноситься друг с другом.

Кроме того, можно говорить о двух плоскостях нейрофизиологической интерпретации субъективных явлений, которые также следует соотносить между собой, а именно: о *содержательной* и *формальной* (или оперативной). Всякое субъективное явление представляет собой переживание определенного содержания, т. е. определенную информацию о каком-то объекте; то же самое справедливо утверждать и относительно чувственного образа или мысли, всегда выступающих в своем конкретном содержании. Чувственный образ (восприятие) растущей перед моим окном яблони отличается от образа моего письменного стола, следовательно, отличаются друг от друга и мозговые нейродинамические комплексы (сигналы), несущие для меня эти разные образы. Каковы специфические свойства каждого из указанных двух сигналов, каковы закономерности соответствия данного конкретного образа с его нейродинамическим носителем? Другими словами, каков способ кодирования содержательных различий на уровне мозговых сигналов информации, выявляющейся для личности в непосредственном виде? Эти вопросы как раз и образуют плоскость содержательной интерпретации субъективных явлений.

Однако всякое содержание оформлено, иначе оно неотличимо от иного содержания. Субъективное явление есть динамическое содержание, и оно отлито в соответствующую форму. Допустимо выделять различные уровни формальных градаций субъективных явлений. Можно говорить, например, о зрительном восприятии как форме существования множества содержательно различных образов данного типа, или о восприятии вообще и т. п., вплоть до таких наиболее общих форм существования субъективных явлений, как аналитико-синтетический процесс.

Формальная сторона субъективных явлений оказывается в то же время их *оперативной* характеристикой, т. е. выражает способы существования и преобразования содержания, информации как таковой (эти вопросы мы попытаемся проанализировать более строго в следующем параграфе). Когда нейрофизиологическое исследование нацелено на выяснение нейродинамических коррелятов зрительного восприятия вообще (всякого восприятия вообще), независимо от конкретного содержания его, или на выяснение тех или иных способов преобразования субъективных явлений вообще, то такое исследование представляет не содержательную, а формальную интерпретацию. В настоящее время нейрофизиологическая интерпретация носит в подавляющем большинстве случаев формальный характер.

В заключение этого параграфа возвратимся еще раз к вопросу о характере соотношения субъективных явлений с объективными мозговыми нейродинамическими процессами, так как без наличия определенного соответствия между ними проблема нейродинамической интерпретации становится псевдопроблемой. Дело в том, что многие психологи, говоря об указанном соотношении, считают невозможным характеризовать его не только посредством понятия изоморфизма, но даже просто как взаимодназначное соответствие.

Приведем в качестве иллюстрации мнение Л. Б. Ительсона, высказанное им наиболее полно в научно-популярной статье: «Не существует,— пишет он,— однозначной связи между мозаикой нейронных возбуждений и образом, который человек переживает. Какой образ вызывается данной конфигурацией нейронных возбуждений и торможений, зависит от того, в какой ситуации она (эта мозаика) возникла, то есть какое взаимодействие человека с действительностью ее породило. *Не мозг моделирует в себе внешний мир, а внешний мир моделирует себя в мозге*» (Л. Б. Ительсон, 1967, стр. 25. Курс. мой.— Д. Д.). Согласно его точке зрения, «воздействие тех же объектов вызывает у разных людей срабатывание разных нейронных групп. И если бы именно состав и расположение возбужденных нейронов определяли переживаемый образ, то у всех людей были бы разные образы тех же предметов» (там же).

Создается странная ситуация: «состав и расположение возбужденных нейронов» (т. е. вызванная действием объекта нейродинамическая система) совершенно безразличны к образу, хотя разные образы не могут быть представлены одним и тем же «составом и расположением возбужденных нейронов». Ссылка на то, что не мозг моделирует в себе внешний мир, а внешний мир моделирует себя в мозге, лишь по видимости разрешает этот парадокс. К тому же подобная ссылка методологически ошибочна, ибо заставляет мыслить мозг в качестве пассивного зеркального рефлектора, а действительность — в виде раз навсегда заданного набора физических «гештальтов».

Против утверждений Л. Б. Ительсона, приводящих к сплошному «нейронному эквипотенциализму» (ведь, по его мнению совершенно безразлично, какие именно нейроны участвуют в ответственной за данный образ нейродинамической системе и каков характер их индивидуальной активности), свидетельствуют многочисленные экспериментальные данные.

Как показано П. К. Анохиным, «различные биологические модальности восходящих возбуждений оперируют синапсами различной нейрохимической природы, что и составляет, вероятно, инструмент первичного избирательного распространения возбуждений по коре больших полушарий» (П. К. Анохин, 1966 б, стр. 16). Аналогичная избирательность и спецификация на ней-

ронном уровне свойственна и сенсорным модальностям, и даже отдельным составляющим данной сенсорной модальности. Так, например, экспериментально доказано, что в коре головного мозга существуют нейроны, интегрирующие импульсы различных сенсорных модальностей (S. Landgren, 1957a, 1957b). В то же время обнаружены такие корковые нейроны зрительного анализатора, которые реагируют только на прямую линию, определенным образом ориентированную на сетчатке, или только на выпуклый край объекта, введенного в поле зрения; существуют нейроны, которые отвечают импульсацией только на объект, движущийся сверху вниз, в то время как другие нейроны реагируют только на предмет, движущийся в горизонтальном направлении, и т. п. (см. В. Д. Глезер, 1965).

Все эти и подобные им экспериментальные факты, указывающие на то, что синтетические процессы, характерные для возникновения чувственного образа, опираются на тонкую нейронную специализацию, с очевидностью исключают тот «эквивалентизм», который предлагается Л. Б. Ительсоном.

Соответствие между образом и вызвавшим его внешним объектом необходимо опосредовано соответствием между образом и специфической для него нейродинамической системой, вызванной действием этого объекта. Отсюда вовсе не следует, что два восприятия одного и того же объекта, совершающиеся в разные периоды одним и тем же человеком, совершенно тождественны по своим нейродинамическим системам. Но признание определенных различий между ними вовсе не влечет отрицания взаимодозначного соответствия между образом и его нейродинамическим носителем. Для того чтобы показать это, необходимо перейти от весьма абстрактного уровня рассуждений, таящих в себе множество неопределенностей, к систематическому анализу вопроса, который мы попытаемся осуществить ниже.

#### **§ 17. О нейрофизиологической интерпретации чувственного образа.**

**Вопрос об изоморфизме между субъективными явлениями и их нейродинамическими носителями**

Прежде чем приступить к систематическому анализу характера соответствия чувственного образа с его нейродинамическим носителем, необходимо обсудить один принципиальный вопрос, а именно: является ли теоретически допустимой локализация нейродинамического субстрата субъективного образа в пределах головного мозга (т. е. рассмотрение его в качестве некоторой центральной нейродинамической организации) или же нейродинамический субстрат чувственного образа должен относиться только к целостному анализаторному контуру, включающему афферентные и эфферентные звенья.

Современные представления о кольцевой структуре рефлекторного акта, подчеркивающие единство прямых и обратных связей между рецептором и центральными отделами анализатора в процессе восприятия, говорят как будто в пользу второй альтернативы. Даже во время представления предмета, как это показано рядом авторов (см. В. П. Зинченко, 1958), траектория микродвижений глаза воспроизводит в основном контуры данного предмета. Существует множество других экспериментальных материалов, указывающих на тесную связь зрительного образа с моторикой рецепторной системы, имеющей характер направленных действий (ниже мы будем рассматривать поставленный вопрос на примере зрительного восприятия как наиболее изученного). Если к тому же учесть естественное стремление описывать процесс зрительного восприятия в плоскости управляющей деятельности индивида (а это диктуется многими практическими задачами), то станет понятнее, почему большинство физиологов и психологов предпочитают вторую альтернативу. Однако построенные на ее основе психологические концепции имеют немало уязвимых мест и сталкиваются с большими теоретическими трудностями, хотя в то же время (это важно подчеркнуть) удовлетворительно справляются с рядом актуальных практических задач.

К числу такого рода концепций принадлежат многосторонне разработанные теоретические представления о восприятии как особой форме предметного действия (А. Н. Леонтьев, 1959; А. В. Запорожец, 1966; В. П. Зинченко, 1960, 1967; Б. Ф. Ломов, 1961, 1966, и др.). Эти теоретические представления оказались весьма плодотворными в области инженерной психологии и для решения ряда прикладных задач. Заметим, что некоторые представители этой концепции, проявляя теоретическую дальновидность, не противопоставляют жестко друг другу обе альтернативы, не исключают возможности нейрофизиологической интерпретации чувственного образа как центрального образования (достаточно указать на развиваемую А. Н. Леонтьевым трактовку психических явлений в качестве «мозговых функциональных органов»). Другие же авторы со всей категоричностью объявляют несостоятельной точку зрения, выражаемую первой альтернативой; к ним относится, например, Л. М. Веккер.

В содержательных работах Л. М. Веккера (1963, 1964а, 1964б), предпринявшего интересную попытку теоретического анализа природы чувственного образа с использованием кибернетических и математических понятий, проводится основная мысль об эффекторной природе образа. Л. М. Веккер подчеркивает, что «образ формируется не как центрально-нейродинамическое, а как эффекторное звено рефлекса» (Л. М. Веккер, 1964б, стр. 118), он энергично выступает «против старой схе-



мы, считающей конечным субстратом образа центральное звено анализатора» (Л. М. Веккер, 1964б, стр. 139). Но эта точка зрения не может быть последовательно проведена и в особенности при объяснении управляющей функции образа, который, по его мнению, «является носителем программы действия» (там же, стр. 106). Тезис об эффекторной природе образа вступает в противоречие с важным положением концепции автора о независимости программы от конструкции исполнительных органов. Л. М. Веккер одобрительно цитирует высказывание Н. А. Бернштейна о том, что «ведущий геометрический образ пролагает себе путь через любые мышечные системы, через любые иннервации, при любых масштабах» (Н. А. Бернштейн, 1947, стр. 91); но при этом он не замечает, что подобная функция образа как раз и не может быть объяснена исходя из принципа о его эффекторной природе.

Образ в его нейродинамическом воплощении способен осуществлять широкий диапазон управляющих функций, включать (запускать) самые различные наборы эффекторов только в том случае, если он является центральным образованием, ибо доступ к любым эффекторам может иметь лишь некоторая привилегированная мозговая нейродинамическая система. К тому же следует учесть еще два обстоятельства: во-первых, понятие образа относится не только к восприятию, но и к представлению, ставящему сразу же проблему хранения и воспроизведения зрительной информации; во-вторых, *человеческие* образы, в том числе зрительные восприятия и представления, органически связаны с речевой сферой, выполняют управляющую функцию и вообще имеют смысл для индивида лишь в связи со *значениями* и *целями* (к сожалению, Л. М. Веккер обходит вопросы, относящиеся к специфике человеческого восприятия, значительно ослабляя тем самым анализ, на что справедливо указывает Б. Б. Коссов, 1965). Если принять во внимание эти обстоятельства, то вынос формирования образа на эффекторную периферию становится неправдоподобным.

Интересно проследить за работами, развивающими концепцию о восприятии как действии (А. В. Запорожец с соавт., 1966; В. П. Зинченко, 1967; Н. Ю. Вергилес и В. П. Зинченко, 1967; Н. Ю. Вергилес, 1966; Н. Ю. Вергилес и М. П. Машкова, 1966а, 1966б). Мы отметим только некоторые весьма показательные теоретические трудности этого направления психологических исследований, возникшие в результате экспериментов с использованием метода стабилизации изображения относительно сетчатки.

«Этот метод,— пишет В. П. Зинченко,— позволил исследовать особенности восприятия в известной мере пассивной зрительной системы. Начиная эксперименты, мы надеялись, что сколько-нибудь трудные задачи ознакомления, узнавания и по-

иска в условиях стабилизации испытуемые решить не смогут. *Эти надежды не оправдались*» (В. П. Зинченко, 1967, стр. 17. Курс. мой.— Д. Д.). «Испытуемые,— продолжает он,— довольно легко решали все предлагаемые им задачи ознакомления, поиска и узнавания. Казалось бы, концепция, рассматривающая восприятие как действие, получила вместо решающего аргумента важный контр-аргумент. *Но один факт не позволяет его принять*. Все испытуемые отмечают, что у них создается отчетливое впечатление того, что их глаз (или внимание) движется по объекту. Этому субъективному впечатлению соответствуют явно выраженные и регистрируемые во время опытов со стабилизацией движения глаз... Когда же испытуемым давалась инструкция, запрещающая движения глаз во время опыта, то они не могли решать сложные поисковые задачи и задачи ознакомления» (там же, стр. 17—18). И далее В. П. Зинченко строит объяснительную модель процесса восприятия с учетом обнаруженного феномена, но предполагающую обязательное участие движения глаза (специально подчеркивая возникающие при этом теоретические трудности).

Однако для того чтобы указанный контр-аргумент мог быть по-настоящему отброшен (или принят), нужно было бы создать экспериментальные условия, которые бы совершенно исключали движения глаз.

Такого рода эксперименты описаны в литературе. Мы имеем в виду исследования, проведенные М. Ботез, Т. Сербанеско с соавторами (M. I Botez, T. Serbanesco, S. Munteanu, I. Vernea, 1964), которые, к сожалению, не обсуждаются В. П. Зинченко, хотя их результаты были опубликованы еще в 1964 г. Суть их заключается в следующем: испытуемому здоровому человеку вводилась большая доза кураре, чем вызывалась полная неподвижность глазных мышц; несмотря на это, испытуемый свободно опознавал предметы, как движущиеся, так и стационарные, хорошо читал предъявлявшийся ему текст и т. д.

Авторы приходят к выводу, что у здоровых лиц зрительное восприятие в полном объеме возможно и в условиях неподвижности глазных мышц. Отмечается, что испытуемый чувствовал во время опыта особую «легкость мысли» и повышенную фиксационную способность; будучи по специальности невропатологом, он объясняет эти субъективные состояния исключением потоков проприоцептивных импульсов в результате кураризации.

Эти экспериментальные данные, очевидно, имеют существенное значение для концепции, рассматривающей восприятие как действие; они не опровергают тезис об активном характере восприятия, но вместе с тем показывают, что активность не должна отождествляться с двигательной активностью системы глаза, что активность здесь связана прежде всего со свойствами цент-

ральных нейродинамических процессов. Но эти данные определенно говорят против утверждений об эффекторной природе образа, подчеркивают именно центрально-нейродинамическую организацию образа.

Накоплен большой материал, свидетельствующий о важной роли движений глаз в процессе зрения (см. А. Л. Ярбус, 1965). Но это не противоречит представлению о центрально-нейродинамической организации образа, поскольку движения глаз организуются из центра (см., например, В. И. Пилипенко, 1961; Е. Д. Хомская, 1963).

Современные исследования как в психологии и физиологии, так и в смежных с ними дисциплинах все более настоятельно обращают теоретическую мысль именно к центрально-нейродинамической организации восприятия. В психологии особенную роль в этом отношении играют исследования по проблеме установки, проведенные в последнее время (см. И. Т. Бжалава, 1966; А. С. Прангишвили, 1967). В физиологии к этому выводу приводят глубокие обобщения, сделанные П. К. Анохиным и Н. А. Бернштейном, а также работы многих других авторов. Можно сослаться на ряд обобщающих нейрофизиологических исследований, в которых специально акцентируется центральная природа чувственного образа в противоположность весьма распространенным периферическим концепциям (разумеется, никто никогда не отрицал ни роли периферии, ни роли центра в формировании образа; речь идет о том, какой способ теоретического конструирования является наиболее адекватным для объяснения и практического овладения перцептивными функциями).

Так, например, Дж. Брунер (Bruner, 1957), анализируя обширные нейрофизиологические данные, приходит к выводу о ведущей роли центральных процессов интеграции в формировании зрительного образа. Заметим, что в этом отношении чрезвычайно важную роль играют успехи тонких нейроморфологических исследований мозговых структур, связанных со зрительной функцией (Е. Г. Школьник-Яррос, 1965, и др.). Укажем также на уже упоминавшуюся работу В. Д. Глезера (1965), выводы которого представляют для нашего краткого обсуждения первостепенный интерес.

Подчеркивая, что зрительное восприятие включает опознавание объекта, В. Д. Глезер указывает на то, что при разных проекциях одного и того же объекта в сетчатке и поле 17 зрительной коры возникают разные узоры возбуждения. «Следовательно,— заключает он,— в более высоких отделах мозга должна существовать общая нейронная структура, откликающаяся единообразно на объект независимо от его искажений в зрительном пространстве» (В. Д. Глезер, 1965, стр. 869—870). В. Д. Глезер отвергает предположение о том, что эта структура представ-

лена двигательными центрами, поскольку зрительное восприятие может вызывать самые разные реакции, а отсюда, по его мнению, «предположение об относительно «самостоятельном» существовании афферентного (в том числе и зрительного) образа весьма правдоподобно» (там же, стр. 870).

Наконец, на центрально-нейродинамическую природу образа указывают многочисленные и разнообразные клинические данные (см., например, С. Ф. Семенов, 1965; А. Р. Лурия с соавт., 1965, и др.). Интересно отметить что даже такое нарушение восприятия, как ахроматопсия, может быть исключительно центрального происхождения; оно наблюдается при очаговых поражениях коры головного мозга задней локализации (M. Stitchley, 1965)<sup>13</sup>.

Приведенные данные и основанные на них теоретические соображения делают возможным рассмотрение нейродинамического носителя образа в качестве мозговой функциональной системы, обладающей определенным набором входов и выходов. Такой подход позволяет сконцентрировать внимание на проблеме нейродинамического кода чувственного образа, выделить различные уровни его формирования и создать более благоприятные условия для объяснения его управляющей функции (ибо для того, чтобы эта функция могла реализовываться, необходимо допустить определенную автономию нейродинамического носителя образа; непрерывная связь его с эффекторами была бы слишком обременительной, она препятствовала бы его участию в процессах внутреннего моделирования, которые должны обладать высокой степенью самостоятельности по отношению к двигательным, исполнительным системам для того, чтобы решать столь существенные для организма задачи предвидения, планирования предстоящего, включая поиск оптимального варианта действий).

Приступим теперь к систематическому анализу вопроса о характере соотношения (соответствия) чувственного образа с его нейродинамическим носителем.

I. В качестве исходного пункта анализа примем ряд эмпирических данных, обобщение которых позволит затем перейти к некоторым однозначно определяемым абстрактным высказываниям.

<sup>13</sup> Особенно наглядно центральная представленность чувственных отображений вырисовывается при клинических исследованиях фантомных ощущений и фантомных болей. Факты свидетельствуют, что ни новокаиновая блокада, ни резекция невromы не приводят к ликвидации фантомных ощущений и болей; но положительные результаты достигаются при хирургическом удалении некоторых участков коры в чувствительной зоне. Анализируя эти факты, К. Цюлх (K. I. Zulch, 1964) приходит к выводу о преимущественной кортикальной локализации фантомного ощущения, отводя роль его болевого оформления таламусу. Это подтверждается данными многих авторов.

Допустим, что данный индивид располагается перед обширным черным экраном, в центре которого помещен белый квадрат площадью в  $100 \text{ см}^2$  (рассеченный двумя темными линиями на три неравных прямоугольника; это добавление необходимо для создания большего разнообразия воспринимаемого объекта). Причем, в поле зрения индивида находится только экран с квадратом и, следовательно, содержание его восприятия исчерпывается этими объектами (примем для этого и всех других случаев освещенность квадрата постоянной). Тем самым мы создали ситуацию, допускающую сравнительно точное описание.

Указанный квадрат (обозначим его через  $O_1$ ) вызывает у данного индивида (обозначим его через  $I_1$ ) определенный комплекс изменений в его нервной системе и соответственное восприятие (т. е. зрительный образ данного объекта).

Попытаемся определить это восприятие в качестве некоторого единичного явления. Теоретически допустимо считать, что при ином расположении индивида ( $I_1$ ) относительно объекта ( $O_1$ ) восприятие последнего может в какой-то мере измениться. Поэтому необходимо точно учесть все существенные обстоятельства, определяющие пространственные характеристики связи зрительного рецептора с предметом восприятия. Чтобы добиться наибольшей определенности указанных пространственных характеристик, нужно сделать период взаимодействия  $I_1$  и  $O_1$  как можно меньшим. Очевидно, что этот минимальный период взаимодействия (обозначим его  $t'$ ), позволяющий описать с достаточной точностью соответствующие пространственные характеристики, есть вместе с тем наименьшее время, за которое у  $I_1$  способно возникнуть восприятие  $O_1$ . Такое минимальное по длительности восприятие, переживаемое  $I_1$  в результате воздействия  $O_1$  назовем квантом восприятия или, лучше, *восприятием-квантом* (обозначим его  $\alpha_1$ ). Понятие о восприятии-кванте может рассматриваться как результат идеализации; в нашем же случае, кроме того, оно может быть определено эмпирически, с помощью тахистоскопических исследований.

Для описания  $\alpha_1$  в качестве единичного явления сделаем еще одно ограничение. Если  $I_1$  испытывает воздействие  $O_1$  при одном и том же пространственном взаиморасположении и на протяжении того же самого отрезка времени  $t'$ , но в разные периоды своей жизни, то не исключено, что возникающие при этом восприятия будут чем-то отличаться друг от друга. Поэтому  $t'$  следует рассматривать не просто как численно определенный отрезок времени, но как момент истории  $I_1$ ; т. е.  $t'$  есть строго локализованный и, значит, неповторимый момент в истории  $I_1$ , а постольку  $\alpha_1$  есть единичное явление. Такое ограничение диктуется активным характером рецепции: изменяющаяся установка индивида (при одной и той же обстановке) обуславливает изменение содержания восприятия.

Кроме того, необходимо подчеркнуть, что время существования восприятия-кванта  $\alpha_1$  будет отлично от  $t'$ , поскольку последнее включает в себя период действия электромагнитных колебаний на сетчатку и биохимических сдвигов в рецепторных элементах, генерации импульсов на выходе сетчатки и их движения в мозг, а также становление некоторой мозговой нейродинамической системы, т. е. тот отрезок времени, когда,  $\alpha_1$  еще нет (это отрезок времени весьма мал);  $\alpha_1$  возникает лишь тогда, когда под влиянием афферентных импульсов активируется или формируется определенная мозговая нейродинамическая система. Постольку следует отличать время существования восприятия-кванта  $\alpha_1$  (обозначим его  $t_1$ ) от  $t'$ .

При этом необходимо учесть еще одно крайне существенное обстоятельство: даже при минимально кратких предъявлениях объекта зрительный образ в силу действия оперативной памяти переживается (удерживается) еще в течение около 250 мсек после прекращения экспонирования объекта восприятия; для стирания этого последовательного образа применяется так называемое дежурное стирающее изображение (В. Д. Глезер, А. А. Невская, А. В. Серединский, И. И. Цуккерман, 1962). В нашем мысленном эксперименте, если его так можно назвать, восприятие-квант  $\alpha_1$  исключает последовательный образ, а потому принимается, что время его существования  $t_1 < t'^{14}$ .

Попытаемся теперь обособить то нейродинамическое явление, вызываемое действием  $O_1$ , которое должно быть непосредственно сопоставлено в ходе анализа с  $\alpha_1$ . Опираясь на указанные выше временные характеристики, допустимо выделить два комплекса нейрофизиологических изменений, вызванных действием  $O_1$ . Первый из них осуществляется в период  $t'$  (обозначим его  $x'$ ), второй — в период  $t_1$  (обозначим его  $x_1$ ). То обстоятельство, что второй нейродинамический комплекс ( $x_1$ ) целиком входит в первый ( $x'$ ), не должно служить препятствием для его теоретического обособления;  $x_1$  осуществляется в тот же период, что и  $\alpha_1$ , и обладает специфическими топологическими свойствами по сравнению с  $x'$ .

Более подробно вопрос о правомерности вычленения  $x_1$  мы обсудим ниже. Сейчас следует только оговорить, что  $x_1$  — это такой комплекс нейрофизиологических изменений, вызванных действием  $O_1$  и протекающих в период  $t_1$ , без которого нет  $\alpha_1$  (нетрудно допустить, что в период  $t_1$  возникают такие нейрофизиологические изменения, вызванные действием  $O_1$ , которые не принадлежат к  $x_1$  и без которых есть  $\alpha_1$ ).

II. Так как нас интересует соотношение  $\alpha_1$  и  $x_1$ , рассмотрим вначале каждый из этих элементов в отдельности.

<sup>14</sup> Здесь и всюду в этом параграфе оперирование введенными знаками не претендует на роль математического аппарата и преследует лишь одну цель: добиться большей точности и лаконичности анализа.

Наиболее общая характеристика  $\alpha_1$  заключается в том, что это психическое явление, субъективный образ  $O_1$ , отображение  $O_1$  в идеальной форме. С помощью категории идеального мы выражаем в данном случае специфику формы существования и проявления образа именно в его обращенности к субъекту, личности. Иными словами,  $\alpha_1$  есть информация, полученная  $I_1$  от  $O_1$ .

Как уже отмечалось, субъективные явления, в том числе и чувственный образ, представляют информацию в «чистом виде», в ее кажущейся отрешенности от своего носителя; это, по-видимому, единственный случай в природе, когда информация существует в чистом виде, но она существует в чистом виде лишь субъективно. Нам кажется, что дальнейшая разработка проблемы психического образа потребует отчетливого осознания его информационной природы. Необходимо осуществить такой сдвиг плоскости теоретического исследования, чтобы поместить в его фокус именно отношение информационного содержания к своему нейродинамическому носителю; в рассматриваемом нами частном случае это будет отношение  $\alpha_1$  к  $x_1$ .

Попытаемся хотя бы в самом абстрактном виде охарактеризовать явление  $x_1$ . Экспериментально-практическое овладение явлениями такого рода составляет высокоактуальную задачу ближайшего будущего науки. Современный уровень научного знания позволяет сформулировать лишь некоторые абстрактные высказывания относительно  $x_1$  (и ему подобных явлений), которые могут, однако, послужить базисом для целой серии гипотетических утверждений, способных, в свою очередь, стимулировать оригинальные экспериментальные поиски.

Как уже говорилось выше,  $x_1$  есть нейродинамическое явление, протекающее в период  $t_1$ ;  $x_1$  есть динамическая система, представленная определенным множеством нейронов, одновременная и последовательная активность которых поддерживается непосредственным взаимодействием  $I_1$  с  $O_1$ . Не исключено, что  $x_1$  включает не только нервные клетки, но и другие (например, нейроглиальные) элементы; этот вопрос, правда, пока остается открытым, хотя в его пользу и говорят некоторые экспериментальные данные и теоретические соображения, систематизированные недавно Р. Галамбосом (1964). Во всяком случае в нейродинамических системах типа  $x_1$  нейроны в их взаимосвязях должны играть главную роль в процессах хранения, преобразования и воспроизведения информации. На современном уровне научного знания допустимо представлять себе подобные системы в качестве нейронной организации, отвлекаясь при описании последней от субклеточного и молекулярного уровней, беря их в «снятом» виде.

Рассмотрим общие пространственные характеристики  $x_1$ . Прежде всего должно быть отмечено, что нейродинамическая

система  $x_1$  локализована в пределах головного мозга; ее элементы присутствуют как в коре, так и в подкорковых образованиях. Накоплено поистине огромное количество данных, не оставляющих сомнения в том, что любая нейродинамическая система, ответственная за психические явления, обладает сложной вертикальной организацией. В этом вопросе мы полностью разделяем обобщения и выводы Н. И. Гращенко и Л. П. Латаша (1964), сделанные ими в результате глубокого анализа современного состояния проблемы локализации мозговых функций. Важные материалы на этот счет представлены в последнее время Н. П. Бехтеревой (1966) и ее сотрудниками (см. Н. П. Бехтерева с соавт., 1964; Н. П. Бехтерева, А. И. Трохачев, 1966 и др.)<sup>15</sup>.

Зрительная реакция, взятая в целом, включает кольцевые зависимости не только в масштабах всего анализатора, но и в многочисленных интрацеребральных контурах. Сюда относятся кортико-ретикулярные, кортико-таламические и другие корково-подкорковые циклические взаимодействия; наконец, мыслимы чисто интракортикальные кольца, о чем свидетельствуют уже данные нейроморфологии о некоторых видах межнейронных отношений в коре (Г. И. Поляков, 1964, 1965; Е. Г. Школьник-Яррос, 1965, и др.). Часть этих интрацеребральных кольцевых зависимостей входит в систему  $x_1$ , определяя особенности ее структуры, другая часть представляет связи  $x_1$  с иными нейродинамическими системами, наличествующими в данный момент в головном мозгу (или только начинающими формироваться или инактивироваться).

Автономия  $x_1$ , конечно, относительна. Зрительная реакция необходимо опосредована в онтогенезе тактильными, двигательными, речевыми и другими актами. Постольку  $x_1$ , если так можно выразиться, детонирует сложный комплекс изменений в некоторых мозговых системах, ответственных за психические явления других модальностей, в целом ряде эфферентных русел вегетативной сферы, в двигательном и речевом анализаторах. Таким образом,  $x_1$  обладает множеством входов и выходов, среди которых входы и выходы, относящиеся к каналам связи с зрительным рецептором, составляют лишь незначительную часть, хотя, по-видимому, и наиболее мощную в энергетическом отношении.

<sup>15</sup> Полутно заметим, что нам представляется маловероятной гипотеза, связывающая непосредственно субъективные явления с функционированием только одного типа корковых нейронов. Опираясь на исследования многих авторов и свои собственные, И. С. Беритов рассматривает в качестве таковых звездчатые нейроны коры головного мозга, которые он именовал вначале «психогенными» (см. *I. S. Beritov*, 1960), а несколько позднее — «сенсорными» (*И. С. Беритов*, 1961). Факты и соображения, приводимые в названных работах, могут быть, однако, интерпретированы в том смысле, что звездчатые нейроны с паутинообразным разветвлением аксонов играют существенную роль в организации нейродинамических систем, ответственных за психические явления.



Поэтому  $x_1$  можно представить себе как подсистему той гораздо более содержательной нейродинамической системы, которая включает все протекающие в головном мозгу в данный отрезок времени ( $t'$ ) нервные изменения и обеспечивает целостную реакцию, обусловленную действием  $O_1$ . Эта роль  $x_1$ , выступающей в качестве катализатора и корректора складывающейся и реализующейся модели предстоящего действия, обусловлена тем, что  $x_1$  является носителем информации об  $O_1$ , сигналом информации.

Итак,  $x_1$  есть нейродинамическая система, состоящая из  $n$  числа нейронных элементов, каждый из которых имеет определенные координаты в головном мозгу и связан определенным образом (непосредственно или опосредованно) с другими элементами данного множества<sup>16</sup>. Указанные взаимосвязи элементов образуют в своем единстве особый вид организованного пространства, которое скорее всего не может быть адекватно описано при помощи существующих геометрических и топологических понятий.

Заметим, что теоретически допустимо представить себе некоторую отличную от  $x_1$  нейродинамическую систему, которая состоит из тех же самых элементов, что и  $x_1$ , но отличается от последней характером взаимосвязей между элементами, т. е. структурно.

III. Предметом нашего анализа является соотношение  $\alpha_1$  и  $x_1$ . Цель рассмотрения этого взаимоотношения состоит в том, чтобы продвинуться, насколько это возможно, в понимании нейродинамических систем типа  $x_1$ . Нет нужды доказывать, что если бы мы смогли удовлетворительным образом выделить подобную систему экспериментально, то это открыло бы широчайшие перспективы познания психических явлений и управления ими. Не исключено, что это позволило бы, в частности, трансформировать субъективный образ в семантически тождественный ему объективный образ, например,—в телеизображение и т. п.

Попробуем сформулировать ряд высказываний, описывающих взаимоотношение  $\alpha_1$  и  $x_1$ .

*Явления  $\alpha_1$  и  $x_1$  суть одновременные.* Это уже отмечалось выше, когда говорилось об одновременности информации и ее нейродинамического носителя. В данном случае  $\alpha_1$  есть информация об  $O_1$ ;  $x_1$  есть изменение, вызванное в головном мозгу  $I_1$ ,

<sup>16</sup> Об исключительной сложности подобных нейродинамических систем косвенно свидетельствуют хотя бы такие данные, полученные при исследовании зрительной коры кошки: каждый одиночный аксон, идущий из наружного колленчатого тела, может контактировать примерно с пятью тысячами нейронов зрительной коры. В свою очередь, каждый из этих нейронов может принимать сигналы от четырех тысяч других нейронов (D. A. Sholl, 1954). Однако нейродинамическая система, подобная  $x_1$ , далеко не ограничена зрительной корой и наружным колленчатым телом.

и несущее информацию, т. е.  $\alpha_1$ , о том внешнем объекте, который вызвал данное изменение (здесь, собственно, акцентируется внимание на вопросе о том, каким образом изменения, вызванные в *моем* головном мозгу, выполняют для меня информационную функцию в форме субъективных явлений).

В пользу указанного тезиса может быть приведено также следующее соображение философского характера:  $\alpha_1$  есть явление идеальное, которое не может существовать само по себе. Признание разновременности  $\alpha_1$  и  $x_1$  означает по существу субстанциализацию идеального, поскольку в таком случае  $\alpha_1$  должно мыслиться как нечто обособленное от  $x_1$ , способное существовать до или после  $x_1$ . Подобная идеалистическая или дуалистическая интерпретация идеального не имеет ничего общего с принципами естествознания. В действительности  $\alpha_1$  существует только как субъективное проявление  $x_1$ , что исключает их разновременность. Поскольку  $\alpha_1$  и  $x_1$  не находятся в причинно-следственном отношении друг к другу, хотя, само собой разумеется, что каждое из них в отдельности (или их единство) допустимо рассматривать в качестве следствия внешнего воздействия, т. е.  $O_1$ .

Одновременность  $\alpha_1$  и  $x_1$  означает, что если есть  $\alpha_1$ , то есть и  $x_1$  и, наоборот; если нет  $\alpha_1$ , то нет и  $x_1$ , и наоборот. Отсюда следует, что  $\alpha_1$  и  $x_1$  *взаимоднозначно соответствуют друг другу* (обозначим это так:  $\alpha_1 \leftrightarrow x_1$ ). В пользу взаимоднозначного соответствия  $\alpha_1$  и  $x_1$  свидетельствует также ряд соображений. Пусть  $a_2$  есть восприятие-квант, отличное от  $a_1$ , и принадлежащее тому же субъекту  $I_1$ . Возможно ли, чтобы  $a_2$  было субъективным проявлением  $x_1$ ? На этот вопрос следует ответить отрицательно, так как  $x_1$  есть неповторимое явление (подобно  $\alpha_1$ ). Но допустим, что оно все-таки повторилось в истории  $I_1$ . Тогда мы должны предположить, что в один момент жизни данного индивида  $x_1$  проявляется субъективно в виде  $\alpha_1$ , а в другой момент — в виде  $a_2$ . Но это ведет к тому, что совершенно исчезает объективное основание различия  $\alpha_1$  и  $a_2$ ; тогда это различие придется объяснить только независимостью содержания психического образа от одновременного с ним комплекса нейрофизиологических изменений, субъективным проявлением которого выступает данный образ. Но это заставляет с логической неизбежностью признать и независимость образа от формируемого сетчаткой сигнала информации и даже более того — независимость субъективного образа от вызвавшего его внешнего объекта (т. е. полную автономность содержания восприятия от предмета восприятия), что несовместимо с детерминизмом отражательного акта.

На первый взгляд может показаться, что этот вывод находится в противоречии с другим весьма убедительным положением об инвариантности информации по отношению к форме сигнала (ведь одна и та же информация способна быть передана посред-

ством разнообразных сигналов). Однако противоречие здесь лишь кажущееся, так как последний вывод касается общих принципов передачи информации, не затрагивает особенностей протекания информационных процессов в данной конкретной системе, например, нервной системе. Трудно допустить, чтобы человеческий мозг, а тем более мозг  $I_1$ , располагал бесчисленным числом способов кодирования одной и той же информации. Каждая конкретная самоорганизующаяся система обладает специфическими для нее способами кодирования информации.

Те несущественные или даже трудно уловимые различия между  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ , которыми мы обычно совершенно пренебрегаем, в рассматриваемом отношении приобретают принципиальное значение, так как  $\alpha_2$  есть субъективное проявление не  $x_1$ , а некоторой иной нейродинамической системы  $x_2$ , которая может быть очень близка к  $x_1$ , но не является абсолютно тождественной с ней.

Из того, что  $x_1$  не может субъективно проявляться по-разному, еще вовсе не следует отрицание статистической природы этой нейродинамической системы. Современный уровень научного знания скорее всего обязывает нас признать вероятностный принцип организации таких систем, как  $x_1$ . Но это означает только, что мы обязаны признать вероятностный принцип организации содержания субъективного образа. Константность восприятия есть способ сохранения инвариантности содержания различных чувственных образов одного и того же объекта, достаточный для опознания этого объекта в разных пространственно-временных ситуациях. Понятие константности восприятия имеет смысл лишь в определенных пределах, и оно вовсе не означает абсолютного тождества содержания восприятий одного и того же объекта. Постольку оно не противоречит тезису о вероятностной организации содержания образа, которая ясно проявляется в тех случаях, когда объект восприятия достаточно сложен, обладает многочисленными свойствами и деталями.

Разновременные восприятия такого объекта даже в строго заданной обстановке обязательно будут различаться какими-то, пусть несущественными, нюансами. Что касается нейродинамических систем, подобных  $x_1$ , то они носят статистический характер в том смысле, что мы не можем заранее предсказать, какое точно количество нейронов, каких именно и каким способом будет вовлечено в процесс и какова будет во всех деталях структура данной нейродинамической системы. Это зависит от колоссального числа внутренних и внешних условий, которые принципиально не могут быть заранее учтены. В следующий момент времени ( $t_2$ ), когда возникает  $\alpha_2$ , мы будем иметь уже другую нейродинамическую систему  $x_2$ , чрезвычайно близкую к  $x_1$  в каких-то существенных отношениях.

В разные моменты истории  $I_1$  информация об одном и том же внешнем объекте будет кодироваться (воплощаться) разными

ми, хотя скорее всего и весьма сходными нейродинамическими системами. Но в строгом смысле это будут уже не тождественные чувственные образы, ибо они приобретут для субъекта видоизменившийся смысл и прагматическую ценность, акцентируя разные содержательные детали. Разумеется, все эти образы будут инвариантны во многих отношениях, но то же самое справедливо утверждать и относительно множества взаимоднозначно соответствующих им нейродинамических систем (к этому вопросу мы еще вернемся ниже; сейчас для нас было важно подчеркнуть, что определенность  $x_1$  ни в коей мере не противоречит вероятностному принципу организации подобных систем).

Таким образом,  $x_1$  можно назвать нейродинамическим эквивалентом  $\alpha_1$ . Переход  $x_1$  в  $x_2$  означает в то же время переход  $\alpha_1$  в  $\alpha_2$ , и наоборот. Соответственно,  $\alpha_2$  взаимоднозначно с  $x_2$ ,  $\alpha_3$  — с  $x_3$  и т. д. Обобщая приведенные рассуждения, нетрудно прийти к выводу, что всякое субъективное явление имеет свой нейродинамический эквивалент.

IV. После обоснования взаимоднозначного соответствия  $\alpha_1$  и  $x_1$  было бы логично поставить вопрос об их изоморфизме. Утверждение об изоморфизме  $\alpha_1$  и  $x_1$ , вводимое чисто интуитивно, не должно, по-видимому, вызывать возражений. Однако задача состоит в доказательстве этого утверждения, что требует специального рассмотрения  $\alpha_1$  и  $x_1$  как систем, представляющих некоторые множества элементов, отношения которых удовлетворяют строгому определению изоморфизма. Решение подобной задачи предполагает переход в новую плоскость анализа и связано с большими трудностями. Чувственный образ (и тем более  $\alpha_1$  как восприятие-квант) оказывается довольно сложным представить в виде определенного множества элементов, образующих систему. Интересные, хотя и не безупречные попытки в этом плане связаны с работами по моделированию опознания объекта, среди которых, например, привлекает внимание гипотеза о компактности образов, опирающаяся на понятие компактного множества точек (А. Г. Аркадьев, Э. М. Браверман, 1964). Однако, даже преодолев эту трудность, мы столкнемся с целым рядом других, поскольку поэлементное представление образа в нейродинамической системе, соотнесение элементов восприятия-кванта с элементами нейродинамической системы типа  $x_1$  предполагает более высокий уровень психологических и нейрофизиологических значений.

Можно было бы привести один косвенный довод в пользу изоморфизма  $\alpha_1$  и  $x_1$ , если допустить, что существует изоморфизм между изображением  $O_1$  на сетчатке и  $\alpha_1$ , с одной стороны, и  $x_1$ , — с другой (тогда бы следовало, что  $\alpha_1$  и  $x_1$  также изоморфны). По-видимому, в анализируемом нами простейшем случае отношение между  $\alpha_1$  и  $O_1$  (т. е. между образом и объектом) можно без больших погрешностей описывать посредством понятия

изоморфизма, учитывая к тому же искусственность созданной перцептивной ситуации. Однако в общем виде такое описание весьма сомнительно, так как оно игнорирует активность перцептивного акта и постулирует в качестве объекта так называемые физические гештальты, т. е. некоторую «однозначно структурированную действительность» (W. Metzger, 1954). Поэтому мы не разделяем мнения тех авторов (В. С. Тютин, 1963; Г. И. Поляков, 1965, и другие), которые считают возможным говорить об изоморфизме между объектом (или его воздействием) и вызываемым им комплексом нейрофизиологических изменений в головном мозгу. Как подчеркивалось в § 15, понятие изоморфизма недостаточно для описания характера соответствия между сигналом информации и его источником; но это понятие безусловно адекватно описывает преобразование сигнала и отношение между информацией и ее носителем.

Оставляя в стороне трудности, связанные с оправданием изоморфизма  $a_1$  и  $x_1$  (предполагающего «сохранение свойств и отношений»), мы ограничиваемся лишь тезисом об их взаимододнозначном соответствии. Этого будет достаточно, чтобы продолжить анализ, приняв  $a_1$  и  $x_1$  в качестве исходных элементов.

Попытаемся теперь рассмотреть соотношение обычного восприятия (не являющегося восприятием-квантом) с его нейродинамическим эквивалентом.

Всякое восприятие, длящееся в течение некоторого периода  $t$ , может быть представлено в виде упорядоченного множества восприятий-квантов. Таким образом, восприятие  $a_1$  (объектом которого является  $O_1$ , принадлежащее  $I_1$  и длящееся в течение  $t$ ) есть упорядоченное множество (или ограниченная последовательность)  $a_1, a_2, a_3, \dots, \dots, a_n$ <sup>17</sup>. Естественно, что  $a_1$  имеет своим нейродинамическим эквивалентом некоторое упорядоченное множество  $y_1 = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ . Тогда у нас есть все основания считать, что  $a_1$  и  $y_1$  изоморфны. Как известно, два множества находятся в отношении изоморфизма, если их элементы взаимододнозначно соответствуют друг другу и если существует взаимододнозначное соответствие операций, проводимых над этими элементами каждого множества. Указанные требования полностью выполняются для соотношения  $a_1$  и  $y_1$ , так как, во-первых:  $a_1 \leftrightarrow x_1, a_2 \leftrightarrow x_2, a_3 \leftrightarrow x_3, \dots, a_n \leftrightarrow x_n$  и, во-вторых, некоторая операция  $\varphi'$ , проводимая над элементами множества  $a_1$ , взаимододнозначно соответствует некоторой операции  $\varphi$ , реализуемой над соответствующими элементами множества  $y_1$ ; такой операцией, выбранной из множества допустимых, может быть, например, про-

<sup>17</sup> Подобная система восприятий-квантов, т. е. множество  $a_1$ , может быть задана с помощью электронного тахистоскопа, преимущество которого состоит в том, что все части демонстрируемого объекта появляются одновременно (см. В. И. Бутов и Д. Н. Чарго-рижский, 1964).

стейшая операция «предшествует» или «следует за», т. е. « $\alpha_2$  следует за  $\alpha_1$ » взаимоднозначно соответствует « $x_2$  следует за  $x_1$ » и т. п.

То же самое справедливо и для других случаев. Всякое субъективное явление, переживаемое  $I_1$  в тот или иной момент своей жизни, допустимо рассматривать как изоморфное своему нейродинамическому эквиваленту. Так, можно обособить множество всех имевших место в жизни  $I_1$  одновременных зрительных восприятий  $O_1$ , г. е.  $A_1 = \{a_1, a_2, a_3, \dots a_n\}$ , которое будет изоморфно множеству  $Y_1 = \{y_1, y_2, y_3, \dots y_n\}$  или множество всех зрительных восприятий любых объектов, имевших место в жизни  $I_1$ , т. е.  $M = \{A_1, A_2, A_3, \dots A_k\}$  как изоморфное множеству их нейродинамических эквивалентов, т. е.  $Z = \{Y_1, Y_2, Y_3, \dots Y_k\}$  и даже, наконец, множество всех субъективных явлений, имевших место в течение жизни  $I_1$  (обозначим это множество через  $P$ ) как изоморфное множеству их нейродинамических эквивалентов (обозначим его  $V$ ).

Необходимо подчеркнуть, что мысль о психо-нейродинамическом изоморфизме развивалась в общем виде представителями гештальт — психологии (К. Koffka, 1935; W. Köhler, 1938; W. Köhler, R. Held, 1949, и др.); причем эта мысль необоснованно интерпретировалась часто в духе дуалистического параллелизма. Насколько нам известно, в советской философской и психологической литературе последних двух десятилетий указанный вопрос не обсуждался сколько-нибудь подробно<sup>18</sup>. В уже упоминавшейся нами весьма содержательной книге В. С. Тютютина «О природе образа» на этот счет имеется одно высказывание, которое, к сожалению, не развивается автором. Приведем его полностью: «Нет такого психического акта или явления, содержание которого не было бы представлено, зашифровано в нейродинамических отношениях коры головного мозга. Иными словами, между психическими субъективно переживаемыми явлениями и физиологическими корковыми процессами существует отношение изоморфизма» (В. С. Тютюнин, 1963, стр. 100).

Приведенное положение вызвало резко отрицательную оценку со стороны О. Ф. Фроловой, аргументация которой исчерпывается следующим: «Изоморфизм применительно к отношению психического и физиологического означал бы, что каждая психическая функция, даже самая сложная, осуществляется строго определенным нейрофизиологическим процессом» (О. Ф. Фролова,

<sup>18</sup> Следует сказать, что вопрос о психофизиологическом изоморфизме затрагивается в монографии В. В. Орлова (1966б). Однако термин «изоморфизм» употребляется автором в недостаточно точном смысле и, кроме того, остается неясным, какие именно множества физиологических и психических явлений находятся в отношении изоморфизма. А постольку высказывания автора по данному вопросу вряд ли могут считаться удовлетворяющими требованиям научного анализа (см. В. В. Орлов, 1966б, стр. 345—346, 364—365, 371).

1964, стр. 24). Но такого жесткого соответствия, продолжает О. Ф. Фролова, нет даже в случаях самых простых психических функций, не говоря уже о сложных; и далее она ссылается на высказывание А. Р. Лурия (1963) о том, что «на разных этапах развития и в разных общественно-исторических условиях одни и те же «функции» могут осуществляться с помощью различных механизмов и опираться на различные функциональные системы зон мозговой коры».

Нетрудно показать, что довод О. Ф. Фроловой не достигает цели, как и ссылка на А. Р. Лурия, глубокие исследования которого в действительности не противоречат тезису об изоморфизме. Дело в том, что О. Ф. Фролова употребляет термины «функция» и «нейрофизиологический процесс» в весьма неопределенном смысле, не анализирует их значений. В результате создается видимость, что об изоморфизме не может быть и речи, так как одна и та же функция осуществляется разными способами.

Однако термин «функция» относится к множеству психических явлений, определенных по какому-либо признаку и присущих множеству индивидов. Так присущая данному субъекту, скажем,  $I_1$ , психическая функция (например, «восприятие Луны», «зрительная функция», «чувство восторга» и т. п.) есть *инвариант множества отдельных психических явлений*. Функция же вообще, т. е. присущая всякому индивиду (именно в этом смысле термин «функция» употребляется в приведенном высказывании А. Р. Лурия), есть не что иное, как *инвариант множества инвариантов множества единичных психических явлений*, присущих к тому же различным индивидам. Поэтому, рассуждая об изоморфизме, мы должны соблюдать элементарные логические требования и соотносить не функцию вообще с нейродинамическими изменениями, протекающими в головном мозгу данного индивида в данный период времени, т. е., например, не «зрительную функцию вообще» с нейродинамическими эквивалентами различных восприятий данным индивидом данного объекта (или разных объектов), а обязаны соотносить: либо «зрительную функцию данного индивида, осуществляющуюся в данный момент» с протекающими в тот же момент мозговыми нейродинамическими явлениями, либо «зрительную функцию данного индивида вообще» с инвариантом нейродинамических эквивалентов всех зрительных восприятий данного индивида, либо, наконец, «зрительную функцию вообще» (свойственную всякому индивиду) с инвариантом множества инвариантов множеств нейродинамических эквивалентов всевозможных зрительных восприятий всех индивидов.

Чтобы сформулировать это несколько точнее и вместе с тем показать, что положение об изоморфизме субъективных явлений и их нейродинамических эквивалентов не вступает в противоречие с фактическим материалом нейропсихологии, нейрофизиологии и других дисциплин, продолжим наш анализ.

V. Поставим вопрос о соотношении индивидуального и общего у всех элементов каждого из рассмотренных выше множеств. Элементы  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ , составляющие множество  $a_1$ , обладают незначительными различиями и высокой степенью общности (то же самое относится к  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ , составляющим множество  $y_1$ ). Обозначим тождественное (общее) в  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  через  $|a$  и, соответственно, тождественное в  $x_1, x_2, x_3, \dots$  через  $|x$ . При этом  $|a$  есть инвариант (инвариант содержания) всех элементов множества  $a_1$ ,  $|a$  есть такое содержание данного восприятия-кванта, которое присуще всем восприятиям-квантам, входящим в множество  $a_1$ ; это как бы ядро статистического разброса, каждое отдельное значение которого представлено одним элементом множества  $a_1$ . То же самое касается и  $|x$ ; это такая структурно-динамическая характеристика, которая присуща всем элементам множества  $y_1$ , т. е. является их инвариантом.

Аналогично во множестве  $A_1 = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$  выделим  $|a$ ; во множестве  $M = \{A_1, A_2, A_3, \dots, A_n\}$  выделим  $|M$  и, наконец, во множестве  $P = \{M, \dots, \dots\}$  выделим  $|P$ . Соответствующую операцию сделаем с множествами  $Y_1, Z, V$  и получим  $|y, |Z, |V$ . Заметим, что каждый из выделенных инвариантов, будучи экстремом общего из массы единичных явлений, представляет собой, по существу, описание определенной формы бытия субъективных и нейродинамических явлений; он есть вместе с тем детерминант данного множества, благодаря которому можно показать, что некоторое явление принадлежит или не принадлежит к данному множеству.

Если считать, что инвариант выражает тождественное только для всех элементов данного множества, то отсюда любые два множества, обладающие одним и тем же инвариантом, являются тождественными и тогда из взаимодозначного соответствия множеств  $a_1$  и  $y_1$  естественно следует взаимодозначное соответствие  $|a$  и  $|x$ . Если бы удалось более или менее удовлетворительно представить  $|a$  в виде некоторого усредненного образа, предметное содержание которого настолько беднее по сравнению с  $a_1$  (или с любым другим элементом  $a_1$ ), насколько  $a_1$  отличается от  $a_2$  (или от  $a_3$  и т. д.) и, с другой стороны, представить  $|x$  в виде усредненной нейродинамической системы, которая составляет основу нейродинамических систем  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  и которая беднее любой из них настолько, насколько одна из них отличается от другой, то это позволило бы доказать изоморфизм  $|a$  и  $|x$ . Но в крайнем случае для наших целей достаточно признания взаимодозначного соответствия  $|a$  и  $|x$ .

Выше рассматривались инварианты множеств психических явлений, присущих только данному индивиду ( $I_1$ ). Инварианты этого типа назовем *личностными инвариантами*. В отличие от них введем понятие *межличностного инварианта*. В качестве примера последнего возьмем инвариант зрительных восприятий



объекта  $O_1$  (в одной и той же обстановке) различными индивидами (всеми или некоторыми). Если инвариантом таких восприятий для  $I_1$  будет  $|a|$ , для  $I_2$  будет  $|a'|$ , для  $I_3$  —  $|a''$  и т. п., то межличностным инвариантом восприятия  $O_1$  в данной обстановке будет тождественное для  $|a|$ ,  $|a'|$ ,  $|a''$  и т. д., т. е. инвариант перечисленных инвариантов (обозначим его  $|a|$ ).

Соответственно можно определить межличностные инварианты для субъективных явлений других категорий (модальностей) и для всего множества субъективных явлений вообще (обозначим межличностные инварианты, соответствующие приведенным выше личностным инвариантам, аналогичным способом:  $|a|$ ,  $|M|$ ,  $|P|$ ). При этом  $|a|$  есть понятие «всякое зрительное восприятие  $O_1$ » (всеми или некоторыми индивидами, если нам нужно в каких-то целях ограничить все множество индивидов);  $|M|$  есть понятие «всякое зрительное восприятие» (любых объектов) и, наконец,  $|P|$  есть понятие «всякое субъективное явление».

Приведенным межличностным инвариантам субъективных явлений взаимоднозначно соответствуют (на основе вышеизложенного) межличностные инварианты нейродинамических явлений, т. е.  $|a| \leftrightarrow |x|$ ,  $|a| \leftrightarrow |y|$ ,  $|M| \leftrightarrow |Z|$ ,  $|P| \leftrightarrow |V|$ . При чем  $|x|$  есть описание всякого нейродинамического явления, эквивалентного всякому восприятию предмета  $O_1$  в данной обстановке;  $|y|$  есть описание всякого нейродинамического явления, эквивалентного всякому зрительному восприятию  $O_1$ ;  $|Z|$  есть описание нейродинамического явления, эквивалентного всякому зрительному восприятию;  $|V|$  есть описание нейрофизиологических изменений, эквивалентных всякому субъективному явлению. Последний инвариант выражает качественные особенности той нервной активности, которая всегда проявляется субъективно.

Понятие нейродинамического эквивалента субъективного явления равнозначно понятию его *нейродинамического кода*. Подобно тому, как  $x_1$  есть нейродинамический код  $a_1$ ,  $|x|$  есть нейродинамический код  $|a|$ , а  $|x|$  есть нейродинамический код  $|a|$  и т. п.

Представим рассмотренные межличностные инварианты в виде ряда:

$$\begin{array}{cccc} |a| \supset |a| \supset |M| \supset |P| \\ \updownarrow \quad \updownarrow \quad \updownarrow \quad \updownarrow \\ |x| \supset |y| \supset |Z| \supset |V| \end{array}$$

В этом ряду (слева направо) каждый последующий инвариант является менее содержательным и, наоборот, каждый предыдущий включает в себя содержание последующего. При этом предметная содержательность присуща только первым двум па-

рам инвариантов:  $|x|$  и  $|y|$  являются кодами предметного изображения. Что касается  $|Z|$  и  $|V|$ , то они могут рассматриваться как коды субъективных операций (психических операций), поскольку  $|M|$  выражает одну из определенных форм существования субъективных явлений, а  $|P|$  есть способ существования всякого субъективного явления, т. е. наиболее общая операция.

Пока еще между предметно-содержательным и оперативным описанием субъективных явлений существует значительный разрыв. Быть может, предлагаемый подход будет в какой-то мере способствовать сокращению этого разрыва, ибо он допускает широкий выбор единиц анализа субъективных явлений. Важно только, чтобы принятые единицы (элементы) анализа были хорошо определены и тогда сравнительно легко определить соответствующий им набор взаимосвязанных инвариантов, который составит общую основу как для предметно-содержательного, так и для оперативного описания субъективных явлений в плане расшифровки их нейродинамического кода.

Вероятнее всего расшифровка нейродинамического кода субъективных явлений на уровне межличностных инвариантов будет идти в направлении от  $|V|$  к  $|x|$ , т. е. от наиболее общих форм к менее общим и, наконец, к предметно-содержательным формам. Во всяком случае расшифровка нейродинамического кода общих форм субъективных явлений представляет собой менее сложную задачу, чем расшифровка нейродинамического кода субъективных явлений с их содержательной стороны.

Важно отметить, что уже сейчас можно говорить о ряде наиболее общих форм, относящихся к оперативному описанию субъективных явлений и их нейродинамических эквивалентов, раскрытых совместными усилиями логики, психологии, нейрофизиологии и кибернетики. Достаточно привести в качестве примера понятие аналитико-синтетического процесса, которое в определенных пределах действительно как для описания субъективных явлений, так и для описания нейрофизиологических изменений, и играет весьма заметную теоретико-методологическую роль во всех перечисленных выше дисциплинах<sup>19</sup>.

Вслед за расшифровкой нейродинамического кода межличностных инвариантов субъективных явлений наступит очередь расшифровки нейродинамического кода личностных инвариантов субъективных явлений. Излишний скептицизм некоторых

<sup>19</sup> В отличие от общефилософских категорий, понятие аналитико-синтетического процесса имеет специфически психологическое и нейрофизиологическое значение. То обстоятельство, что это понятие адекватно описывает некоторые общие преобразования психических и нейрофизиологических явлений, свидетельствует в пользу изоморфизма между субъективными феноменами и их нейродинамическими эквивалентами. Эти вопросы обсуждаются в некоторых наших работах (см. Д. И. Дубровский, 1958, 1967).

теоретиков насчет принципиальной возможности разрешения этой задачи не заслуживает поддержки. Ссылка же на «индивидуально неповторимый нейродинамический код» (см. В. С. Тютин, 1963, стр. 101, 103 и др.)<sup>20</sup>, имеющая некоторый смысл, в действительности не обладает той силой, которую ей приписывают. Мы сталкиваемся здесь не с исключительной, а с весьма типичной трудностью всякого научного познания, ибо любое единичное явление всегда в определенном отношении неповторимо. Однако в мире нет ни абсолютно единичного, ни абсолютно общего, т. е. нет не только абсолютно тождественных, но и абсолютно различных явлений (и, следовательно, нет абсолютно неповторимых явлений). То, что именуется «неповторимым нейродинамическим кодом», на самом деле составляет, в принципе, обычный объект научного исследования, который берется в качестве инварианта множества единичных явлений. Кроме того, можно указать на многие аналогичные ситуации, в которых расшифровка «неповторимого индивидуального кода» осуществляется вполне удовлетворительно (например, в процессе общения людей, где голос, почерк, жестикация каждого индивида неповторимо своеобразны, что, однако, не служит непреодолимым препятствием для взаимопонимания).

VI. Если всякое субъективное явление изоморфно своему нейродинамическому эквиваленту, который в то же время является его кодом, то отсюда вытекает, что в исследовательских целях *всякое субъективное явление (а также, по-видимому, и всякий инвариант множества субъективных явлений) может рассматриваться в качестве модели своего нейродинамического эквивалента*, т. е., например,  $a_1$  как модель  $x_1$ ,  $|\alpha$  как модель  $|x$ ,  $|a|$  как модель  $|x|$ ,  $a_1$  как модель  $y_1$  и т. п. Субъективное явление потому должно быть использовано в качестве модели искомого нейродинамического эквивалента, что доступно непосредственному рассмотрению и анализу. Это позволяет, например, экстраполировать некоторые свойства  $a_1$  на  $y_1$ ,  $A_1$  на  $U_1$  и т. п.

Разумеется, для того, чтобы такого рода экстраполяция была правомочной и давала действительное приращение информации об интересующих нас нейродинамических эквивалентах, или, по крайней мере, ценные гипотезы, необходима разработка точных методов описания и анализа субъективных явлений в феноменологическом плане.

Использование таких естественных моделей способно, как нам кажется, обогатить существующие представления о способах кодирования информации в головном мозгу, стать важным подспорьем для нейрофизиологических исследований.

<sup>20</sup> Аналогичного мнения придерживается и Л. Б. Ительсон (1967), позиция которого рассматривалась нами в предыдущем параграфе.

Итак, мы попытались произвести элементарный анализ вопроса о соотношении субъективных явлений с их нейродинамическими носителями и показать, что это соотношение может быть подведено под категорию изоморфизма и что постольку существует принципиальная возможность рассмотрения субъективных явлений в качестве моделей их нейродинамических эквивалентов. Нам кажется, что эти положения допускают дальнейшее развитие и конкретизацию и что они могут представить известный интерес при обсуждении вопросов, связанных с пониманием осуществляемых головным мозгом информационных процессов.

#### § 18. Некоторые соображения относительно нейродинамической и кибернетической интерпретации феномена сознания

Задача нейрофизиологической интерпретации явлений сознания — это, без преувеличения, одна из наиболее трудных, многоплановых и вместе с тем фундаментальных задач научного познания, которое пока еще находится лишь на дальних подступах к ее разрешению.

За последние пятнадцать лет проблеме нейрофизиологической интерпретации явлений сознания было посвящено шесть крупных международных симпозиумов. Подчеркивая этот факт, А. Р. Лурия (1967) справедливо указывает на значительную активизацию исследований в данном направлении, обусловленную нарастающей потребностью естественнонаучной мысли ликвидировать, как он выражается, «обособленность» психического. Здесь лежит одно из наиболее «узких» мест современной науки и практики.

Обращаясь к этой задаче, мы попадаем в царство гипотез, пытающихся справиться с уже накопленным фактическим материалом, и указать пути дальнейших экспериментальных поисков. Отдавая себе отчет в чрезвычайной сложности проблемы нейрофизиологической интерпретации явлений сознания, мы ограничимся несколькими предположениями, стремясь оттенить те аспекты этой проблемы, которым, на наш взгляд, теоретики уделяют недостаточное внимание.

Феномен сознания, подлежащий нейрофизиологической интерпретации, может быть описан в наиболее абстрактном виде как всякое субъективное явление, присущее всякому индивиду. Опираясь на результаты обсуждения в предыдущем параграфе, допустимо представить указанный феномен в качестве межличностного инварианта субъективных явлений  $|P|$ . При более конкретном рассмотрении  $|P|$  должно быть дополнено характеристиками «текущего настоящего», включающего вектор активности и качество самосознания (см. § 13). Причем, для того, чтобы создать единую теоретическую плоскость анализа, не-

обходимо взять «текущее настоящее» также в качестве межличностного инварианта (т. е. понимать «текущее настоящее» не как свойство данной личности, осуществляющееся в данном временном интервале, а обобщенно, как свойство всякой личности, осуществляющееся в любом временном интервале и представляющее любое содержательное многообразие). Указанное дополнение важно в том отношении, чтобы сделать явными основные признаки всякого субъективного явления, а именно: актуальный характер субъективного переживания (длящегося в определенном интервале), присущее ему содержательное разнообразие, его активный характер и, наконец, свойственное его структуре единство противоположных модальностей «я» и «не-я». В дальнейшем под феноменом сознания, подлежащим нейрофизиологической интерпретации, мы будем иметь в виду  $|P|$ , учитывая, что  $|P|$  включает перечисленные только что взаимообусловленные признаки.

Задача заключается в том, чтобы продвигаться шаг за шагом в описании нейрофизиологического эквивалента  $|P|$ . В наиболее абстрактном виде этот нейрофизиологический эквивалент можно определить посредством понятия  $|V|$ ; оно, как указывалось в предыдущем параграфе, должно выражать общие признаки и особенности той нервной активности, которая всегда проявляется субъективно, т. е. несет для личности информацию в «чистом» виде. Отметим еще раз, что  $|V|$ , так же как и  $|P|$ , есть межличностный инвариант и что  $|V|$  является кодом  $|P|$ , а постольку основные свойства  $|P|$  так или иначе отображены в  $|V|$ . При этом  $|V|$  следует мыслить именно в качестве нейродинамической системы, ибо попытки интерпретировать феномен сознания на атомно-молекулярном уровне (Lotka, 1956; Greidanus, 1961, и др.) вряд ли являются методологически правомерными, по крайней мере, на современном этапе научного познания.

Описание  $|V|$  предполагает выявление прежде всего общих и необходимых нейрофизиологических условий всякого субъективного переживания. В этом отношении значительный интерес представляет анализ, произведенный Н. И. Гращенковым и Л. П. Латашем (1966). Авторы выделяют три группы нейрофизиологических мозговых процессов, составляющих в своем единстве необходимую предпосылку всякого сознательного акта. Сюда относятся нейрофизиологические процессы, ответственные за: 1) поддержание бодрствования, 2) активности мозговой деятельности и 3) памяти. Каждая из перечисленных групп расценивается авторами в качестве базисных форм мозговой деятельности, поскольку они опираются на относительно самостоятельные (хотя функционально и связанные) мозговые структуры и не могут быть выведены друг из друга или из каких-либо интегративных форм мозговой деятельности. При этом Н. И. Гращенков и Л. П. Латаш подчеркивают то обстоятельство, что

указанные три формы мозговых процессов, будучи обязательными для реализации явлений сознания, вместе с тем не исчерпывают всех достаточных для этого нейрофизиологических условий, ибо лежат в основе любой приспособительной деятельности организма, в том числе и такой, которая не является сознательной деятельностью. «Эти мозговые функции и процессы,— пишут они,— не могут, в частности, объяснить наличие такой общей характеристики сознания как субъективное переживание его наличия, его содержания» (Н. И. Гращенков, Л. П. Латаш, 1966, стр. 364). Авторы склоняются к выводу, что качество субъективности обусловлено некоторой, отличной от перечисленных, четвертой формой мозговой деятельности. Это качество, по их мнению, «возникает лишь на определенной ступени эволюции, с появлением особой *организации же* нейронных процессов в мозгу, с особыми, следовательно, физиологическими характеристиками деятельности этой организации» (там же, стр. 365). В связи с этим авторы выступают против той точки зрения (Г. И. Кошицкий, 1966), согласно которой осознанная реакция отличается от неосознанной прежде всего количеством вовлеченных в процесс нейронов, т. е. качество субъективности достигается простым увеличением количества участвующих в реакции нейронных элементов.

Таким образом,  $|V|$  допустимо рассматривать в качестве особой нейродинамической организации, включающей механизмы памяти, активности и поддержания бодрствования в виде общей основы психических информационных процессов, протекающих как в осознаваемой, так и в неосознаваемой формах. Ведь по крайней мере некоторые бессознательно-психические явления (в узком смысле; см. § 13) реализуются в состоянии бодрствования, при обязательном участии механизмов памяти и активного нейродинамического моделирования (достаточно указать на информационные процессы, результатом которых является интуитивное решение задачи; эти процессы не обладают качеством субъективности, которое оформляет лишь их конечный продукт). Отсюда следует, что перечисленные три формы мозговой деятельности являются, хотя и необходимыми, но неспецифическими условиями реализации феномена сознания. Организация  $|V|$  обладает существенными особенностями в сравнении с нейрофизиологическими эквивалентами бессознательно-психических явлений. Эти особенности, создающие качественное отличие систем типа  $|V|$  от всех иных нейродинамических систем, касаются либо состава нейронных элементов, либо свойственных таким системам динамических характеристик, либо, скорее всего, того и другого.

Первое их существенное отличие, на котором следует акцентировать внимание, состоит в способности представления информации для личности в «чистом» виде.

Бессознательно-психические явления могут не только не уступать по своему содержательному разнообразию сознательно-психическим явлениям, но нередко и превосходить их в этом отношении. Но отсюда вытекает, что нейродинамические эквиваленты бессознательно-психических явлений, представляющие их код, несут в себе все это содержательное разнообразие и в данном отношении вряд ли качественно отличаются от нейродинамических систем типа  $|V|$ . Не исключено, что имеются некоторые различия принципов нейродинамического кодирования на уровне бессознательно-психических явлений (например, большее «сжатие» информации во времени и т. д.), ибо принципы кодирования не безразличны к специфическому функциональному значению разнотипных информационных процессов, протекающих в головном мозгу или в организме в целом. Н. А. Бернштейн подчеркивал, что накапливаемый в сравнительной физиологии материал «говорит о таком непредполагавшемся разнообразии материальных субстратов регулирующих кодов и самих форм и принципов кодирования, по сравнению с которыми осознаваемые психические коды человеческого мозга представляются лишь одной из частных (хотя и наиболее высокоразвитых) форм» (Н. А. Бернштейн, 1962, стр. 80).

Но можно с высокой степенью вероятности допустить, что из всех неосознаваемых кодов в целомом человеческом организме коды неосознаваемых психических явлений наиболее близки по их принципам к кодам осознаваемых психических явлений, ибо речь идет здесь об однопорядковых информационных процессах.

Для нас важно подчеркнуть именно то обстоятельство, что нейродинамические эквиваленты сознательно-психических и бессознательно-психических явлений несут информацию, в принципе, одного и того же порядка сложности; но в первом случае она приобретает качество субъективной «представленности» (т. е. дана личности непосредственно в «чистом» виде), а во втором — нет. Это как раз и указывает на существенную особенность организации нейродинамических систем типа  $|V|$ , которая должна быть поставлена нами в фокус теоретического анализа.

Однако дело в том, что свойство субъективной «представленности» информации выражает не просто пассивную данность этой информации личности в «чистом» виде, но вместе с тем и способность личности оперировать ею с высокой степенью произвольности, т. е. оперировать идеальными моделями (контролировать и преобразовывать свои субъективные состояния) вне жесткой зависимости от текущих внешних воздействий. Но это означает, что нейродинамические системы типа  $|V|$  оказываются непосредственно доступными личности для их преобразования (в отличие от нейродинамических эквивалентов бессознательно-

психических явлений, понимаемых в узком смысле<sup>21</sup>; этот последний класс нейродинамических систем является для личности «закрытым» в смысле прямого доступа к ним). Но что такое наличие открытого, непосредственного доступа к нейродинамическим системам типа  $|V|$ ? Здесь коренится важнейшая отличительная черта человеческого способа саморегуляции, ибо «открытость» доступа к этим нейродинамическим системам *для личности* означает следующее: 1) что каждая из них представляет собой самоорганизующуюся систему и 2) что они образуют тот высший уровень интеграции информационных процессов в головном мозгу, а вместе с тем и самоорганизации, который является *личностным*, т. е. воплощает в себе основные свойства личности как таковой. Иными словами, личность как сознательно мыслящий и действующий индивид представлена прежде всего и главным образом самоорганизующимися мозговыми нейродинамическими системами типа  $|V|$ .

В противном случае, чтобы объяснить тот факт, что нейродинамические системы этого типа непосредственно доступны личности для преобразований, пришлось бы постулировать какой-то еще более высокий уровень мозговой нейродинамики, что выглядело бы весьма искусственно (ибо это, помимо всего прочего, вынудило бы допустить еще более высокий уровень, а для его объяснения еще более высокий уровень и т. д.). В самом деле, если я (или любой) могу произвольно переключать внимание на разные объекты, вызывать по своему желанию то одно, то другое воспоминание, размышлять над интересующим меня вопросом и т. п., то это равнозначно тому, что я могу управлять нейродинамическими эквивалентами этих своих субъективных явлений; но это, в свою очередь, равнозначно тому, что нейродинамические структуры, составляющие указанные эквиваленты, являются самоуправляемыми (ибо помимо них и вне их мое «я» не существует).

Что касается самого «фактора произвольности», задающего смену субъективных состояний, то он так же содержится в указанных нейродинамических структурах, подобно тому как вектор активности содержится в «текущем настоящем», хотя это, конечно, вовсе не требует признания абсолютной замкнутости «фактора произвольности» в пределах нейродинамической системы, эквивалентной данному «текущему настоящему»; определенная смена моих субъективных состояний, производимая по моей воле, так или иначе находится в зависимости от множества источников, лежащих за пределами данного «текущего настоящего» (его нейродинамического эквивалента) и влияющих в разной степени на формирование и модификации «фактора произвольности».

<sup>21</sup> Далее в этом параграфе мы будем всюду употреблять термин «бессознательно-психическое» в узком смысле.



К ним относятся мои предшествующие субъективные состояния (их нейродинамические эквиваленты), мои сукцессивно и симультанно протекающие бессознательно-психические процессы (их нейродинамические эквиваленты), актуальные внешние воздействия (перцептивные процессы), интегрально отображаемые на мозговом уровне внутренние соматические сдвиги.

Заметим, что к системам личностного порядка следует отнести и нейродинамические структуры, ответственные за бессознательно-психические явления. В каждом данном интервале сознательной деятельности в головном мозгу функционируют, взаимодействуя друг с другом, как структуры типа  $|V|$ , так и структуры, ответственные за бессознательно-психические явления. Однако именно первые из них образуют высший уровень мозговой саморегуляции, представляют тот содержательный континуум с его целевыми векторами, который актуально выражает личность в каждом конкретном интервале ее существования.

Качество субъективной представленности информации связано с такими взаимообусловленными свойствами, как «осознание осознания» (отображение отображения) и единство модальностей «я» и «не-я». Оба эти свойства, как уже отмечалось (см. §11 и §13), присущи всякому сознательному акту и, следовательно, должны иметь свое основание в нейродинамических структурах типа  $|V|$ . Первое из них заключается в способности осознания своих собственных субъективных переживаний любого содержания, в наличии неустранимого фона, на котором проецируется содержание всякого субъективного переживания, т. е. в способности иметь информацию об информации, или, что то же, оценивать всякий субъективно представленный информационный процесс и в связи с этим изменять его направленность или воспроизводить его снова. Это свойство отображения отображения, несомненно, является одним из проявлений отмеченного выше качества самоорганизации и самоотнесенности, присущего нейродинамическим структурам типа  $|V|$ . Проявлением этого качества выступает и второе свойство, состоящее в антиномичной структуре феномена сознания, включающей единство и разграничение противоположных модальностей «я» и «не-я».

Наконец, рассматривая задачу нейродинамической интерпретации феномена сознания, следует обратить внимание на общие характеристики содержательных изменений, происходящих в рамках «текущего настоящего». Имеется в виду то обстоятельство, что «текущее настоящее» может быть разбито на такие временные отрезки, которые «заполнены» разным информационным содержанием; то конкретное информационное содержание, которое было актуализовано, субъективно представлено для личности в одном отрезке времени, сменяется в следующий момент другим информационным содержанием, образуя тем не менее как бы непрерывный континуум «текущего настоя-

щего». Но поскольку разные по информационному содержанию интервалы «текущего настоящего» кодируются разными нейродинамическими комплексами, логично рассматривать всякую систему типа  $|V|$  как состоящую из соответствующего набора последовательно активируемых подсистем.

В этом отношении «текущее настоящее», как и его нейродинамический эквивалент, может быть, по-видимому, квантифицировано, хотя на нынешнем этапе однозначное определение критериев квантификации не представляется возможным (скорее всего разбиение «текущего настоящего» на кванты нельзя провести для всех случаев на основании установления некоторого минимального временного отрезка, как это делалось нами в отношении восприятия-кванта; существующие психологические данные, рассматриваемые довольно полно Дж. Уитроу (1964, гл. II, § 7), показывают, что подобные минимальные отрезки времени, обозначаемые как «психический момент» и «кажущееся настоящее», варьируют в весьма широких пределах: от 50 мсек до 5—6 сек). Различия между квантами «текущего настоящего» должны определяться не только посредством чисто временного признака, но и посредством признаков цели и специфичности содержания (своего рода «компактности» содержания). Разработка вопроса о принципах квантифицирования «текущего настоящего» является перспективной в плане задачи расширения нейродинамического кода содержательных различий, т. е. разных по содержанию субъективных явлений. Однако какие бы содержательные фрагменты «текущего настоящего» (и, следовательно, его временные отрезки) ни были выделены в качестве квантов, они сохраняют общие признаки феномена сознания, такие базисные свойства субъективно представленной информации, как актуальный и активный характер. «отображение отображения» и единство модальностей «я» и «не-я».

Ограничимся несколькими наиболее абстрактными предположениями относительно возможной нейродинамической интерпретации таких признаков феномена сознания, как «отображение отображения» и единство модальностей «я» и «не-я». Оба эти признака тесно взаимообусловлены, что также имеет свое основание в организации нейродинамических систем типа  $|V|$ .

Коснемся вначале вопроса о единстве модальностей «я» и «не-я». Подобная антиномичность структуры феномена сознания указывает на то, что такая же антиномичность свойственна и организации нейродинамической системы типа  $|V|$ , поскольку в ней кодируется и взаимосоотносится информация этих двух противоположных модальностей, т. е. информация о «себе» и «ином». Во всяком случае, попытки относить каждую из указанных модальностей к двум разным типам нейродинамических систем порождает дополнительные трудности. Попытаемся показать это на примере концепции П. Шошара (P. Chauchard, 1956).

Согласно Шошару, феномен сознания осуществляется «образом своего я», под которым понимается специфическая для данной личности нервная интеграция, включающая в качестве необходимого компонента «схему тела». Явление осознания возникает лишь тогда, когда устанавливается связь того или иного мозгового информационного процесса с «образом своего я»; личность осознает нечто лишь постольку, поскольку «образ своего я» как бы «считывает» соответствующую информацию. Тем самым, по Шошару, «образ своего я» обладает способностью контролировать текущую мозговую нейродинамику. Сильной стороной концепции Шошара является критика дуалистической и наивно-эпифеноменалистской трактовки сознания, попытка осмыслить высшие уровни мозговой деятельности в плане саморегуляции.

Однако обрисованная в самых общих чертах концепция имеет и весьма существенные слабости. Прежде всего она оставляет открытым вопрос: каким образом осуществляется осознание осознания (отображение отображения). Ведь всякий сознательный акт личности означает не только осознание некоторого внешнего объекта или внутреннего состояния, но и осознание собственного субъективного переживания. Это в равной мере относится и к осознанию содержания «образа своего я», благодаря которому, по Шошару, информация становится осознанной. Поэтому для того, чтобы объяснить свойство осознания осознания, оставаясь в рамках концепции Шошара, пришлось бы постулировать поистине бесконечный иерархический ряд «образов своего я» (т. е. для осознания информационного содержания данного «образа своего я» потребовалась бы в качестве базиса соотношения или «считывающего» устройства другая, более высоко организованная нейродинамическая интеграция, а для того, чтобы ее содержание было, в свою очередь, осознано, нужна снова другая и т. п.). На этом долгом пути трудно избавиться от пресловутого гомункулуса, который с таким упорством преследует многих теоретиков, обсуждающих проблему сознания и самосознания.

Несовместимость гомункулуса с научным подходом к проблеме сознания слишком очевидна. Однако иногда с гомункулом пытаются покончить за счет принижения сознания в пользу непомерного преувеличения роли бессознательного. С такой попыткой мы встречаемся в интересной работе Р. Бернгарда (1964). Наряду со многими позитивными положениями, касающимися истолкования закономерностей переработки информации в головном мозгу в свете современных кибернетических представлений и нацеленными против идеалистических и дуалистических взглядов, в работе Р. Бернгарда отстаивается ряд принципиально неверных, по нашему мнению, положений. Исходя из бесспорных фактов, что человек способен накапливать опыт, не сознавая событий, что он может, например, осуществлять решение задачи во сне и т. п., Р. Бернгард делает вывод о том, что под-

сознание «исполняет более сложные функций, чем сознательные системы» (Р. Бернгард, 1964, стр. 98). «Сознание, — утверждает он, — не должно больше занимать привилегированного положения в познавательных системах» (там же, стр. 99—100). Это обусловлено якобы тем, что явления сознания представляют низший уровень нервной интеграции в сравнении с подсознательными психическими явлениями. А отсюда, по мнению Бернгарда, ведущая роль в организации поведенческих актов принадлежит подсознательной сфере. «Мы признаем, — пишет он, — осознание неактивным компонентом поведения» (там же, стр. 103). Именно такой слишком дорогой ценой гомункулус устраняется с пути естественнонаучного исследования. В итоге же от сознания остается слишком мало, чтобы серьезно принимать его в расчет.

Нам кажется, что более последовательная концепция может быть развита на основе предположения о единой нейродинамической системе, органически воплощающей в себе информацию о «я» и «не-я». Подобная нейродинамическая система (типа  $|V|$ ), являющаяся в любом интервале сознательной деятельности мозга вместе с тем и единственной (поскольку феномен сознания существует только в форме «текущего настоящего» как актуально длящееся субъективное переживание), обладала бы свойством самоотнесенности и не нуждалась бы для осуществления акта осознания в какой-то иной системе, выступающей в роли «считывающего» устройства. В этом случае функционирование нейродинамической системы типа  $|V|$  и, следовательно, акт осознания (независимо от конкретного содержания субъективного переживания) можно мыслить как соотнесение внутри себя, при котором базисом соотнесения будет либо «я», либо «не-я», т. е. осознание «я» достигается соотнесением и противопоставлением с «не-я» и, наоборот, осознание «не-я» достигается посредством соотнесения и противопоставления с «я».

Переменное соотнесение и противопоставление указанных модальностей создает основание для объяснения свойства осознания осознания (отображения отображения), поскольку в таком случае процесс приобретает характер самоотображения, реализуется своеобразное «двойное зеркало», благодаря которому возникает информация об информации; причем, как уже отмечалось (см. § 13) противопоставление модальностей «я» и «не-я» никогда не достигает степени абсолютного противопоставления (постоянно сохраняется их информационное единство, возможность обратного перехода) и, кроме того, указанные модальности не являются абсолютно жестко фиксированными, способны изменять свой знак на противоположный в том смысле, что любой содержательный фрагмент «текущего настоящего» способен вторично изменять знак своей модальности на противоположный, а это равнозначно тому, что «мое» способно ста-

повиться для меня «другим» и наоборот (т. е., например, моя мысль о себе или ином становится объектом моей мысли и в качестве объекта этой мысли в определенном отношении «другим»; или мысль, эмоциональная реакция и т. п. другого человека не просто сообщается мне в качестве информации, но становится моей мыслью, моей эмоциональной реакцией, которые, в свою очередь, могут стать вторично или даже в самом процессе их осуществления объектом отображения и оценки в моей мысли и т. д.; здесь возможно множество вариантов и форм переменного соотношения и вторичного изменения знака модальности, что представляет одно из существенных выражений активности сознательно-психических процессов). Все это свидетельствует в пользу допущения об антиномичной организации динамической структуры |V|.

Для подкрепления тезиса о существовании единой нейродинамической системы, воплощающей информационное содержание противоположных модальностей «я» и «не-я», можно привести ряд косвенных доводов.

«Текущее настоящее» есть субъективно представленная нейродинамическая модель настоящего и предстоящего, т. е. выступает в роли субъективно представленной программы действия личности. Но эта программа, хотя бы в самых общих и существенных чертах, должна обязательно включать информацию как о «себе», так и об «ином». Другими словами, для того, чтобы любая подобная программа была эффективной, обеспечивала бы реализацию целевой установки, необходимо, чтобы в ней по крайней мере коррелировались существенные параметры объекта действия (или ситуации в целом) и субъекта действия (включая прошлый опыт личности); необходимо, чтобы в конечном итоге комплексы соматических изменений, включая отдельные мышечные акты и их последовательность (вплоть до их вегетативного обеспечения), были «привязаны» к параметрам и планируемым преобразованиям внешнего объекта.

В головном мозгу на разных уровнях постоянно осуществляется синтез экстероцептивных и интероцептивных (в том числе проприоцептивных) сигналов информации. Такого рода преобразования сигналов на высших уровнях мозговой нейродинамики, по-видимому, и составляют основу антиномичной организации |V|, единства воплощаемых в ней модальностей «я» и «не-я». При этом скорее всего нейродинамические системы типа |V| обладают рядом существенных особенностей, поскольку они необходимо «подключены» к памяти, которая поставляет информацию в сферу «текущего настоящего» и принимает на хранение дезактуализованную информацию — так что между «текущим настоящим» и системой памяти существует непрерывная циклическая связь; но допустимо предположить, что и в памяти (как долговременной, так и кратковременной) информация хра-

нится также в форме, объединяющей противоположные модальности «я» и «не-я», ибо такой способ хранения информации был бы весьма экономичным.

Современные нейрофизиологические и психологические исследования дают множество указаний на то, что мозговая деятельность, ответственная за феномен сознания, непременно включает интеграцию информационных процессов интероцептивного и экстероцептивного плана и что нарушения одновременного поступления в головной мозг информации того и другого вида или нарушения ее интеграции на церебральном уровне приводит либо ко всевозможным расстройствам сознания, либо к полному прекращению сознательного состояния личности. Сюда относятся, как это подчеркивается в ряде обобщающих работ (V. M. Buscaino, 1957, и др.), данные о том, что специфическая для явлений сознания нервная активность включает наряду с функционированием афферентных и эфферентных кортикальных комплексов также и обязательное функционирование нейронных комплексов, представляющих «схему тела».

Особенный интерес в этом отношении имеют интенсивно проводившиеся в последние годы исследования деятельности мозга и нарушений психики в условиях так называемой дезафферентации (термин «дезафферентация», ставший в последнее время весьма популярным, употребляется для обозначения резкого снижения поступления в головной мозг информации из внешней или внутренней среды организма).

Давно известны факты нарушения нормального периода бодрствования при обширных выпадениях чувствительности. Приведем один из них, описанный Б. И. Шараповым (1954): у больного из всех видов чувствительности остались только слух и осязание на трех пальцах левой руки; когда ему закрывали слуховые проходы и одевали на левую руку шерстяную перчатку, то он через 5—10 минут погружался в сон, длившийся обычно 20—21 час. В данном случае почти полностью прекращалось поступление информации в головной мозг по экстероцептивной линии, следствием чего было и прекращение бодрствования. Однако гораздо интереснее в рассматриваемом отношении те случаи, в которых резкое сокращение текущей информационной нагрузки на головной мозг не прерывало состояния бодрствования, вызывая лишь различные психопатологические проявления, ибо в ходе их анализа вырисовываются, с одной стороны, зависимость феномена сознания от интеграции экстероцептивной и интероцептивной информации, а с другой.—теснейшая зависимость осознания «себя» от осознания «иного», как и наоборот.

Обширнейший материал на этот счет предоставляют исследования по сенсорной и перцептивной изоляции, а также некоторые данные психиатрической клиники, указывающие на возникновение расстройств самосознания в зависимости от различ-

ных нарушений восприятия внешней среды и переработки информации экстероцептивного плана. Известно, что явления деперсонализации могут развиваться у здоровых лиц, длительно пребывающих в необычных условиях (под водой, под землей, у космонавтов. См. Horowitz, 1964). Многочисленные эксперименты с перцептивной и сенсорной изоляцией показали возникновение разнообразных психических расстройств в сфере «я», имеющих преходящий характер; к ним относятся, в частности, утрата контроля над течением мыслей, появление неконтролируемых фантазий и грез, дезориентация во времени, расстройства «схемы тела», параноидоподобные переживания и т. д. (см. О. Н. Кузнецов и В. И. Лебедев, 1965; В. М. Баншиков и Г. В. Столяров, 1966; M. Zuckerman, 1964; L. Goldberger, 1966, и др.). Вместе с тем накапливаются данные, свидетельствующие о том, что к аналогичным следствиям приводит и информационная недогрузка мозга по интероцептивной линии (хотя следует учитывать то обстоятельство, что резкое сокращение поступления информации экстероцептивного плана способно снижать поступление в головной мозг информации из внутренней среды организма и, по-видимому, наоборот); такого рода данные, касающиеся прежде всего проприоцептивной информации, были представлены в последнее время Р. Посом (1967), а также в материалах Женевского симпозиума, посвященного проблеме экспериментальной и клинической дезафферентации (см. J. L. Ajuriaguega, 1965).

Можно думать, что стойкие диссоциации в тех или иных звеньях динамической структуры  $|V|$  вызывают чрезвычайно сложную цепь саморегуляторно протекающих перестроек в целостной нейродинамической системе данного типа, что создает по существу неограниченный ряд вариантов расстройства сознания (как осознания себя и осознания иного). Однако все это исключительное многообразие вариантов расстройства сознания имеет более или менее достоверно вычленимые инварианты, которые феноменологически описываются в качестве психопатологических симптомов и синдромов. Эти феноменологические описания, выросшие из многовекового клинического опыта и используемые прежде всего в клинических целях, образуют эмпирический остов психиатрии и, несомненно, имеют важный смысл. Но следует подчеркнуть, что главные успехи психиатрии в будущем смогут быть достигнуты на путях все более полной нейрофизиологической интерпретации находящихся в ее ведении симптомов и синдромов.

Необходимо отметить, что задача нейрофизиологической интерпретации феномена сознания имеет самое непосредственное отношение к развитию исследований по кибернетическому и бионическому моделированию. Разработка проблемы нейродинамической интерпретации явлений сознания все отчетливее раскрывает за общностью процессов саморегуляции в головном мозгу

и кибернетических машинах существенные различия, учет которых представляет собой важнейший стимул совершенствования последних. Это следует подчеркнуть в связи с тем, что определенная общность принципов саморегуляции человеческого мозга и кибернетической машины нередко выдается за полное тождество. Причем иллюзию полного тождества принципов деятельности мозга и машины охотно поддерживает немалое число естествоиспытателей. Некоторые из них видят в таком подходе единственно возможную альтернативу идеалистическим концепциям сознания и заходят настолько далеко, что говорят о психологических свойствах кибернетических устройств (L. Uhr, 1960) или готовы приписать качество сознания и самосознания современным электронным машинам, как это мы видим в работах Дж. Калбертсона (J. T. Culbertson, 1963, p. 77—78) и Д. Вулдриджа (1965, стр. 337).

Утверждение, что вычислительные машины обладают разумом, мыслят, представляет собой в лучшем случае лишь метафору (если под разумом и мышлением имеются в виду соответствующие человеческие свойства). Когда же термины «разум» и «мышление» берутся в том смысле, который придавали им радикальные бихевиористы, и затем используются в качестве предикатов понятия вычислительной машины (см., например, Э. Беркли, 1961, и др.), то это несколько не продвигает нас вперед, ибо в указанном смысле «разум» и «мышление» можно приписать даже электромотору. Поэтому многие авторы справедливо подчеркивают, что мышление в психологическом смысле не присуще современным машинам (Н. П. Антонов и А. Н. Кочергин, 1963; W. Krajewski, 1963, и другие).

Методологические установки бихевиоризма в области кибернетического моделирования до крайности упрощают проблему и тем самым замыкают горизонт исследований лишь рамками имитации отдельных психических функций, препятствуя переходу к качественно новому уровню — созданию действительно самоорганизующихся искусственных систем. Возможности кибернетики в этом отношении неоспоримы (см. Н. Винер, 1966; А. Н. Колмогоров, 1964; Гаазе-Рапопорт, 1961, и др.). Но они станут доступными для реализации лишь при условии учета результатов углубляющихся биологических и физиологических исследований. И нужно согласиться с теми авторами (Fogel et al., 1965), которые отмечают, что уровень наших знаний о процессах, протекающих в головном мозгу, во многом лимитирует развитие не только бионического, но и кибернетического моделирования.

Продвижение в области нейрофизиологической интерпретации феномена сознания имело бы для кибернетики первостепенное значение в плане выявления хотя бы самых общих, но специфических черт той динамической структуры, которая лежит в основе мозговых информационных процессов высшего уровня



Феномен сознания есть функциональное свойство, присущее личности. При более абстрактном подходе это свойство допустимо относить к нейродинамическим системам типа  $|V|$ . Естественно, что указанное свойство обусловлено структурно-динамическими особенностями  $|V|$ . Однако это свойство не может быть жестко привязано исключительно к нейронному субстрату в такой же мере, как и соответствующая ему динамическая структура.

Опыт естествознания и технического развития свидетельствует, что одно и то же свойство, в принципе, воспроизводимо на разных по своим физико-химическим характеристикам субстратах, взятых в качестве конструктивных элементов. Поэтому методологически правомерно перейти к еще более абстрактному уровню рассмотрения феномена сознания (как функционального свойства определенной самоорганизующейся системы) и говорить не о *нейродинамической* структуре, а просто о соответствующей *динамической структуре*, которая способна быть реализована на любых подходящих субстратных началах. Разумеется, субстратные характеристики нейронов и нейронных комплексов весьма существенно определяют функциональные свойства состоящих из них динамических систем; но в высшей степени вероятно, что в будущем смогут быть созданы такие элементы и построенные из них конструкции (отличающиеся от нейронных по целому ряду морфологических и физико-химических признаков), которые окажутся в состоянии воспроизводить динамическую структуру  $|V|$ , а следовательно, и свойство субъективной представленности информации для целостной самоорганизующейся системы и способность оперирования информацией в «чистом» виде (моделирования в идеальном плане).

Признавая неограниченные возможности кибернетического моделирования, следует сохранять трезвость в оценках достигнутых результатов. Во всяком случае в современных вычислительных машинах нельзя обнаружить функциональные свойства, обозначенные нами как переменное соотношение противоположных модальностей и отображение отображения. Искусственное воспроизведение этих свойств предполагает воспроизведение на любой субстратной основе динамических структур типа  $|V|$ ; только таким путем можно действительно моделировать феномен сознания.

В этом отношении трудно согласиться с теми авторами, которые считают, что моделирование феномена сознания принципиально невозможно. Так, например, Е. И. Бойко (1966), высказывая целый ряд глубоких критических замечаний относительно концепции Калбертсона, справедливо подчеркивает недопустимость отождествления субъективных феноменов с некоторым подмножеством физических явлений; но при этом он делает следующий общий вывод: «Самая постановка вопроса о возможности моделировать субъективные психические феномены представ-

ляется нам вопиющим логическим противоречием» (Е. И. Бойко, 1966, стр. 176).

Нам, однако, кажется, что такая постановка вопроса вполне оправдана как в методологическом отношении, так и самими реальными тенденциями развития кибернетического моделирования. Во-первых, из категорического отрицания явлений сознания у современных вычислительных машин вовсе не следует, что это свойство не сможет быть воспроизведено у будущих искусственных устройств. Во-вторых, признавая правомерность функционального подхода к человеческой психике, мы тем самым обязаны признать и правомерность моделирования субъективных явлений. Что касается того часто выдвигаемого аргумента, что феномен сознания присущ только общественному субъекту, то он не является решающим, поскольку искусственные детища человека, наделенные феноменом сознания, явятся продуктом общественной системы и будут ее компонентами. Разумеется, создание такого рода искусственных самоорганизующихся систем означало бы научно-техническую революцию грандиозного масштаба и преобразование человеческого общества в самоорганизующуюся систему качественно нового типа.

Несмотря на то, что реализация подобных возможностей должна быть отнесена скорее всего к отдаленному будущему, сами эти возможности коренятся в настоящем, все полнее вырисовываются в современных научных исканиях и результатах. Это прежде всего выражается в утверждении функционального подхода к явлениям жизни и психики. Заметим в этой связи, что по меньшей мере странными являются нигилистические выпады против кибернетики и тот фельетонный жанр, в котором отдельные философы, например, Э. В. Ильенков (1968а), обсуждают проблему моделирования и воспроизведения с помощью кибернетических устройств явлений мышления и сознания. Такой подход к глубоким научным проблемам нашего времени вряд ли может считаться допустимым. Поэтому мы полностью солидарны с решительной критикой подобных тенденций (см. Б. В. Бирюков и Л. М. Семашко, 1970).

Успехи кибернетики и молекулярной биологии, а также первые шаги в освоении космоса создали достаточное основание для того, чтобы считать правомерным функциональное определение жизни. С тех пор, как это определение стало обсуждаться в нашей философской и естественнонаучной литературе прошло не так уж много времени (см. В. Л. Рыжков, 1959; И. С. Шкловский, 1962; А. Н. Колмогоров, 1964, и др.), и мы видим, что функциональная концепция жизни все прочнее утверждается. Но из признания функционального подхода к живым системам логически следует признание функционального подхода к осознающим себя системам. Все дело в том, чтобы шаг за шагом выявлять специфику динамических структур, ответственных за

тот уровень информационных процессов, который характеризуется феноменом сознания. И на этом стратегическом направлении нейрофизиологические данные о процессах переработки информации в головном мозгу будут иметь первостепенное значение.

В последнее время убедительные доводы в пользу функциональной концепции психики были приведены Ю. И. Лашкевичем (1967), показавшим, что интроспективные, по его выражению, феномены могут рассматриваться как свойство определенной функциональной организации системы, независимо от физических признаков составляющих ее элементов. Ю. И. Лашкевич полагает — и с этим трудно не согласиться, — что замена нейронных элементов в тех или иных подсистемах головного мозга элементами другой физико-химической природы, сохраняющими, однако, функциональные свойства нейронов, и, следовательно, функциональную организацию системы в целом, не приведет к ликвидации интроспективной психики. В противном случае, действительно, нейроны следовало бы наделить какими-то явно сверхъестественными качествами.

В связи с утверждением функционального подхода предпринимаются попытки представить себе в самом общем гипотетическом виде хотя бы некоторые черты функциональной организации систем, способных быть носителями феномена сознания. Так, В. И. Кремьянский (1963, 1966) говорит о таких циклических процессах, которые были бы в состоянии обеспечить характерное для явлений осознания качество самоотнесенности. Ю. И. Лашкевич (1967) пытается описать те функциональные особенности, которые должны быть присущи системе, обладающей (по его терминологии) «сложными ощущениями». Он относит сюда: 1) наличие кратковременной памяти, 2) возможность взаимодействия входных каналов в самых различных сочетаниях, 3) осуществление конкуренции между возможными процессами переработки входной информации, 4) наличие подсистемы, целиком состоящей из замкнутых путей (обратных связей), которая ответственна за объединение элементов входной информации в «сложный комплекс ощущений». Можно указать также на ряд других аналогичных попыток (Н. М. Амосов, 1963, 1965; I. Zeman, 1963, 1965, и др.), которые являются плодотворными уже потому, что стимулируют дальнейшие размышления и поиски.

Однако названные функциональные черты пока еще носят, на наш взгляд, слишком абстрактный характер; фиксируя некоторые общие и необходимые условия, они не отображают специфических особенностей функциональной организации динамической системы, обладающей феноменом сознания. Естественно думать, что реальное приближение к пониманию этих специфических особенностей связано с исследованиями нейрофизиологических процессов, протекающих в нашем головном мозгу и ответственных за наши субъективные явления.

Нейродинамическая интерпретация выступает, таким образом, в качестве наиболее существенного основания *функциональной интерпретации феномена сознания вообще* (последняя может быть названа также кибернетической интерпретацией, поскольку она абстрагируется от конкретных субстратных характеристик как элементов, так и состоящей из них системы). Продвижение в области нейродинамической интерпретации феномена сознания способно подсказывать новые пути кибернетического моделирования психической деятельности, создавая тем самым предпосылки для разрешения теоретических противоречий проблемы «мозг и машина» (к обсуждению некоторых аспектов этой проблемы мы еще вернемся в следующем параграфе).

### § 19. Физиологическое и логическое

Развитие кибернетики с самого начала опиралось на успехи нейрофизиологии и математической логики. Вполне естественно, что углубляющееся исследование принципов и конкретных путей моделирования функций нервной системы, в частности такой функции головного мозга, как мышление, потребовало непосредственных контактов логики с нейрофизиологией и постепенно выдвинуло в общем виде проблему соотношения физиологического и логического. Эта проблема, конечно, не может быть замкнута в кибернетической сфере; она тесно связана с потребностями большого комплекса наук и имеет ряд важных философских аспектов.

Необходимо отметить, что вопрос о соотношении физиологического и логического ставился еще И. М. Сеченовым (см. его работы «О предметном мышлении с физиологической точки зрения», «Элементы мысли» и др.), затем в более или менее явной форме затрагивался рядом физиологов, психологов и психиатров, а в последние годы — некоторыми кибернетиками и философами. Однако до сих пор он не получил должной теоретической разработки, несмотря на то, что приобрел значительную актуальность в связи с назревшими задачами кибернетического (и бионического) моделирования и многими особенностями современного этапа научного познания, среди которых прежде всего следует отметить растущую формализацию и математизацию биологических наук и, в частности, самой физиологии.

Отдавая себе отчет в сложности указанной проблемы, мы ограничимся обсуждением лишь некоторых аспектов соотношения физиологического и логического, ставя своей целью привлечь большее внимание философов и естествоиспытателей к многообещающим исследованиям в этой области.

Теоретическая разработка проблемы физиологического и логического предполагает анализ следующих двух тенденций (или

направлений) научной мысли. Первая из них, обязанная своим возникновением кибернетике, заключается в стремлении произвести все более адекватное *описание нейрофизиологических процессов* (эквивалентных определенным формам поведения сложной биологической системы) *на языке логики*. Вторая, восходящая к И. М. Сеченову, состоит в попытке *описания логических процессов*, совершающихся в голове человека, *на языке нейрофизиологии*. Оба эти направления научной мысли, возникшие из разных источников, не связаны, по существу, между собой. Несмотря на юношеский возраст, первое из них успело принести значительные плоды. Успехи второго слишком скромны, чтобы о них можно было серьезно говорить; но отсюда еще не следует правомерность его отрицания вообще. Попытаемся рассмотреть в самых общих чертах содержание каждого из них в отдельности.

Описание нейрофизиологических процессов на языке логики стало возможным благодаря целому ряду предпосылок. Сюда относятся прежде всего успехи нейрофизиологии и нейроморфологии, получившие соответствующую кибернетическую интерпретацию, наличие развитого аппарата математической логики, с помощью которого оказалось возможным представлять функциональные отношения в сложных системах. Благодаря кибернетике, не только в технике, но и в физиологии наряду с изучением энергетических процессов большое внимание стало уделяться исследованию информационных процессов. Как уже отмечалось, кибернетический подход к сложным системам обнаружил в широких пределах свою общность с физиологическим подходом к жизнедеятельности. Последний так же является преимущественно функциональным, хотя физиология, конечно, не абстрагируется от конкретной структуры и субстратных свойств функционирующей системы в такой же степени, как это присуще кибернетике. Тем не менее использование в физиологии точного языка функциональных отношений, выработанного кибернетикой, оказалось в определенных границах весьма полезным. Этот язык, по словам Эшби, представляет собой «логику чистого механизма» (У. Росс Эшби, 1962, стр. 17—18), т. е. логику поведения сложной системы, независимую от ее физической природы (собственно механической, электрической, нейронной и т. д.). Эшби возлагает на нее большие надежды именно в понимании сложных биологических систем. В известных пределах такой язык действительно способствует, как отмечает П. К. Анохин, «раскрытию логики физиологических реакций» и «построению синтетической концепции приспособительных механизмов» (П. К. Анохин, 1962б, стр. 11).

Разумеется, нельзя абсолютизировать функциональный подход в изучении чрезвычайно сложных систем, особенно тот язык, который сейчас предлагает кибернетика физиологам. Но отно-

сительность такого подхода вовсе не означает, что он носит исторически преходящий характер. На любом этапе истории исследования сложных систем функциональный подход останется одной из необходимых форм теоретического освоения объекта. Другое дело, что он будет непрерывно совершенствоваться, существенно изменять свой логический и математический аппарат. Поэтому нельзя усматривать незрелость современной «науки о сложности» в функциональном подходе вообще; речь может идти о незрелости существующего функционального подхода, поскольку его логический и математический аппарат не позволяют, например, охватить целый ряд существенных свойств нервной деятельности и они пока остаются за бортом кибернетического моделирования.

Во всяком случае, первые серьезные шаги в формализации описания физиологических явлений были сделаны на основе логико-математического аппарата кибернетики и благодаря теории информации. Это позволило использовать в физиологии метод знакового моделирования (см. обстоятельную работу В. А. Штоффа (1966), посвященную проблеме моделирования) и установить контакт между нею и теми математическими дисциплинами, которые разрабатывают проблемы автоматов. Таким образом знаковое, т. е. логико-математическое, моделирование стало средством познания физиологических явлений. С другой стороны, некоторые его результаты включаются в качестве исходных пунктов в теорию конечных автоматов.

Особенностью логической (или математической) модели является то, что она позволяет, так сказать, экспериментировать сначала в идеальном плане, имея в качестве критериев правила логики (или математических процедур), после чего она уже может быть воплощена в соответствующей физической модели. В нейрофизиологии допустимо выделить два уровня знакового моделирования: 1) моделирование функций отдельного нейрона, 2) моделирование поведения системы нейронов (как нервной системы или ее подсистемы). Связь между этими уровнями оставляет желать лучшего, поскольку имеющиеся модели системы нейронов строятся из элементов, представляющих собой наиболее упрощенные модели отдельных нейронов. Это в определенной мере отображает и существующий в современной нейрофизиологии разрыв между исследованием отдельных нейронов и исследованием состоящих из них мозговых комплексов, на чем справедливо акцентируют внимание многие специалисты (см., например, Д. Н. Меницкий, 1966).

В последние годы выполнено большое количество работ, посвященное математическому моделированию функций отдельного нейрона (см. Ю. Г. Антомонов с соавт., 1966; И. Б. Гутчин, А. С. Кузичев, 1967; P. Nadvornik, V. Drozen, 1964, и др.). Однако нервная система, особенно головной мозг, обнаруживает бла-

годаря тонким морфологическим исследованиям исключительное структурное многообразие нейронов. Как показывают микроэлектродные исследования, аналогичное многообразие наблюдается и в их функционировании. В связи с этим встает задача создания разных моделей для разнотипных нейронов или построения общей модели с регулируемыми параметрами (У. Тейлор, 1963).

Моделирование поведения системы нейронов получило ряд конкретных решений. Одной из первых и наиболее разработанных моделей этого рода являются «нервные сети» У. С. Маккаллока и У. Питтса (1956), представляющие собой описание поведения системы из конечного числа нейронов с помощью аппарата математической логики. Отображая некоторые реальные свойства нервной деятельности, модель Маккаллока — Питтса вместе с тем абстрагируется, по вполне понятным причинам, от многих существенных данных нейрофизиологии, касающихся как поведения отдельного нейрона, так и межнейронных отношений. «Нервная сеть» как идеализованный объект задается посредством ряда допущений, первым из которых является тезис о функционировании нейрона по принципу «все или ничего». Благодаря этим ограничениям все функциональные отношения в «нервной сети» Маккаллока — Питтса становятся изоморфными процедурам математической логики. И постольку «нервные сети» в гораздо большей мере служат теории конечных автоматов, куда они органически входят, чем собственно нейрофизиологии (подробное изложение органической связи «нервных сетей» с теорией конечных автоматов дано в книге Ф. Джорджа, 1963, гл. IV и V). Однако это не должно означать отрицания возможности использования математической логики в нейрофизиологии (хотя бы в силу того обстоятельства, что в отдельных звеньях нервной системы, или, точнее, ее подсистем процессы переработки информации идут по типу «нервных сетей»). Теоретический и практический опыт двух последних десятилетий свидетельствует о том, что аппарат математической логики в некоторых отношениях успешно использовался для анализа процессов переработки информации в нервной системе, а это послужило отправным базисом для новых направлений моделирования функций головного мозга.

«Нервные сети» Маккаллока — Питтса как логическая модель нейрофизиологических отношений дают значительный материал для обсуждения вопроса о соотношении физиологического и логического в его общем виде. При этом мы ограничимся рассмотрением логического лишь как формально-логического и будем понимать математическую логику как отрасль формальной логики.

Эксперименты с электронными моделями, работающими по принципам «нервных сетей», и, с другой стороны, нейрофизиоло-

гические исследования обнаружили не только некоторую общность, но и существенные отличия закономерностей переработки информации в нервной системе по сравнению с операциями математической логики. Это отчетливо указывает на недостаточность средств математической логики для более адекватного описания нейродинамических отношений по сравнению с тем, что дают «нервные сети». В связи с этим возникают вопросы: какими путями можно добиться качественных сдвигов в строгом моделировании принципов переработки информации в нервной системе? Достаточно ли для этого одного углубления нейрофизиологических познаний, чтобы затем подвергнуть их соответствующей формализации с помощью существующих средств математической логики, или же необходимо преобразование, существенное изменение самого логического аппарата? Решение этих вопросов во многом связано с разработкой более общей и пока еще плохо формулируемой проблемы о степени взаимосоответствия мозга и вычислительной машины.

Как известно, некоторые авторы убеждены, что мозг и вычислительная машина — «это действительно механизмы одного типа — в том смысле, что они достигают сходных результатов с помощью сходных в своей основе средств» (Д. Вулдридж, 1965, стр. 335). С этой точки зрения нам недостает только знания программ и алгоритмов деятельности мозга; постепенное совершенствование программ вычислительных машин на базе хорошо известных логических средств позволит достигнуть того, что в функциональном отношении они станут неотличимыми от мозга. «Именно такого рода работа, — по мнению Д. Вулдриджа, — должна привести к созданию теоретических подходов, призванных объяснить, каким образом элементарные операции, выполняемые нейронами в головном мозгу, могут в совокупности порождать функциональные атрибуты разумной деятельности» (там же).

Другие авторы, подчеркивая фундаментальные различия в деятельности мозга и вычислительной машины, призывают, как это делает М. Таубе, вообще отбросить «бесплодное понятие моделирования» (М. Таубе, 1964, стр. 82). Близкие взгляды высказывались и многими другими теоретиками (П. Косса, 1958; Л. Ганчев, 1963; Т. Павлов, 1963, и другие). Здесь мы имеем уже другую крайность: кибернетика абсолютно отсекается от нейрофизиологии, а тем самым снимается, по существу, и проблема логического и математического описания специфики переработки информации в головном мозгу. Но эта проблема снимается и в концепции, представляемой Д. Вулдриджем, ибо для нее вопрос ясен и, значит, нет никакой проблемы. Как видим, крайности сходятся<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> Следует отметить, что успехи, достигнутые за последние годы эвристическим программированием (см. Э. Фейгенбаум и Дж. Фельдман, 1967), способствовали укреплению



Разумеется, обе указанные концепции содержат рациональные моменты, которые учитываются многими исследователями и теоретиками, не разделяющими столь крайних взглядов. К ним следует отнести, например, такого крупного специалиста, как Ф. Розенблатт (1965), который подчеркивает свою убежденность в том, что мозгу присущи иные фундаментальные принципы, чем вычислительным машинам, но в то же время считает моделирование надежным методом построения адекватной теории деятельности мозга.

Обсуждением поставленных выше вопросов (поскольку они затрагивают коренные интересы теории автоматов) специально занимался такой выдающийся математик, как Дж. фон Нейман (1960а, 1960б). Мысли, высказанные им, представляют большой интерес и заслуживают самого внимательного рассмотрения. Ниже мы коснемся лишь некоторых его положений.

Нейман подчеркивает существенное отличие логических структур в нервной системе (меньшая «логическая глубина» и др.) от известных концепций математической логики, рассматривает вопрос о неправомерности абстракции потенциальной осуществимости в теории автоматов. В этой связи он выясняет границы применения «нервных сетей» Маккаллока — Питтса и намечает дальнейшие пути развития формальной логики.

С точки зрения Неймана, все, что можно описать исчерпывающим и однозначным образом, реализуемо с помощью конечной «нервной сети». Но возникает вопрос: возможно ли описать таким образом каждый реальный способ поведения? Нейман показывает, что подобное описание выполнимо в отношении отдельных элементов поведения, но оно становится практически необозримым и, следовательно, невыполнимым в отношении всего комплекса поведения системы. В качестве примеров им берутся, соответственно, описание отождествления треугольников и описание «зрительной аналогии» вообще. Заметим, что в данном случае Нейман отвлекается от проблемы относительности всякого формализованного описания; он стремится подчеркнуть недостаточность «нервных сетей» и, следовательно, соответствующего им формально-логического аппарата для объяснения целостных комплексов поведения, свойственных нервной системе.

среди ряда кибернетиков и психологов убеждения, что мозг не обладает никакими существенными особенностями информационных процессов в сравнении с вычислительной машиной, что все дело в нахождении алгоритмов и эвристик соответствующих видов деятельности, а вовсе не в специфических для мозга принципах переработки информации. Вслед за Ньюэллом, Саймоном и другими представителями эвристического программирования ряд советских исследователей (А. В. Напалков и Ю. В. Орфеев, 1965, и другие) также стали проводить мысль, что программа решения задачи вычислительной машиной может, собственно, рассматриваться как теория решения задачи человеком. Однако множество психологических фактов свидетельствуют против указанной точки зрения, что справедливо подчеркивает О. К. Тихомиров (1966)

Нейман допускает, что единственно возможный способ раскрытия принципа «зрительной аналогии» состоит в описании связей, существующих в зрительном аппарате мозга. «Здесь,— говорит он,— нам придется иметь дело с такими разделами логики, в которых у нас практически нет предшествующего опыта. Степень сложности, с которой мы сталкиваемся в этом случае, далеко выходит за рамки всего того, что нам известно. Мы не имеем права считать, что логические обозначения и методы, применявшиеся ранее, могут быть использованы и в этой области. У нас нет полной уверенности в том, что в этой области реальный объект не может являться простейшим описанием самого себя, т. е., что всякая попытка описать его с помощью обычного словесного или формально-логического метода не приведет к чему-то более сложному, запутанному и трудновыполнимому» (Дж. фон Нейман, 1960а, стр. 91).

В этом рассуждении недостаточно ясно, что понимает Нейман под «простейшим описанием самого себя». Но, как это видно из дальнейших высказываний, он не исключает того, что поиски точного логического определения (описания) «зрительной аналогии» вообще могут быть напрасными, и еще раз подчеркивает, что сама схема связей в зрительном аппарате мозга может явиться простейшим логическим выражением принципа «зрительной аналогии». Если имеется в виду, что схема связей в зрительном аппарате мозга выступает как некая «вещь в себе», то тогда это не описание в собственном смысле, и термин «простейшее описание самого себя» не может иметь какого-либо определенного значения. Описание, какова бы ни была степень его адекватности объекту, есть результат познания и постольку не может быть чем-то внелогическим. Если понимать под «простейшим описанием самого себя» описание в нейрофизиологических понятиях, то последнее также не может не иметь определенной логической структуры (ибо подобное описание так или иначе должно отобразить закономерности переработки информации в зрительном аппарате мозга). Наконец, если указанное описание потребует не только новых нейрофизиологических понятий, но и новых логических структур, то такие структуры (поскольку они являются *логическими!*) не могут быть специфическими только для нейрофизиологии.

Выходит, что во всех случаях речь может идти об усовершенствовании, развитии существующей логики в связи с необходимостью осмысления нейродинамических отношений в головном мозгу. К этому в конечном итоге и приходит Нейман, когда выражает глубокую уверенность в том, что «для понимания высокосложных автоматов, и в частности центральной нервной системы, требуется новая существенно-логическая теория. Тем не менее,— продолжает он,— не исключена возможность того, что в ходе этого процесса логика вынуждена будет претерпеть мета-

морфозу и превратиться в неврологию в гораздо большей степени, чем неврология — в раздел логики» (Дж. фон Нейман, 1960а, стр. 92).

В принципе основная мысль Неймана о существенном развитии логики под влиянием нейрофизиологии и о перспективах создания на этой основе новой теории автоматов не должна вызывать возражений. Мы соприкасаемся здесь с более широким вопросом о стимулах дальнейшего развития логики. Поскольку логика представляет собой в определенной мере результат обобщения опыта научного мышления, ее развитие обусловлено развитием научного познания в целом<sup>23</sup>. При этом различные отрасли науки на определенном историческом этапе оказывают неодинаковое влияние на развитие логики. Если до сих пор основные усовершенствования аппарата формальной логики осуществлялись под воздействием потребностей главным образом точных наук (в качестве примера можно указать на роль потребностей квантовой механики в возникновении многозначной логики), то в последнее время мощные стимулы такого рода исходят со стороны биологических дисциплин, особенно со стороны нейрофизиологии, исследующей процессы переработки информации в нервной системе<sup>24</sup>.

Естествознание достигло сейчас такого уровня развития, когда успешная реализация многих его важных целей оказалась в прямой зависимости от степени формализации и математизации биологических дисциплин. В то же время в целом ряде биологических дисциплин нарастают внутренние теоретические потребности в основательной формализации и математизации и постепенно складываются для этого соответствующие предпосылки. Можно сказать, что наиболее существенное влияние на логику оказывают в данный период те отрасли естествознания, которые созревают для основательной формализации, но еще не решили эту задачу в достаточной мере в силу невозможности широкого использования готового и хорошо разработанного логического и математического аппарата. К таким отраслям естествознания вполне может быть отнесена нейрофизиология, по крайней мере некоторые ее разделы.

Конечно, влияние нейрофизиологии на логику нельзя представлять себе в виде прямой и непосредственной зависимости. В большинстве случаев эта зависимость носит весьма опосредованный характер, многофазно преломляясь в сложных отношениях целого ряда научных дисциплин, связанных в той или иной мере как с логикой, так и с нейрофизиологией, и лишь в конеч-

<sup>23</sup> Как справедливо замечает М. К. Мамардашвили: «Развитие знаний есть в то же время развитие познавательных средств человека» (М. К. Мамардашвили, 1959, стр. 68).

<sup>24</sup> Усиливающееся влияние биологических дисциплин на математику и логику подчеркивает И. Т. Фролов (1967).

ном итоге дает эффект в сфере чистой логики. В свою очередь, указанный эффект (т. е. изменение в логическом аппарате) может быть использован для более адекватного описания не только нейрофизиологических явлений, но и явлений, изучаемых в других науках. Логика не может быть только логикой нейрофизиологии, она должна иметь в определенных рамках универсальный характер<sup>25</sup>. Поэтому, когда Нейман говорит о перспективе превращения логики в неврологию, то данное высказывание, конечно, не следует понимать буквально.

Каковы же, согласно Нейману, главные направления развития современной формальной логики? По его мнению, недостатки существующей системы формальной логики, препятствующие построению будущей логической теории автоматов, связаны прежде всего с тем, что она имеет дело с жесткими понятиями типа «все или ничего» и весьма мало соприкасается с математическим анализом и вероятностным подходом к описанию событий. Соответственно Нейман полагает, что «новая концепция формальной логики» должна включать принципы непрерывности и вероятности.

Именно по этим линиям идут многочисленные научные поиски исследователей, работающих в области теории автоматов.

Стремление преодолеть чисто дискретное описание и широко использовать вероятностный подход в исследовании нейроподобных структур проявилось давно<sup>26</sup> и стало сейчас характерной чертой теории и практики моделирования функциональных отношений в нервной системе (см. Д. Мак-Кей, 1963). В этом направлении осуществлено поистине огромное число работ, большая часть которых основана на применении вероятностной логики в том смысле, как ее понимал Нейман (1956). Сюда относятся известные исследования Маккаллока и его школы (см. У. Маккаллок, 1965). Из советских нейрофизиологов значительный вклад в это направление внесен А. Б. Коганом и Е. Н. Соколовым (см. А. Б. Коган, 1962; 1967; А. Б. Коган и Е. Н. Соколов, 1965).

Необходимо подчеркнуть, что все эти новейшие исследования хорошо согласуются с теоретическими обобщениями Н. А. Бернштейна (1966), который был одним из пионеров вероятностно-

<sup>25</sup> Глубокий анализ вопроса об универсальности логики содержится в работе М. В. Поповича (1969). Автор убедительно показывает несостоятельность понимания универсальности логики в платонистском смысле, т. е. как универсальности наиболее общих законов бытия. «То обстоятельство, что ограничения, накладываемые формальной логикой, справедливы в любом научном тексте, оказывается лишь следствием универсальности логики в смысле независимости ее от сферы применения» (М. В. Попович, 1969, стр. 108).

<sup>26</sup> Серьезные усилия в области применения методов теории вероятностей к изучению функционирования нервной системы были впервые предприняты еще А. Шимбелом и А. Рапопортом (см. А. Шимбел, А. Рапопорт, 1948).

статистического подхода к изучению целостной деятельности нервной системы.

Опыт последних лет скорее всего подтверждает то обстоятельство, что дальнейший прогресс в строгом описании нейродинамических отношений, связанных с процессами переработки информации в головном мозгу, требует существенного обогащения формально-логического аппарата в плане все более конкретного и многообразного воплощения в нем принципов вероятности и непрерывности. Однако это вовсе не означает «диалектизации» формальной логики, хотя несомненно свидетельствует о диалектичности объектов научного познания. Совершенствование формально-логических средств есть необходимое условие построения все более адекватных моделей и теорий объекта. Противоречие между диалектической природой объекта и его формализованным теоретическим отображением постоянно разрешается лишь для того, чтобы возникнуть вновь — в иной плоскости и в иной форме; в этом заключается важнейшая особенность углубляющегося познания. Ни одна формализованная система не может быть абсолютно замкнута в самой себе; она всегда так или иначе находится в постоянном «обмене» с другими системами знания и в конечном итоге — с эмпирическим материалом. Именно относительная незамкнутость, незавершенность любой строгой теории составляет внутреннее основание ее отрицания в более широком теоретическом синтезе. Уже знаменитая теорема Гёделя отчетливо говорит об относительности, неполноте всякой формализованной системы; но это должно быть отнесено и к тому логическому аппарату, с помощью которого она построена.

Мы коснулись этой сложной проблемы в связи с тем, что некоторые философы пытаются истолковать отмеченные выше тенденции совершенствования формальной логики в смысле диалектизации формальной логики, или, что в сущности то же самое, в смысле формализации диалектической логики<sup>27</sup>.

Качественное отличие диалектической логики от формальной нельзя определять тем, что первая не соблюдает закон исключенного третьего. Если бы это обуславливало главное различие между ними, то тогда нужно было бы признать, что в многозначной логике достигнута формализация диалектики. Однако дело

<sup>27</sup> Укажем в этой связи на точку зрения К. Е. Тарасова, необоснованно сближающего многозначную логику с диалектической логикой; более того, по его мнению, «понимание формальной логики как недиалектической ведет фактически к отождествлению ее с метафизикой» (К. Е. Тарасов, 1965, стр. 152). Такого рода заключения вряд ли способствуют пониманию принципиального отличия диалектической логики от формальной. Попытка обоснования возможности и необходимости формализации диалектической логики была предпринята недавно А. В. Шугайлиным, против чего справедливо выступали И. С. Нарский и А. А. Зиновьев (см. П. Ф. Йолом, Е. Е. Ледников, 1966, стр. 169), М. Д. Ахундов, Л. Б. Баженов, М. С. Слуцкий (1970). Необоснованность подобных попыток отмечалась ранее С. Б. Церетели (1964).

обстоит сложнее, качественное различие между диалектической и формальной логикой определяется гораздо более глубокими основаниями, которые достаточно хорошо исследованы. Вместе с тем само развитие формальной логики порождает такие концепции, в которых благодаря ограничению закона исключенного третьего преодолевается жесткость оценок типа «все или ничего». Примером этого как раз и может служить многозначная логика, представляющая собой значительное достижение теоретической мысли<sup>28</sup>.

Несмотря на то, что отношения между двузначной и многозначными логическими системами исследованы еще недостаточно<sup>29</sup>, обоснованность представления двузначной логики в качестве частного случая многозначной логики в общем, по-видимому, не вызывает сомнений. Это открывает широкие горизонты для преобразований в сфере формальной логики. Здесь мы хотим подчеркнуть лишь принципиальную сторону дела: коль скоро мы переходим к  $n$  значениям истинности, где  $n$  допускает даже бесконечное число, формально-логический аппарат становится пригодным для отображения вероятностных отношений и может быть приспособлен для непрерывного описания явлений. Тем самым прокладываются пути к решению новых задач в области моделирования деятельности мозга.

Нам хотелось бы подчеркнуть значительные возможности использования многозначной логики для построения более адекватных моделей нейродинамических отношений, ответственных за информационные процессы в головном мозгу (работа в этом направлении будет стимулировать, в свою очередь, возникновение новых концепций многозначной логики). В данном случае  $n$  значений истинности может интерпретироваться как  $n$  состояний нервной подсистемы или даже отдельного нейрона. Современные нейроморфологические и нейрофизиологические представления дают серьезные основания для такой интерпретации в отношении оценки функциональных состояний, например, подсистем коры головного мозга. Достаточно указать на принцип мультифункциональности (или функциональной многозначности) архитектурных структур коры, который в настоящее время является общепринятым (см. И. Н. Филимонов, 1964). Кроме того, новейшие нейрофизиологические обобщения все в большей степени фиксируют внимание на взаимодействии двух форм нерв-

<sup>28</sup> В книге Б. Фогарашу «Логика», изданной у нас в 1959 г., многозначная логика характеризуется как «игра, имеющая ложную основу, псевдотеория. Ее сознательная цель — абстрагирование от действительности и тем самым логическое подведение фундамента под идеализм» (стр. 116). В этой связи следует отметить заслугу А. А. Зиновьева (1960), который дал правильную философскую оценку многозначной логики и основательное рассмотрение ее проблематики.

<sup>29</sup> Необходимо подчеркнуть актуальность такого рода исследований. Эти вопросы подробно обсуждаются А. Ешкенази (1964).

ных процессов — *канализованных* и *волновых* (по терминологии Н. А. Бернштейна, 1966). Раскрывается чрезвычайно существенная роль волновых, градуальных процессов — как на уровне отдельного нейрона, так и на уровне межнейронных отношений — в информационной деятельности мозга (см. Г. Мэгун, 1965; Н. И. Гращенко, Л. П. Латаш, И. М. Фейгенберг, 1962; М. Брезье, 1966; А. Л. Бызов, 1966, и др.). «Градуальные ответы дендритов,— пишет М. Брезье,— не обязательно ведут к разрядам нейронов, но их модулирующее влияние может иметь решающее значение для определения «содержания сигнала» (М. Брезье, 1966, стр. 219)<sup>30</sup>. Все это указывает на весьма сложное сочетание в деятельности мозга принципов дискретности и непрерывности, а следовательно, делает обнадеживающим подход к ее моделированию с позиций многозначной логики.

Когда моделирование ставит своей целью не столько имитацию функций мозга, сколько расшифровку специфических особенностей протекающих в нем процессов переработки информации, оно оказывается перед чрезвычайно сложной проблемой. Суть последней заключается в том, что модель целостного функционирования мозга должна строиться на основе строгого учета функционирования его разнообразных подсистем и элементов. Если иметь в виду, что каждая подсистема и каждый элемент являются, в свою очередь, самоорганизующимися системами и обладают, следовательно, относительно автономными программами и что в человеческом мозгу даже по самым осторожным оценкам совершается в течение одной секунды около  $10^{14}$  элементарных операций (см. Г. Ферстер, 1965), то станет ясно, насколько недостаточен традиционный математический и логический аппарат для описания целостной деятельности мозга в указанном выше смысле.

По нашему убеждению, несмотря на некоторые успехи эвристического программирования, полностью сохраняет свою актуальность проблема, которую Б. В. Бирюков и А. Г. Спиркин формулируют следующим образом: «логика машины и логика мозга» (Б. В. Бирюков, А. Г. Спиркин, 1964, стр. 118).

Прямое отношение к этому имеют факты «изумительной,— по словам Р. Сперри,— способности механизма мозга продолжать функционировать эффективно и относительно упорядоченно даже

<sup>30</sup> Кроме того, следует настоятельно подчеркнуть, что нам скорее всего известны далеко не все механизмы передачи и преобразования информации в головном мозгу. Как отмечает А. Л. Бызов, «фоторецепторы вообще не генерируют заметной электрической реакции на световое раздражение. Возбуждение по ним передается каким-то неизвестным нам механизмом, в котором электрический ток не играет той роли, которая известна для других нервных клеток. Являются ли все эти свойства специфической особенностью клеток сетчатки или же они могут встретиться и в других отделах нервной системы? Такой вопрос естественно напрашивается, в особенности, если учитывать, что сетчатка в процессе индивидуального развития развивается из переднего мозгового пузыря» (А. Л. Бызов, 1966, стр. 108).

при весьма серьезных повреждениях в его структуре» (Р. Сперри, 1966, стр. 344). Можно указать на хорошо исследованные случаи, когда полная атрофия правого полушария мозга не приводила тем не менее к серьезным нарушениям психических функций (см. Weiss et al., 1956). Подобные факты ясно указывают на специфические особенности информационных процессов в головном мозгу и, следовательно, на существенное отличие логических принципов их реализации от логических принципов функционирования вычислительной машины.

В этой связи заслуживает внимания точка зрения Эшби, который на примере организации выборки информации из памяти и далеко не прямой зависимости степени эффективности машины от ее усложнения показал важность учета различия самих принципов переработки информации в мозгу и машине. «Несомненно,— пишет он,— что множество специальных приемов, используемых мозгом при выполнении логических операций, еще предстоит открыть и исследовать...» (У. Р. Эшби, 1964, стр. 79). Согласно Эшби, коренное отличие мозга от машины состоит в присутствии мозгу способе обработки большого количества информации одновременно. К этому можно добавить, что оригинальной чертой деятельности мозга, требующей пристального внимания и расшифровки, является используемый им принцип синтеза информации, переработка которой идет одновременно по огромному множеству каналов, и, что особенно важно,— принцип связи параллельно и последовательно осуществляемых информационных процессов.

Современный уровень научных знаний дает серьезный повод думать, что существующие концепции формальной логики способны описывать лишь некоторые фрагменты целостного функционирования мозга или же некоторые интегральные результаты этого функционирования сами по себе. Но это означает, что целый ряд операций по переработке информации, действительно осуществляемых мозгом, не может быть описан ни на одном из известных логических языков и что продвижение вперед допустимо здесь связывать с возникновением новых концепций формальной логики. Не исключено предположение, что целостное функционирование мозга сопряжено с такой логикой, *в которой число значений истинности является переменной величиной.* В этом случае использование системы многозначных логик в целях моделирования целостной деятельности мозга могло бы оказаться весьма перспективным, на что указывают первые появившиеся в этом направлении исследования (мы имеем в виду прежде всего работу Дж. Коуэна (1966), которую еще до ее опубликования положительно оценивал такой крупнейший в данной области специалист, как Мак-Каллок (1965), настоятельно подчеркивавший необходимость специального развития современной математики для того, чтобы она могла эффективно служить ре-



шению биологических проблем и в особенности пониманию того, что происходит в нашем мозгу).

Возможность более адекватного описания нейродинамических отношений с помощью аппарата многозначной логики показывает, в частности, следующее: развитие теории автоматов и формализация нейрофизиологии вовсе не требуют так называемой диалектизации формальной логики (что является вообще, по нашему мнению, псевдопроблемой). В конечном итоге любой вид поведения доступен формализации, хотя для этого может потребоваться дальнейшее усовершенствование самого логического аппарата, с помощью которого она должна быть реализована. Перспективы же такого усовершенствования безграничны, как безграничен процесс познания. При этом следует ожидать, что ряд существенных изменений в формальной логике будет вызван под влиянием результатов нейрофизиологических исследований процессов переработки информации в головном мозгу.

Обратимся теперь ко второй стороне проблемы физиологического и логического, которая была охарактеризована нами в начале этого параграфа как описание логических процессов, протекающих в голове человека, на языке нейрофизиологии. Сразу же уточним, что под логическими процессами мы имеем в виду в данном случае *структурные инварианты мышления* отдельного индивида или множества индивидов и, следовательно, речь идет о возможности их нейрофизиологической (нейродинамической) интерпретации. Возьмем простейший пример: когда я строю ряд содержательно различных силлогизмов первой фигуры, то при этом в моем головном мозгу осуществляются определенные нейродинамические отношения; причем все случаи этого рода имеют некоторый нейродинамический инвариант, который должен быть сопоставлен с силлогизмом первой фигуры вообще как структурным инвариантом моего мышления. Каковы характеристики указанного нейродинамического инварианта, каковы вообще свойства нейродинамических отношений, ответственных за те или иные структурные инварианты нашего мышления? На эти вопросы современная нейрофизиология пока еще не в состоянии дать удовлетворительный ответ. Но отсюда еще не вытекает, что подобные вопросы неправомерны, ибо иначе мы должны были бы признать, что некоторый класс функций головного мозга принципиально недоступен физиологическим исследованиям. Научное познание по самой своей природе не может ограничиваться достигнутым и всегда обращено не только к ближайшим целям, но и к отдаленным перспективам, а постольку оно стремится выйти из хорошо проторенных русел связей между сложившимися теоретическими системами и в конечном итоге преобразовать эти системы, достичь нового уровня знания.

Уместно, однако, поставить вопрос: допустимо ли вообще говорить о физиологическом (нейродинамическом) описании логических процессов? Убедительный ответ на этот вопрос предполагает крайне трудный анализ соотношений между такими понятиями, как «логическое», «психическое», «мышление» и др. Актуальность такого анализа очень велика, так как диктуется острой теоретической потребностью соотнесения (а в известной мере и интеграции) тех различных подходов к исследованию мышления (или аспектов его изучения в разных дисциплинах), число которых быстро возрастает. Последнее же обстоятельство имеет глубокое основание в современной теоретической и практической деятельности. «Дальнейший прогресс научного познания, — как справедливо подчеркивает П. В. Копнин, — в значительной степени обусловлен тем, насколько глубоко и всесторонне человек постигает законы функционирования самого мышления. Кажется, никогда еще человечество не подходило так близко к необходимости детального и глубокого изучения мышления, как сейчас» (П. В. Копнин, 1962, стр. 3).

То, что мышление стало объектом исследования многих дисциплин, является вполне закономерным; это специально отмечается многими авторами (П. В. Копнин, 1962; А. Н. Леонтьев, 1964, и др.). Можно добавить, что в ходе углубляющихся исследований мышления будет возрастать роль пограничных областей между логикой и психологией, между кибернетикой, физиологией, психологией, лингвистикой, логикой, семиотикой и т. д. (здесь возможны самые разнообразные связи и взаимопереходы), что приведет к новым оригинальным теоретическим синтезам. В частности, исследование соотношения физиологического и логического требует выяснения соотношения между категориями психического и логического, выявления существенных связей между ними.

Общепризнано, что давняя проблема взаимоотношения психологии и логики, психического и логического является крайне сложной и что она далека от удовлетворительного разрешения, несмотря на то, что обсуждалась в последнее время многими авторами (Ж. Пиаже, 1953; Ж. Пиаже и Б. Инельдер, 1963<sup>31</sup>; С. Л. Рубинштейн, 1957; А. Х. Касымжанов, 1961; Г. П. Щедровицкий, 1964, Б. М. Кедров, 1969, и др.). Поэтому мы рассмотрим лишь самую общую и принципиальную сторону вопроса.

К. Маркс метко назвал логику отчужденным мышлением (см. К. Маркс и Ф. Энгельс. Из ранних произведений. М., 1956, стр. 625). Категория логического выражает определенные формы и закономерности мышления, абстрагированные от реального процесса мышления множества индивидов. А постольку эти

<sup>31</sup> Рассмотрение концепции Ж. Пиаже о соотношении логического и психологического дано в работах Н. И. Непомнящей (1965), В. Н. Садовского и Э. Г. Юдина (1966).

формы и закономерности так или иначе, в той или иной мере проявляются в мышлении, следовательно, в психической деятельности отдельного индивида. Неумение расчленить психологический и логический аспекты исследования мышления есть свидетельство теоретической незрелости. Но после того, как этот аналитический акт осуществлен, нельзя абсолютно противопоставлять один аспект другому, ибо между ними сохраняются (в большинстве случаев в неявном виде) существенные связи, питающие обе сферы исследования. Мы разделяем в данном отношении точку зрения Ж. Пиаже, который подчеркивает тесное взаимодействие логики и психологии; последнее, по его мнению, выражается, в частности, в том, что логика дает психологу точный аппарат для описания исследуемых им мыслительных (интеллектуальных) процессов, а психология, в свою очередь, вскрывая структурные особенности этих процессов, не зафиксированные пока еще в существующем логическом аппарате, тем самым стимулирует дальнейшее развитие логики, т. е. усовершенствование логического аппарата<sup>32</sup>.

Когда подчеркивают общественную сущность мышления и тот факт, что формы мышления не являются чисто личным достоянием индивида, то отсюда не следует, что они вообще не являются его достоянием. В некоторых отношениях чрезмерное абстрагирование от индивидуального мышления способно лишь урезать возможности логического исследования. Достаточно хотя бы указать на тот случай, когда изучается процесс мышления какого-нибудь выдающегося специалиста-логика, в ходе которого он добивается новых результатов.

В мышлении индивида логические формы, как правило, не выступают в чистом виде; они отягощены чувственным и эмоциональным содержанием и сами зачастую фигурируют лишь в качестве момента в сложном спектре целостной психической деятельности. Мышление далеко не равнозначно логическому процессу, если понимать под последним известные формально-логи-

<sup>32</sup> Отметим, что значительное влияние на логику способно оказать в этом отношении быстро развивающееся направление психологии, ставящее своей целью изучение научного творчества (см. обзорные статьи *М. С. Бернштейна* (1965, 1966), работы *Е. С. Жарикова* (1968), *А. В. Брушлинского* (1965, 1967, 1970а), *А. И. Розова* (1966), в особенности же коллективную монографию под редакцией *С. Р. Микulinского* и *М. Г. Ярошевского* (1969), в которых обсуждаются общие вопросы этого направления). Проблематика психологии научного творчества близко контактирует с рядом проблем логики научного исследования, эвристического программирования, интегративной нейрофизиологии. Особенный интерес здесь с точки зрения стимулирования логических исследований представляет анализ вопросов, касающихся функциональных характеристик интуиции, фантазии, эмоциональных оценок и их роли в познавательном процессе (см., например, *О. К. Тихомиров* и *Ю. Е. Фугельзанг*, 1966). Попутно следует сказать, что еще один подход к изучению логических аспектов мышления приоткрывают материалы психопатологии мышления (см. *Л. С. Выготский*, 1956; *Б. В. Зейгарник*, 1969, глава V; *А. А. Перельман*, 1957; *Т. К. Мелешко*, 1966, и др.).

ческие процедуры. Реальное мышление, как это совершенно ясно, не укладывается и никогда не сможет быть окончательно уложено в рамках этих процедур, даже если учесть, что они будут постоянно обогащаться. И это косвенно указывает на неисчерпаемость объективных структур развивающейся действительности, частью которой являемся мы и наш мозг как орган моделирования этой действительности.

В чувственных, эмоциональных и интуитивных составляющих процесса мышления как раз и проявляется способность мышления фиксировать и воспроизводить любые объективные структуры, в том числе и структуры нейродинамических систем нашего мозга, которые ответственны за процессы мышления, включая и его подсознательный базис. В связи с этим трудно согласиться с предположением В. М. Глушкова (1963б), что мозг работает на основании конечного числа правил. Такое допущение может быть принято только при условии, если мы берем не мозг вообще, а мозг данного человека при решении конкретной задачи. В противном случае мы должны будем наперед ограничить творческие возможности человеческого мышления и их эволюцию, для чего нет достаточных оснований.

Таким образом, все известные логические структуры (т. е. фиксированные в современных системах формальной логики) полностью включены в сферу психической деятельности реальных индивидов. Нет таких логических структур (известных современной логике), которые бы не были представлены в мыслительных процессах, осуществляемых реальными индивидами (по крайней мере, в мыслительных процессах одного из них). В этом смысле все логические структуры (логическое вообще) обязательно выступают в субъективной (идеальной) форме или в форме бессознательного и могут рассматриваться как личностные и межличностные инварианты некоторого подкласса психических явлений, другими словами, как *структурные инварианты мышления* множества личностей (это множество может заключать в численном отношении от одной личности до всех). Реальное мышление, которое, по словам Ф. Энгельса, «существует только как индивидуальное мышление многих миллиардов прошедших, настоящих и будущих людей» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 20, стр. 87), потенциально содержит в себе сложную иерархию не выявленных пока логических структур, о богатстве которых заставляют думать принципы диалектики. Подчеркивая необходимую включенность логических структур в психическую деятельность, следует указать на то, что один из гносеологических источников объективного идеализма заключался в отрыве логического от психического.

Итак, логические структуры обязательно присущи психической деятельности. Однако они могут быть представлены также и в материальной форме, т. е. воспроизведены в знаковых или

ных (например, технических) системах. Логические структуры отображают объективные соотношения вещей, выражают некоторые универсальные для определенной предметной области или же обладающие высокой степенью общности объективные структуры. Постольку, будучи всегда представлены в формах психической деятельности индивида, они имеют более глубокое основание в самой объективной действительности (частью которой, подчеркнем это еще раз, является познающий индивид и его головной мозг). Внепсихическая представимость логических структур собственно и сделала доступным создание вычислительных машин, способных имитировать во все расширяющемся диапазоне мыслительные функции головного мозга.

Однако для нас сейчас важно то обстоятельство, что все фиксируемые современной логикой формы и операции имеют так или иначе субъективную форму существования, содержатся в психической деятельности индивидов (хотя бы в мыслительной деятельности специалистов-логиков!). А это дает основание считать принципиально возможным описание любых логических структур на языке нейродинамических отношений. Такого рода нейродинамическая интерпретация носит формальный характер и является значительно более простой задачей в сравнении с нейродинамической интерпретацией субъективных явлений с их содержательной стороны. Понятие, суждение, умозаключение как формы мысли гораздо легче описать в терминах мозговой нейродинамики, чем установить нейрофизиологический эквивалент отлитых в эти формы содержательно-конкретных мыслей.

Исходя из принципа взаимоднозначного соответствия субъективных явлений и их нейродинамических эквивалентов, о котором шла речь выше, любая логическая структура или операция может быть представлена в виде межличностного инварианта определенного подкласса психических явлений; последний же следует поставить во взаимоднозначное соответствие с некоторым межличностным нейродинамическим инвариантом. Таким путем можно говорить об искомым нейрофизиологических эквивалентах, например, суждения вообще, умозаключений той или иной структуры и т. п.

Диалектико-материалистический подход к пониманию логических структур и операций обязывает всюду проследивать их обусловленность объективными отношениями. И если логические формы и операции имеют необходимое основание в практической деятельности индивидов, то они должны иметь свое основание и в мозговой нейродинамике, поскольку в ней воплощены алгоритмы и программы практических действий субъекта, которые формируются и преобразуются всей совокупностью социальных условий его бытия.

В. И. Ленин подчеркивал, что логические фигуры выражают «самые обычные отношения вещей» (В. И. Ленин. Полное

собрание сочинений, т. 29, стр. 159), что «практика человека, миллиарды раз повторяясь, закрепляется в сознании человека фигурами логики» (В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 29, стр. 198). Это миллиардное повторение одних и тех же способов действий, закрепляясь в логических фигурах, имеет свое выражение и в сложившихся на этой основе формах нейродинамических отношений, которые можно было бы назвать нейродинамическими квазифигурами.

Нужно согласиться с А. Х. Қасымжановым, который вслед за Ж. Пиаже (1956, 1965) отмечает, что «в нервно-мозговых структурах способность к мышлению заложена лишь в виде задатка» (А. Х. Қасымжанов, 1962, стр. 140) и что «логические структуры не даны готовыми в качестве следов в нервной системе, иначе они должны были бы проявляться во всей полноте с момента рождения» (там же, стр. 128). Нейродинамические структуры, эквивалентные логическим структурам, действительно складываются у ребенка под влиянием общественной среды, по мере овладения практическими действиями и речью; они усложняются затем на протяжении жизни человека.

Следует иметь в виду, что все эти вопросы являются не только предметом абстрактно-общетеоретического обсуждения. Физиологи давно уже предпринимают экспериментальные попытки исследования логических процессов. Еще И. М. Сеченовым была поставлена смелая задача: «определить физиологические эквиваленты для всех членов словесной мысли, указать на факторы, из которых возникает мысль, и найти в свойствах этих факторов разгадку всех характерных особенностей мысли» (И. М. Сеченов, 1947, стр. 379).

В частности И. М. Сеченов пытается в самом общем виде определить физиологические эквиваленты субъекта и предиката всякого суждения, а также ряда других формальных единиц абстрактного мышления.

Эти начинания И. М. Сеченова имели многочисленных последователей<sup>33</sup>. Существует большое число экспериментальных исследований, в результате которых предпринимаются попытки физиологического описания (в терминах рефлекторной теории И. П. Павлова) отдельных логических форм и операций. Эти работы, разумеется, невозможно игнорировать; они содержат важные рациональные моменты, которые должны быть развиты. Даже беглый обзор этих работ занял бы много места. Поэтому мы ограничимся лишь указанием на некоторые из них (Н. И. Красногорский, 1939; В. Д. Волкова, 1953; Л. А. Шварц, 1954; В. П. Протопопов и Е. А. Рушкевич, 1956; М. М. Кольцова,

<sup>33</sup> Из представителей других направлений в последнее время на возможности и необходимость нейрофизиологической интерпретации логических форм и процессов указывал К. С. Лешли (K. S. Lashley, 1958).

1958; Е. И. Бойко, 1961; Е. И. Бойко с соавт., 1961; Е. А. Рушкевич, 1966; В. Б. Иванов, 1967, и др.).

В равной мере существует значительное число теоретических исследований, опирающихся на экспериментальные данные павловской школы, в которых специально ставится и обсуждается возможность физиологического объяснения отдельных логических форм и процессов (V. Tardy, 1957; J. Janoušek, 1957a; J. Linhart, 1958; Я. Рейковский, 1960; E. Menert, 1960; M. Gordon, 1962, и др.). Остановимся кратко на некоторых из них.

Интересную попытку связать нейрофизиологический аспект деятельности мозга с логическим предпринял польский философ Мечислав Гордон, рассмотревший проблему обоснования правил индуктивного вывода в плоскости их обусловленности результатами практических действий и, соответственно, нейрофизиологическими механизмами мозговой деятельности. Не вдаваясь в детали статьи М. Гордона и обсуждение спорных положений, отметим ценность произведенного им анализа; опираясь на физиологию высшей нервной деятельности, он стремится показать, каким образом в процессе филогенеза сложились нервные механизмы, обеспечивающие адекватные обобщения и как они реализуются в «онтогенетической структуре временных связей», выражающей жизненный опыт субъекта.

В работе Я. Рейковского на основе обобщения экспериментальных данных павловской школы дается подробное обсуждение вопроса о физиологическом объяснении общих признаков понятия как логической формы. Это исследование Я. Рейковского положительно оценивается советским логиком Д. П. Горским (1960).

Наиболее обширной работой, специально посвященной проблеме физиологического истолкования логических процессов, является книга чехословацкого философа Е. Менерта, заслуга которого состоит в том, что он широко поставил эту проблему и тем самым привлек к ней внимание. Вместе с тем в книге Е. Менерта, ставшей предметом подробного обсуждения (см. *Filosoficky Casopis*, 1962, № 5), наряду с интересными мыслями, содержится немало спорных, а то и просто, на наш взгляд, ошибочных положений. В качестве примера можно указать на исходный принцип Е. Менерта о мышлении как высшей форме движения материи (этот пункт был подвергнут нами критическому обсуждению в § 5) или на квалификацию логического мышления в качестве «физиологической нормы», а нелогичного мышления как «патологического отклонения» (E. Menert, 1960, s. 12). Однако нельзя согласиться с теми критиками Е. Менерта (см. J. Vegepek, 1961), которые вообще не видят ничего рационального в его книге и категорически отрицают правомерность самой постановки проблемы о физиологической интерпретации логических процессов.

Не вступая в полемику с такого рода критиками (ибо это возвратило бы нас ко многим уже обсуждавшимся выше вопросам), подчеркнем в заключение следующее. Поиски нейрофизиологических подходов к объяснению (описанию) логических структур и операций не являются случайными, они выражают давнюю и все более настоятельную потребность естественнонаучной мысли понять основные формы деятельности нашего мозга. Поскольку логические структуры и операции абстрагируются из мышления как такового и, следовательно, внутренне присущи ему, вполне естественно связывать их с определенными формами деятельности мозга (описываемыми в нейрофизиологических терминах). Речь идет о признании принципиальной возможности того, что любая форма или операция, фиксируемая и используемая современной формальной логикой, способна получить свою нейродинамическую транскрипцию. Это — реальная проблема, которая ждет разработки.

Обе изложенные выше тенденции научного познания, т. е. описание нейродинамических отношений на языке логики и описание логических отношений на языке нейрофизиологии, как уже отмечалось, почти не соотносятся друг с другом. Между тем они должны быть соотнесены и теоретически увязаны. Уже то обстоятельство, что описание нейродинамических отношений на языке логики принесло определенные плоды и стало общепризнанным подходом к изучению функций мозга, недвусмысленно указывает на обратную связь, ибо результаты такого описания так или иначе должны сопоставляться и действительно сопоставляются с фактами нейрофизиологии. Уже в рамках этого направления исследований неявно производится обратный переход от нейрофизиологических данных к абстрактным «нервным сетям», что мы видели у Дж. фон Неймана. Когда такого рода обратный переход становится явным, делается исходным пунктом исследования, мы получаем то, что с полным правом можно назвать описанием логических отношений на языке нейрофизиологии. Правда, здесь мы незаметно попадаем в замкнутый круг, если ограничиваемся простым дублированием логических схем нейрофизиологическими или наоборот. Выход из этого круга заключается в том, чтобы каждое из двух направлений исследования исходило из независимого базиса и чтобы сопоставлялись результаты, полученные на этих независимых путях; такое сопоставление перестанет быть простым дублированием одного и того же и позволит эффективно корректировать каждый из противоположно направленных поисков, но имеющих в конечном итоге одну и ту же цель — познание закономерностей информационных процессов в головном мозгу. Практически это должно означать резкий подъем нейрофизиологических исследований



структурных инвариантов мышления (что, конечно, является чрезвычайно сложной задачей), ибо это направление со времен И. М. Сеченова продолжает оставаться в зародышевом состоянии.

Сопоставление определенных логических структур (взятых в качестве модельного отображения реальных фрагментов деятельности мозга) с соответствующими им формами нейродинамических отношений опирается на принцип изоморфизма. Факты рассогласования указывают на недостаточность используемой логической модели и на необходимость ее усовершенствования. Однако и в этом случае модель способна отображать некоторые частные формы нейродинамических отношений (как это имело место с «нервными сетями» Маккаллока — Питтса), что позволяет и здесь говорить об изоморфизме логических структур и некоторых форм нейродинамических отношений.

Обсуждение вопроса подводит нас в этом пункте близко ко взглядам Ж. Пиаже, который писал: «Если параллелизм между фактами сознания и физиологическими процессами зависит от изоморфизма между имплицативными системами значений и материальными системами причинного порядка, то в таком случае очевидно, что этот параллелизм влечет за собой также не только дополнительность, но в конечном счете и обоснованную надежду на установление изоморфизма между органическими и логико-математическими схемами, используемыми в абстрактных моделях» (П. Фресс, Ж. Пиаже, 1966, стр. 193). Следует согласиться с Ж. Пиаже в том отношении, что описание деятельности головного мозга на языке нейрофизиологии и на языке логико-математических моделей создает такой тип дополнительности (отличный от физических описаний в квантовой механике), который допускает установление отношения изоморфизма и при котором интерпретация одного вида описания посредством другого становится важным условием продвижения нашего познания закономерностей информационных процессов, осуществляемых человеческим мозгом.

## § 20. Психическое и соматическое

Вопрос о взаимоотношении психического и соматического естественным образом входит в психофизиологическую проблему, занимая в то же время одно из центральных мест в медицине (как в сфере ее клинических, так и в области ее профилактических целей); и это понятно, поскольку медицина имеет дело с человеком, который, не переставая быть организмом, является прежде всего социальным существом, личностью. Категории болезни и здоровья поэтому с необходимостью включают и соматический и психический аспекты, что обнаруживается уже у самых истоков медицины.

Вопрос о взаимоотношении психического и соматического преследовал медицину на всем ее историческом пути, видоизменяя свое содержание в зависимости от уровня накопленных знаний и тех мировоззренческих и методологических позиций, с которых его рассматривали. На нынешнем этапе развития науки он приобрел, однако, повышенную актуальность, что обусловлено многими особенностями нынешнего этапа развития медицины, а в известной мере и всего научного познания в целом. Среди них следует прежде всего отметить нарастающие интеграционные тенденции как между медициной и теми науками, с которыми она была раньше крайне слабо связана, так и внутри медицинской, насчитывающей сейчас свыше трехсот относительно самостоятельных отраслей. Эта богатая разветвленность аналитических исследований, будучи несомненным показателем успехов познания, сама по себе еще не в состоянии обеспечить достижения стратегических целей медицины. Для этого необходимы новые фундаментальные обобщения относительно целостной жизнедеятельности человеческого организма в норме и патологии, и есть основания полагать, что медицина стоит на пороге таких обобщений.

Взаимоотношение психического и соматического находится в фокусе целостного подхода к жизнедеятельности человека. Исследование психо-соматических корреляций предполагает координацию и интеграцию самых разнообразных методов, комплексные усилия психиатров и интернистов, представителей различных отраслей теоретической и клинической медицины и смежных с нею областей знания. Здесь предстоит большая теоретическая работа, поскольку ставится задача совмещения различных методов исследования и синтеза результатов изучения объекта в разных плоскостях. В такой ситуации становится совершенно неизбежным основательное обсуждение методологических вопросов. С другой стороны, анализ материалов из области психосоматических взаимоотношений представляет большой философский интерес, особенно при попытках осмыслить проблему человека с ее естественнонаучной стороны и стремлении выявить существенные зависимости между социальным и естественнонаучными аспектами исследования человеческой личности.

Опираясь на анализ, произведенный в предыдущих главах, попытаемся рассмотреть некоторые методологические аспекты исследований психо-соматических взаимоотношений и оценить их философское значение.

Выше (в § 7), исходя из задач разработки психофизиологической проблемы, мы разделили все множество физиологических явлений на два класса: нейрофизиологические и соматические. При этом была отмечена условность такой классификации и в то же время ее правомерность для определенных целей, ибо теоретическое расчленение нейро-соматического единства имеет свое

объективное основание (нервные образования обладают специфическими функциями в сравнении со всеми остальными цитологическими структурными компонентами организма; это касается прежде всего особой роли нервных образований в процессах регуляции и управления как целостной системой организма, так и ее подсистемами). В такой же мере имеет свое объективное основание подразделение болезней на соматические, нервные и психические, хотя слишком жесткое их противопоставление неизбежно ведет к упрощенчеству.

Анализ нейро-соматического единства является обязательным условием разработки психо-соматической проблемы. Любые психо-соматические взаимоотношения необходимо опосредованы нейрофизиологическими факторами. Поэтому теоретическое уяснение психо-соматических корреляций (в отличие от чисто эмпирических сопоставлений) предполагает предварительный анализ, с одной стороны, психо-нейрофизиологических, а с другой — нейро-соматических корреляций, чтобы в итоге всякое соответствие психических явлений соматическим (или наоборот) могло пройти через нейрофизиологическую интерпретацию. Учитывая это требование, мы тем самым значительно усложняем характер исследования, но зато получаем надежду на подлинно теоретическое упорядочение этой проблематики. Подчеркнем, что в настоящее время исследование психо-соматических взаимоотношений включает множество уровней и плоскостей анализа, зачастую сливающихся друг с другом, крайне слабо дифференцируемых и, следовательно, недостаточно осознанных теоретически. Это обусловлено прежде всего чрезвычайной сложностью, многоплановостью проблемы; однако известная диффузия понятий, которая на первых порах, по-видимому, неизбежна, должна постепенно устраняться, что может быть достигнуто благодаря четкому выделению основных направлений исследования и их последующей координации.

Так как вопрос о соотношении психического и нейрофизиологического подробно обсуждался нами раньше, мы не будем на нем специально останавливаться (используя в дальнейшем лишь результаты этого обсуждения) и сосредоточим внимание на ряде существенных и подлежащих, на наш взгляд, четкому аналитическому вычленению аспектов исследования психо-соматических взаимоотношений. Но предварительно сделаем несколько замечаний, касающихся необходимости более точной дифференцировки понятий психического и соматического.

В содержательной статье Д. Д. Федотова, посвященной вопросам психо-соматических взаимоотношений, можно прочесть, что «психическое и соматическое неотделимы друг от друга» (Д. Д. Федотов, 1963, стр. 16). Это утверждение нельзя признать достаточно четким. Действительно, всякое психическое явление неотделимо от соматического, ибо оно необходимо связано с теми

или иными соматическими сдвигами, возникающими во внутренних органах и их системах, в органах, осуществляющих направленный во вне двигательный акт, в речевой системе, наконец, в гуморальной среде того комплекса нейронов, активность которого проявляется в виде субъективного переживания. Но вместе с тем общеизвестно, что далеко не всякое соматическое изменение отображается в психической сфере или непосредственно связано с ней. И в этом отношении соматическое «отделимо» от психического. Некоторые соматические изменения не охватываются психической регуляцией, протекают с высокой степенью автономии или даже совершенно автономно по отношению к психическим процессам, особенно если иметь в виду сознательно-психические процессы. Все это указывает на необходимость многопланового рассмотрения проблемы психо-соматических взаимоотношений.

Прежде всего следует осмыслить следующие два аспекта психо-соматической проблемы. Во-первых, *каковы особенности непосредственного психического отображения внутренних состояний организма* по сравнению с психическим отображением в той же форме внешних объектов; как относится содержание субъективных переживаний, вызванных внутренними соматическими изменениями в организме, к объективному содержанию этих внутренних изменений. И, во-вторых, *каковы характер и механизм воздействия соматических изменений на психическую сферу и каковы характер и механизм обратных воздействий психических изменений на соматическую сферу*. Попытаемся в самых общих чертах рассмотреть каждый из этих взаимосвязанных аспектов исследования психо-соматических взаимоотношений.

Выясняя особенности непосредственного психического отображения внутренних изменений в организме, мы будем иметь в виду лишь субъективно оформленное психическое отображение, отвлекаясь от анализа бессознательно-психических процессов (которые, несомненно, играют исключительно важную роль в отображении внутренних состояний организма и управлении ими; такого рода отвлечение от весьма существенного обстоятельства диктуется двумя мотивами: во-первых, подавляющей сложностью проблемы и необходимостью как-то расчлнить ее, чтобы сделать возможным анализ; во-вторых, принятой нами плоскостью рассмотрения вопроса, при которой внимание акцентируется именно на субъективных проявлениях мозговой деятельности). Такой подход, как уже отмечалось, имеет достаточное основание, поскольку субъективно оформленные психические явления представляют особый тип мозговых информационно-процессов, связаны со специфическим классом мозговой нейродинамической активности, отличной от того класса мозговой нейродинамической активности, которая ответственна за бессознательно-психические явления.

Субъективные явления, отображающие внутренние изменения в организме, также имеют свои нейродинамические эквиваленты, типа |V| (см. §§ 17 и 18). Однако по всей вероятности эти нейродинамические эквиваленты, продуцируемые многообразными потоками интероцептивных импульсов, имеют свои существенные особенности по сравнению с нейродинамическими системами того же типа, образованными по экстероцептивной линии. Это проявляется в отличии способа психического отображения внутренних состояний организма от способа психического отображения внешних объектов. Если во втором случае имеет место преимущественно образное отображение, то в первом — необразное отображение. Так называемые темные ощущения (по И. М. Сеченову), болевые ощущения, всевозможные чувственно-эмоциональные отображения соматических изменений в организме *не являются образами* в точном смысле слова<sup>34</sup>. Многие субъективные переживания такого рода отображают объективные соматические изменения в чрезвычайно генерализованной форме, в которой «сняты» локальные характеристики и выражается лишь состояние организма в целом (ярким примером этого может служить чувство жажды, отображающее дошедшее до определенной степени сокращение воды в организме; как полагают некоторые авторы (см. М. В. Strauss, 1958) информация об уменьшении объема внутриклеточной и межклеточной жидкости интегрируется преимущественно на уровне гипоталамуса). Но и в том случае, когда подобные переживания отображают довольно четко локализованные соматические изменения (например, боль в области сердца), они не могут быть причислены к категории образов. Этот вид субъективных отображений правильнее было бы называть чувственными знаками, поскольку в них не воспроизводится объект в его собственных формах, а лишь содержится специализированное указание на него. Боль в области сердца не является образом определенных нейро-соматических сдвигов в тех или иных участках сердечной мышцы и т. п. Это — чувственный знак наступивших функциональных сдвигов отрицательного характера, обуславливающий в силу своей специализированной формы ту или

<sup>34</sup> Не вдаваясь в специальный анализ и классификацию видов непосредственного психического отображения соматических процессов, отметим, что эти вопросы получили освещение в работах австралийского философа-материалиста Д. М. Армстронга (D. M. Armstrong, 1962; 1969). Говоря о всем множестве психических отображений соматической сферы, Д. М. Армстронг выделяет два основных класса: 1) *соматические ощущения* (к ним относятся ощущения давления, теплоты, боли, зуда, покалывания, щекотания и др.) и 2) *соматические чувства* (чувства усталости, свежести, голода и др.). Эти два класса феноменов могут быть разграничены прежде всего по принципу локализованности или нелокализованности. Если соматические ощущения локализованы в каких-то определенных частях тела, то этого нельзя сказать о соматических чувствах. В свою очередь, соматические ощущения автор подразделяет на транзитивные и интранзитивные и дает интересное объяснение нелокализованности соматических чувств (см. D. M. Armstrong, 1969, p. 306—322).

иную шадящую реакцию организма. То же самое относится к чувству голода, тошноты, усталости и т. п., которые, будучи субъективными явлениями, находятся в определенном соответствии с объективными сдвигами во внутренней среде организма и стимулируют его целесообразные реакции.

Пристальное рассмотрение подобных фактов должно привести к выводу, что не все чувственные отображения являются образами и что необходим гносеологический анализ различных видов чувственных отображений в плане выявления характера их соответствия своим объектам (ибо в гносеологическом отношении разработка типологии отображений, типологии соответствий имеет первостепенное значение; это диктуется к тому же насущными теоретическими потребностями естественных наук и получило уже свое выражение в области математики и кибернетики). Для грубого различения крайних типов чувственных отображений допустимо использовать термины «чувственный образ» и «чувственный знак»<sup>36</sup>. Во всяком случае при исследовании специфики чувственного отображения процессов, происходящих во внутренней среде организма, такое различие становится крайне необходимым.

В принципе понятно, почему в ходе биологической эволюции развилось необразное отображение внутренней среды организма (на это обращает внимание П. В. Симонов (1962), подчеркивая, что не только животным, но и в большинстве случаев человеку было бы просто бесполезно иметь образы своих внутренних органов или процессов, идущих во внутренней среде организма). Целесообразность необразного отображения связана с тем, что оно сразу же выступает для организма, как правило, в специализированной мотивационной форме, т. е. в форме побуждения, потребности, стимула к определенному действию. Это во многих отношениях справедливо и для человека, хотя здесь уже единый для животного континуум «субъективное состояние-действие» в значительной степени диссоциируется и субъективное состояние, отображающее внутренние сдвиги в человеческом организме, способно либо вовсе утратить свой чисто мотивационный характер, либо быть подавлено в качестве побуждения, выполняя свою мотивационную функцию подспудно, в общем балансе психических процессов. У человека субъективные переживания, вызванные внутренними соматическими изменениями, могут поэтому приобретать чисто «отображающий» характер, т. е. терять непосредственную связь с действием и получать многообразную

<sup>36</sup> Отметим, что теоретические потребности разработки проблем отображения внутренних процессов организма обуславливают правомерность использования в марксистско-ленинской теории познания терминов «чувственный знак» и «чувственный символ». В последнее время аналогичные взгляды получили серьезное обоснование в монографии Д. А. Микитенко (1966).

мыслительную интерпретацию, которая формирует мотивы уже на уровне «произвольных» действий. Кроме того нужно учитывать особенности человеческого способа субъективного отображения вообще (т. е. всякого сознательного акта), связанные с единством противоположных модальностей «я» и «не-я» и способностью их переменного соотношения. Эти особенности связаны с возможностью непрерывного расширения диапазона субъективного отображения внутренней среды человеческого организма, но вместе с тем и с возможностью усиления аберраций этого отображения; достаточно указать на такой психопатологический феномен, как аутовисцероскопические галлюцинации (см. В. Г. Полтавский, 1965), при которых большие «видят» свои внутренние органы и протекающие в них процессы, а также на целый ряд других близких к ним психопатологических проявлений.

В последнее время становится особенно заметным несовершенство способа психического (субъективного) отображения внутренней среды организма у человека. Необразное и зачастую лишь генерализованное отображение внутренней среды организма наряду со своей целесообразностью нередко обнаруживает теперь и свои отрицательные стороны. Несовершенство психического отражения внутреннего «хозяйства» организма, которое в медицинских целях пока еще с большим трудом (а в ряде случаев лишь крайне незначительно) компенсируется с помощью специальных научных методов, проявляется в том, что многие жизненно важные соматические изменения либо вовсе не отображаются в субъективной сфере, либо отображаются более или менее явно лишь тогда, когда патологические процессы и разлад гомеостаза зашли слишком далеко (с этим связаны, в частности, трудности ранней диагностики злокачественных новообразований и т. д.).

Нужно указать также на полную недоступность для непосредственного субъективного отображения целого ряда подсистем организма и почти всех частей и узлов этих подсистем, отображение и управление которыми протекает на допсихическом уровне. Мы способны ощутить резкое усиление сердцебиения, но неспособны ощутить резкого повышения желудочной секреции. Мы ощущаем свое сердце в крайне генерализованном виде и то большей частью лишь потому, что оно обладает высокой двигательной активностью. Но мы совершенно не в состоянии ощутить сердечный клапан своего сердца или другую его анатомически определенную часть, хотя периодическая способность к такого рода отображениям была бы для некоторых из нас крайне полезной. Правда, эта способность, в свою очередь, имела бы свои отрицательные последствия, как, впрочем, каждая наша новая способность. Была ли бы такая способность в целом выгодна личности, повысила ли бы она саморегуляторное качество челове-

ского организма — это открытый вопрос. Во всяком случае унаследованный нами биологический базис явственно вступает в противоречие с растущими социальными потребностями, и это проявляется, в частности, в недостаточно адекватном психическом отображении внутренней среды организма, что значительно затрудняет использование современных медицинских средств для эффективной борьбы со многими видами патологических процессов.

Отметим некоторые связанные с этим особенности interoцептивной сигнализации. Внутренние рецепторы не являются дистантными, они не выступают активными организаторами сигналов в такой же степени, как, например, органы зрения или слуха. Они жестко привязаны к своей соматической зоне, имеют ограниченный «кругозор», слабо коррелированы друг с другом. Выход в психическую сферу interoцептивной сигнализации от тех или иных органов, как правило, многофазно опосредован сложной цепью висцеральных рефлексов (висцеро-висцеральных, висцеро-вазомоторных, висцеро-секреторных и др.), что нередко приводит к возникновению крайне диффузных или ложно локализуемых ощущений. В дополнение к этому можно указать на всевозможные случаи aberrации психического отображения соматической сферы, связанные с нарушениями в области вегетативной нервной системы (см. А. М. Гринштейн, 1947; Г. Д. Лещенко, 1947; И. И. Русецкий, 1958; И. И. Шогам, 1964; Д. Г. Шеффер, 1965, и др.). Из их числа выделяются такие нарушения, при которых настойчивые жалобы больного не находят объективного подтверждения при самом тщательном обследовании; сюда относится, по всей вероятности, хорошо известный в клинике внутренних болезней и психиатрической клинике сенестопатический синдром (см. К. А. Скворцов, 1964).

Степень адекватности содержания субъективного переживания, вызванного соматическими изменениями, объективному содержанию этих изменений может определяться в большинстве случаев лишь по вероятностному принципу. Отношение симптомов субъективного плана и их объективной патологической основы носит, как правило, взаимно-многозначный характер (один и тот же симптом наблюдается при различных патологических изменениях; одно и то же патологическое изменение дает различные симптомы); оба ряда явлений коррелируются обычно на основе клинического анализа, требующего большого опыта и искусства.

До сих пор у нас шла речь о той категории соматических больных, психика которых остается в пределах нормы. При психических заболеваниях или кратковременных психотических состояниях, связанных тем не менее с церебральной патологией, характер непосредственного психического отображения внутренних соматических сдвигов существенно изменяется в сторону сниже-



ния и нарушения адекватности, что должно составить предмет специального исследования<sup>36</sup>.

Второй аспект психо-соматических взаимоотношений (имеющий целью исследование принципов и механизмов воздействия психического на соматическое и, наоборот, соматического на психическое) затрагивает многие стержневые проблемы психиатрии и медицины в целом. На первом плане здесь стоят задачи изучения и лечения соматогенных психозов и так называемых психогенных соматических заболеваний. Правомерность выделения этих двух групп болезней сейчас вряд ли может подвергаться сомнению, хотя такая классификация и нарушает классические «сферы влияния», сложившиеся между разными отраслями медицины.

Весь исторический опыт медицины свидетельствует о теснейшей взаимообусловленности психической и соматической сфер как в норме, так и в патологии. Однако чрезвычайная сложность, «многослойность» каждой из этих сфер обуславливает большую теоретические трудности при попытках осмыслить и упорядочить то множество сливающихся и пересекающихся линий эмпирических корреляций, которые порождены и питаются, с одной стороны, клиническими наблюдениями, а с другой — повседневным житейским опытом. Поэтому четкое аналитическое вычленение основных плоскостей и аспектов исследования, разъятие на основные элементы эмпирически сложившихся конгломератов представляется нам сейчас первостепенной методологической задачей.

В этой связи, как нам кажется, целесообразно выделить два аналитических направления. В первом из них в качестве исходного базиса принимается соматическая феноменология, и мысль движется от нее ко всевозможным нормально-психическим и патопсихическим феноменам, т. е. корреляции устанавливаются *исходя из соматического*, принятого за «систему отсчета». Во втором — наоборот — в качестве исходного базиса принимается психическая (в том числе и патопсихическая) феноменология, и поиск идет *от нее* к установлению корреляций с соматическими факторами различного уровня и различной системности (биохимического, клеточного, органного, организменного).

Разумеется, в натуре психическое и соматическое составляют такого рода связь, для адекватной характеристики которой недостаточно использования понятий прямой и обратной связи и циклической зависимости, ибо на самом деле она сложнее и многообразнее. Но именно в силу необходимости понять эту сложность, продвигаться шаг за шагом в ее освоении, мы должны кор-

<sup>36</sup> Особую проблематику составляют вопросы отображения внутренних соматических сдвигов в сновидениях. В последнее время они получили освещение в монографиях И. Е. Вольперта (1966) и В. Н. Касаткина (1967).

ректно упрощать ее, оставляя себе свободу маневра для последующих уточнений и интегративных преобразований. В этом отношении теоретическая работа и новые экспериментальные исследования в каждом из двух указанных направлений будут служить целям четкого и «последнего» упорядочения всего материала, относящегося к психо-соматическим (или сомато-психическим) корреляциям; продвижение в каждом из противоположных направлений означает постольку продвижение в направлении их слияния.

При этом установление как *сомато-психических*, так и *психо-соматических* корреляций должно выделять два аспекта из общего им фона, а именно: аспект «отображения» и аспект «действия». Под первым имеется в виду описание тех или иных соответствий между специфическими изменениями в одной сфере и определенными феноменами из другой сферы; под вторым — «механизм» воздействия специфических изменений в одной сфере на соответствующие изменения в другой сфере. Всякое «отображение» является, конечно, в рассматриваемой области результатом «действия», а «действие», в свою очередь, сопровождается «отображением». Выделение указанных аспектов призвано облегчить учет сложности реального процесса психо-соматических взаимоотношений. Акцент на первом или втором аспекте делается в зависимости от частных целей в общей познавательно-практической деятельности. Так, например, в диагностических целях может превалировать аспект «отображения»; наоборот, при разработке более эффективных лечебных мероприятий центр тяжести переносится на аспект «действия».

Исследования в *сомато-психическом* направлении охватывают не только те состояния личности, которые расцениваются как болезнь, но и все прочие состояния, которые можно обозначить как здоровье. Другими словами, допустимо говорить о сомато-психических (как, впрочем, и о психо-соматических) корреляциях вообще. В этом плане прямое или косвенное отношение к делу имеют данные генетики, антропологии, материалы о конституциональных особенностях человека и все прочие данные, говорящие о тех или иных соматических параметрах человеческого организма (как генетически заданных, так и онтогенетически приобретенных). В определенном смысле справедливо утверждать, что соматическая оригинальность личности должна коррелироваться с психической оригинальностью личности.

В настоящее время можно считать установленным наличие сильной генетической обусловленности ряда существенных сторон психического развития личности. Генетически заданные соматические параметры личности (идентифицируемые на различных уровнях: биохимическом и морфологическом) выступают сейчас во многих исследованиях в качестве исходного пункта установления корреляций с психическими свойствами человека.

Сюда относятся, например, довольно отчетливые корреляции между нарушением обмена протеинов и слабоумием. Сейчас насчитывается более тридцати заболеваний, для которых характерна совершенно определенная связь между нарушениями обмена и олигофреническими последствиями (см. Н. Bickel, 1965; E. Roberts, 1966, и др.). Значительный интерес представляют исследования корреляций между эндокринными и психическими нарушениями (N. Reiss, 1958; O. Bautsch et al., 1964, и др.). Существует поистине огромная литература, посвященная генетико-биохимической концепции шизофрении (см. обзорную статью И. В. Шахматовой-Павловой, 1966).

Надо полагать, что генетически обусловленные соматические особенности индивида, многообразно преломляясь через влияние внешних условий, в заметной степени определяют по крайней мере некоторые психологические особенности личности.

Особые задачи исследования психо-соматических взаимоотношений связаны с соматогенными психозами. Здесь возникают значительные теоретические трудности, поскольку при соматогенных психозах одной и той же этиологии наблюдается многообразие психопатологических синдромов и, наоборот, общность психопатологических синдромов при соматогенных психозах различной этиологии. Такого рода неоднозначность частично может быть объяснена за счет широкой вариативности патогенеза в рамках соматического заболевания одной и той же этиологии. Как отмечает К. А. Вангенгейм: «Полиморфизм психопатологических проявлений соматогенных психозов находится в полном соответствии со значительной сложностью патогенеза заболеваний, на основе которых они развиваются» (К. А. Вангенгейм, 1962, стр. 138).

Однако клиническая мысль настойчиво стремится выявить за всем этим чрезвычайным многообразием субъективных проявлений соматических заболеваний некоторые группы инвариантов, которые могли бы быть более или менее определенно сопоставлены с этиологическими формами, либо, в крайнем случае, с описанием соматического заболевания в плане указания на преимущественное поражение тех или иных органов или подсистем организма (имеется в виду гораздо более абстрактное в сравнении с этиологическим описанием болезни, поскольку оно фиксирует, например, заболевание сердца или желудка различной этиологии).

В этом отношении Р. А. Лурия (1944) говорит о «внутренней картине болезни», выделяя в ней сензитивный и интеллектуальный аспекты, из которых наибольшее диагностическое значение имеет первый, так как сензитивная сторона субъективных переживаний больного часто с высокой степенью достоверности указывает на специфическое следствие данного соматического заболевания; при этом Р. А. Лурия подчеркивает эффективность вы-

явления такого рода специфичности лишь при условии изучения личности больного.

При всей широте вариативности субъективных проявлений соматической болезни клинический анализ обнаруживает все-таки более или менее достоверные инварианты. Опираясь на большой клинический опыт, М. И. Аствацатуров приходит к выводу, что «существует известная специфичность для психических состояний, возникающих при нарушениях функций определенных висцеральных органов» (М. И. Аствацатуров; 1939, стр. 312).

Это обстоятельство подчеркивается рядом других известных клиницистов (В. М. Коган-Ясный, 1947; В. А. Гиляровский, 1947; А. Г. Галачян, 1947; Л. Л. Рохлин, 1947; Е. К. Краснушкин, 1948, и др.). Описанные клинической медициной инварианты такого рода систематизированы под углом зрения их диагностической ценности в монографии Т. А. Невзоровой (1958). В последние годы проблему корреляций сомато-психического плана обсуждали А. В. Снежневский (1960), К. А. Вангенгейм (1962), М. Блейлер с соавт. (M. Bleuler et al., 1966) и другие<sup>37</sup>.

Главные теоретические трудности при установлении сомато-психических корреляций в случае соматических заболеваний заключаются в чрезвычайной сложности анализа патогенетических механизмов нарушений мозговой деятельности. В идеале этот анализ должен быть доведен до нейрофизиологической (нейродинамической) интерпретации соматогенных психопатологических явлений. Стратегическая цель здесь заключается в разработке типологии нарушений деятельности головного мозга как саморегулирующейся системы, вызванных соматогенным путем. Но в то же время нейрофизиологическое (нейродинамическое) объяснение есть такой уровень объяснения, на котором снимаются различия между соматогенным и так называемым психогенным воздействиями на головной мозг, т. е. на этом уровне объяснения достигается подлинное объединение, интеграция, аналитически вычленяемых воздействий на головной мозг. Поэтому нейродинамическое объяснение (интерпретация) является также стратегической целью исследований, отправляющихся и от психологических феноменов к выявлению их соматических коррелятов. На уровне нейродинамического объяснения оба направ-

<sup>37</sup> Существует обширная литература, посвященная психическим особенностям и психопатологическим проявлениям при отдельных заболеваниях. Среди работ последнего десятилетия можно указать на исследования психических изменений при болезнях сердца (А. Kanatsoulis, 1961; В. В. Ковалев, 1965, и др.), при туберкулезе (S. Dornić, M. Ćermak, 1965), гипертонической болезни (Е. С. Авербух, 1965), ревматизме (Е. К. Скворцова, 1958), гематологических заболеваниях (Б. А. Целибеев с соавт., 1964), при остром панкреатите (В. М. Лащевкер, 1965), при гиперпаратиреозидизме (E. L. Reilly, W. P. Wilson, 1965) и т. д. Эта литература заслуживает тщательного анализа и обобщения, что составляет важную задачу разработки проблемы психо-соматических взаимоотношений.

ления анализа, т. е. *сомато-психическое* и *психо-соматическое*, сливаются.

Однако на современном этапе развития науки основательная нейродинамическая интерпретация оказывается в большинстве случаев пока еще невозможной. Это обстоятельство создает главный повод для относительного обособления психо-соматических корреляций от сомато-психических. Такого рода относительное разделение направлений исследования психо-соматических взаимоотношений имеет основание и в том, что между субъективным переживанием, с одной стороны, и связанными с ним соматическими изменениями, с другой,— не существует ни изоморфизма, ни взаимооднозначного соответствия.

Следует иметь в виду и то весьма важное обстоятельство, что не только соматическая, но и психическая сфера является «многослойной» и что различные регистры психической сферы при прочих равных условиях далеко не в одинаковой степени способны вызывать изменения в соматической сфере (например, эмоции витального плана и заурядные мыслительные процессы со слабо выраженной эмоциональной окраской; в каждом данном интервале психической жизни личности указанные модальности распределены по времени, интенсивности, порядку далеко не одинаково, создавая всякий раз неповторимый содержательно-оперативный спектр).

Исследуя психо-соматические отношения, т. е. выделяя психические феномены и отыскивая затем для них соматические корреляты причинно-следственного порядка, необходимо различать соматические следствия, остающиеся в пределах нормы, и те соматические следствия, которые обычно относятся к категории патологических изменений. Прежде чем рассматривать особенности каждого из этих двух видов корреляций, попытаемся выяснить, что именно имеют в виду, когда говорят о воздействии психической сферы на соматическую, о психогенных источниках заболевания и т. п. (уточнение этого вопроса чрезвычайно важно, поскольку, в принципе, динамика субъективно переживаемого состояния личности в той или иной форме обусловлена и, в свою очередь, обуславливает непрерывно определенные соматические изменения; мы вынуждены теоретически разрывать замкнутый цикл психо-соматических изменений — только таким путем мы получаем возможность понимания существенных сторон реальной целостности, ибо понимание ее до аналитического расчленения недостижимо).

Когда говорят о воздействии психического на соматическое, то под психическим подразумевают зачастую лишь некоторые психические состояния личности, вызывающие кратковременные или долговременные, обратимые или необратимые сдвиги в деятельности внутренних органов и в системах метаболических процессов, которые выделяются на общем «среднем» фоне сомати-

ческих изменений; сюда относятся большей частью сильные и необычные (в смысле эмоциональной насыщенности) субъективные переживания (кратковременные или длительные; причем эмоциональный знак этих субъективных состояний может быть как положительным, так и отрицательным). Эти сильные и необычные субъективные переживания представляют собой информацию, которая тем или иным путем становится достоянием личности, «усваивается» ею, включается в цикл высших информационных процессов личности, вызывая в нем существенные преобразования. Источником этой в большинстве случаев новой или весьма ценной информации могут быть непосредственно не только внешние воздействия, но и внутренние изменения, представляющие собой исключительно важные для личности результаты постоянно идущего процесса преобразования информации в головном мозгу (когда человек вдруг открыл, понял нечто очень значительное для себя, когда он мысленно восклицает «эврика!» или когда он со всей отчетливостью осознает безмощность своего положения и в нем угасает последняя надежда).

Влияние психического на соматическое, рассматриваемое в причинно-следственном плане, представляет собой, таким образом, воздействие информационных процессов высшего уровня на соматическую сферу. Это, несомненно, особый класс воздействий, качественно отличающийся от таких воздействий, как влияние на соматическую сферу химических вредностей, радиоактивного излучения или инфекционного агента. Здесь в полном объеме выявляется значение информации личностного уровня для всей системы человеческого организма, значение именно информации как таковой, ибо вызываемый ею эффект в соматической сфере независим от формы сигнала, несущего эту информацию (в данном случае безразлично, с помощью какого набора символов и какой именно физической природы — акустических, графических и т. п.— мы сообщаем личности весьма ценную для нее информацию; не имеют существенного значения и особенности мозгового нейродинамического оформления одной и той же информации). Но зато исключительно важно, «усвоена» ли информация личностью и в какой степени «усвоена», т. е. признана правильной, принята безраздельно или с некоторым недоверием. Эти психологические описания отображают чрезвычайно существенную сторону информационных процессов высшего уровня, ибо самая ценная информация, воспринятая, но не «усвоенная» личностью, не оказывает заметного влияния на поведение и соматическую сферу, в то время как гораздо менее ценная информация, но сразу «усвоенная», вызывает крупные сдвиги в области сердечно-сосудистой системы, нейро-эндокринных процессов и т. д. Существует, по-видимому, определенный нейродинамический механизм такого рода «усвоения» информации, и это относится не только к индивидуальному «чувству истинности» (т. е. к тем ин-

туитивным положительным оценкам суждений, которые не требуют специальных обоснований), но и к нашему индивидуальному «чувству справедливости» и «чувству красоты». Эти нейродинамические механизмы выполняют функции отбора и санкционирования информации; они опираются на обобщенный опыт и предполагают определенный уровень активности головного мозга (в состоянии гипноза они существенно подавляются, диссоциируют, что делает возможным неадекватные внушения, «усвоение» информации с нулевой или отрицательной ценностью и наделение ее «управляющими полномочиями» по отношению к аппаратам движения и соматической сфере в целом)<sup>38</sup>.

Признавая воздействие психического в качестве информации на соматическое, следует уточнить, *каким образом* информация в ее психическом качестве способна развязывать следствия в соматической сфере. Здесь нужно выделить два типа описания причинно-следственных воздействий из психической сферы в соматическую, а именно: эмпирическое и теоретическое описание. Например, экспериментально установлено (V. Zikmund, B. Lichardus, 1962), что при гипнотическом внушении упорной жажды наблюдается повышение антидиуретической активности сыворотки крови. Констатация этого факта представляет эмпирический уровень описания, который довольствуется установлением генетической связи двух феноменов в смысле порождения одним другого. Теоретический уровень описания предполагает объяснение принципа и основного механизма этой генетической связи, т. е. в данном случае принципа *действия* информации и основного нейрофизиологического механизма цепи изменений, идущих от мозгового нейродинамического комплекса, эквивалентного «чувству упорной жажды» (безразлично, вызвано ли оно гипнотическим внушением или естественными interoцептивными сигналами), к вовлечению в процесс вегетативной нервной системы и далее к возникновению многоступенчатых изменений в отдельных органах и подсистемах организма, включая метаболические перестройки, конечным результатом которых явилось повышение антидиуретической активности сыворотки крови.

Эмпирическое описание опирается на непосредственные данные. Индивиду непосредственно дана лишь информация, содержание его субъективных переживаний, в то время как их нейродинамический носитель глубоко скрыт от него, не говоря уже о развязываемой им цепи нейро-соматических преобразований; поэтому человек вправе сказать, что у него «забилося сердце от радости» и т. п. Аналогичным образом поступает и врач, когда

<sup>38</sup> Впрочем, «усвоение» информации с нулевой ценностью или даже с ценностью, имеющей отрицательный знак, возможно, как хорошо известно, и в нормальном состоянии. Но это уже иной вопрос, подлежащий анализу главным образом в плоскостях психологического и социального исследования, так как здесь необходимо выяснять природу «обмана», «веры» и «авторитета».

он утверждает, например, что тяжелое переживание послужило провоцирующим моментом атаки ревмокардита; здесь сформулирован, правда, уже не результат самонаблюдения, а результат клинического наблюдения с учетом данных анамнеза, но способ описания психогенных эффектов в соматической сфере остается в принципе тем же. Такое описание, оставляющее в стороне механизм действия из психической сферы в соматическую, имеет, конечно, важный смысл, но лишь в определенных целях и пределах. Нет нужды доказывать, насколько бы выиграла медицина, если бы она была в состоянии во всех необходимых случаях проследить этот механизм действия из психической сферы в соматическую.

Для рассмотрения психогенных эффектов в соматической сфере следует выделить их основные типы. В соответствии с проблематикой клинической медицины, медицинской психологии и психогигиены можно выделить, во-первых: те психогенные следствия в соматической сфере, которые остаются в пределах нормы, и те, которые относятся к категории патологических изменений и, во-вторых: те психогенно возникающие соматические следствия, которые расцениваются как положительные, и те, которые расцениваются как отрицательные. Каждое из этих двух подразделений, хотя и перекрещивается с другим, тем не менее представляет специфический класс явлений; взятые вместе, оба подразделения позволяют наиболее полно выявить все основные варианты психогенных соматических эффектов. Дело в том, что психогенные соматические сдвиги отрицательного характера не равнозначны патологическим изменениям, а психогенные соматические сдвиги положительного характера не равнозначны тому кругу соматических изменений, которые охватываются понятием нормы. Здесь возможны различные соотношения.

Допустимо выделить и сделать предметом специального анализа следующие варианты: 1) положительные и отрицательные психогенные соматические сдвиги в пределах здорового состояния организма (имея в виду, что накапливающиеся отрицательные соматические изменения могут привести к болезни) и 2) положительные и отрицательные психогенные соматические сдвиги в пределах болезни (имея в виду, что накапливающиеся положительные соматические изменения могут привести к выздоровлению или в существенной мере способствовать этому). Первые два варианта находятся в преимущественном ведении психогигиены. Вторые два варианта — в ведении клинической медицины, включая в нее и медицинскую психологию, поскольку она разрабатывает вопрос о способах и формах психотерапевтического воздействия. Разумеется, каждая группа вариантов не является жестко обособленной в такой же мере, в какой не являются жестко обособленными психогигиена и клиническая медицина, усиливающие в последние годы свои взаимозависимости.



Особенное внимание, как уже отмечалось, должно быть уделено исследованию психогенных соматических заболеваний<sup>39</sup>. Несмотря на то, что этот класс болезней очерчен недостаточно определенно, сейчас уже нет сомнений в том, что в этиологии целого ряда заболеваний психогенные факторы играют чрезвычайно существенную, если не решающую роль. К таким заболеваниям следует отнести пептическую язву, бронхиальную астму, эссенциальную гипертонию, коронарную болезнь сердца и ряд других (в том числе кожных — см. П. Кожевников, 1961) заболеваний. Эти заболевания обычно относятся многими представителями медицины на Западе к категории психо-соматических расстройств, в этиологии которых главенствующая роль отводится «психологическому стрессу»<sup>40</sup>.

Не имея возможности подробно остановиться на анализе западной психо-соматической медицины (это потребовало бы рассмотрения многочисленной литературы, т. е., по существу специального исследования), мы ограничимся лишь некоторыми общими замечаниями и методологическими соображениями. Западная психо-соматическая медицина не представляет собой единого направления; это, скорее, множество направлений, связанных в известной мере общностью проблематики. А поскольку для так называемой психо-соматики характерна исключительная пестрота идейных, методологических и методических принципов<sup>41</sup>. Однако при всей этой пестроте в психо-соматической медицине можно в первом приближении выделить две линии трактовки психогенеза соматических заболеваний. Одна из них представлена Ф. Александером (F. Alexander, 1950), акцентирующим внимание на специфических конфликтных ситуациях, которые, по его мнению, обуславливают в связи с соответственными эмоциональными реакциями специфические патологические сдвиги в определенных внутренних органах. Другая линия представлена Ф. Данбаром (F. Dunbar, 1954), которая переносит акцент в понимании этиологической специфичности на «профиль личности», подчеркивая главенствующее значение типологических свойств личности, предопределяющих специфичность соматических на-

<sup>39</sup> Помимо психогенных соматических заболеваний можно говорить также и о психогенных психических заболеваниях (например, реактивные состояния и др.).

<sup>40</sup> См. Психосоматические расстройства. Тринадцатый доклад Комитета экспертов ВОЗ. Женева, 1965, стр. 11. Заметим, что эти материалы содержат весьма обстоятельный обзор основной проблематики исследований психосоматических расстройств.

<sup>41</sup> Попытки отдельных советских философов (например, Л. Шенурго, 1963) подвести все это многообразие под общий знаменатель реакционной и псевдонаучной доктрины являются очевидным упрощением и не имеют ничего общего с марксистско-ленинским критическим подходом. Нужно отметить, что многие исследователи, стоящие на позициях диалектического материализма, справедливо указывали в ходе критического анализа на рациональные моменты и бесспорные достижения в исследованиях представителей западной психо-соматической медицины (В. М. Морозов, 1961; Е. С. Авербух, 1963; Е. Guensberger, 1961; Е. Horačková, 1963; Ф. В. Бассин, 1968, и другие).

рушений. Обе эти линии, взятые в самых общих своих чертах, являются в известном отношении дополнительными, так как выделяют преимущественно либо роль внешних, либо роль внутренних факторов, которые в действительности диалектически взаимосвязаны.

Обычно в нашей литературе по методологическим вопросам медицины западной психо-соматике жестко противопоставляется подход, представленный кортико-висцеральной теорией К. М. Быкова и И. Т. Курцина (1960). Однако такая позиция является, на наш взгляд, весьма сомнительной и не способствует наиболее эффективному творческому продвижению в разработке проблемы психо-соматических взаимоотношений. Во-первых, теория кортико-висцеральной патологии не принесла клинической медицине сколько-нибудь значительных практических успехов (серьезные критические замечания в адрес теории кортико-висцеральной патологии выдвигались целым рядом крупных советских ученых: В. В. Парин (V. Parin, 1962); Н. М. Амосов, 1964, и другие). Во-вторых, психологически ориентированные исследования многих представителей западной психо-соматики и физиологически ориентированные исследования павловской школы в целом ряде существенных отношений являются не взаимоисключающими, а дополняющими одна другую. (Что касается тех идеалистических тенденций, которые явственно выступают в работах ряда психо-соматиков, то они в некоторых случаях могут быть легко отсечены от позитивного материала; однако большинство представителей психо-соматики, или, лучше сказать, «психо-соматического мышления» в западной медицине — этот термин мы заимствуем у С. Элхардта (S. Elhardt, 1966) — стоят на стихийно-материалистических позициях.)

В последнее время на Западе наблюдается усиливающаяся тенденция к интеграции достижений психо-соматической медицины с достижениями павловской школы и современной нейрофизиологии. Это отчетливо обнаруживается в целом ряде вышедших за последние годы обобщающих трудов, в материалах крупных симпозиумов (см. A. Bachrach (ed.), 1962; P. Aboulker, L. Chertok, M. Sapir, 1962, и др.), в работе Международного психо-соматического конгресса, состоявшегося в 1965 г. в Париже (см. S. Kratochvil, 1966). По нашему убеждению, эта тенденция является прогрессивной, так как представляет попытку разработки целостного подхода к пониманию болезни и больного; это подчеркивается рядом авторов (см. E. D. Wittkower, L. Solyom, 1966). Разумеется, участие в такого рода интеграционных процессах предполагает тщательный критический анализ тех философских и методологических принципов, которые противоречат диалектическому материализму, и тех конкретно-научных обобщений, которые имеют слабую экспериментальную поддержку или же вовсе не выдерживают практического экзамена.

Положительной стороной исследований многих представителей «психо-соматического мышления» в медицине западных стран является тщательный учет психо-биографических особенностей личности, включая специфические черты ранних ступеней ее генезиса, т. е. учет тех фундаментальных личностных факторов, которые в существенной мере влияют на возникновение, развитие и терапию психогенных соматических заболеваний.

Психогенные влияния на соматическую сферу следует учитывать при любом заболевании в процессе его течения и исхода. Развившаяся болезнь, отображаясь в психической сфере, затрагивает и нередко видоизменяет существенные свойства личности, особенно ее эмоционально-эффективные состояния, что, в свою очередь, способно оказывать серьезное влияние на соматическую сферу. Значение «сознания собственной болезни» и «отношения к собственной болезни» в прогностическом и терапевтическом отношении подчеркивалось многими авторами (Г. И. Россолимо, 1906; Р. А. Лурия, 1944; Л. Л. Рохлин, 1957; Н. И. Рейнвальд, 1964, и другие).

«Можно с уверенностью утверждать, — пишет Т. Я. Хвиливицкий, — что существование всякого сколько-нибудь продолжительного соматического заболевания подвергается психической переработке, осмысливанию, которое определяется личностью больного, его общественным и семейным положением, темпераментом, эмоциональным состоянием. Можно полагать, что всякое, особенно хронически протекающее, соматическое заболевание включается у человека в ту или иную психологическую структуру: она то патогенно нейтральна, то положительно влияет на течение соматической болезни или приобретает характер невротического или психопатологического образования, в которое включается соматическая болезнь» (Т. Я. Хвиливицкий, 1963, стр. 86).

Проблема личности должна занимать в медицине одно из центральных мест, как это всегда подчеркивали выдающиеся отечественные клиницисты (М. Я. Мудров, С. П. Боткин, Г. А. Захарьин, В. П. Образцов, Н. Д. Стражеско и другие). Учет особенностей характера, этических и волевых качеств личности, ее интересов, профессиональных знаний, интеллектуального развития и других ее устойчивых характеристик имеет важное значение для понимания возникновения, течения и исхода соматического заболевания и выбора наиболее эффективных методов терапии. Эти вопросы довольно широко освещались как в старой литературе (см., например, А. И. Яроцкий, 1908), так и в последние годы (К. К. Платонов, 1963, 1966; В. Н. Мясичев, 1966а, 1969; М. С. Лебединский и В. Н. Мясичев, 1966; В. М. Банщикова, В. С. Гуськов, И. Ф. Мягков, 1967, и др.).

Отметим лишь два момента, которые, на наш взгляд, являются весьма интересными с точки зрения исследований психо-соматических отношений. Основываясь на наблюдениях над больны-

ми паркинсонизмом, Э. Фюнфгельд (E. W. Fünfgeld, 1965) приходит к выводу, что люди с более высоким интеллектом и способностями оказывают, как правило, большее личностное сопротивление болезни.

Ряд авторов подчеркивают тот факт, что у врачей в общем болезни протекают тяжелее (В. А. Гиляровский, 1947; Н. В. Эльштейн, 1961; Ю. Крелин, 1964, и другие). Это происходит, по словам В. А. Гиляровского, оттого, что «врачи учитывают всякого рода возможности, они хорошо знают общее течение болезни и, постоянно думая о ней, травматизируют себя этим» (В. А. Гиляровский, 1947, стр. 629).

Приведенные обобщения особенно наглядно раскрывают роль высших регистров личности в глобальном процессе саморегуляции человеческого организма. В обоих случаях речь идет о влиянии накопленной информации на текущие информационные процессы личностного уровня, которые оказывают опосредованное управляющее воздействие на соматическую сферу; причем является ведущее значение семантического и прагматического аспектов информационных процессов в определении направленности соматических изменений. Это хорошо видно и на фактах повседневного опыта, демонстрирующих существенную роль для жизнедеятельности человеческого организма таких свойств и состояний личности, которые описываются посредством терминов «вера», «надежда», «воля», «убежденность» и т. п. Эти факторы, представляющие высшие регистры личности, способны действовать в широчайшем диапазоне: от улучшения или ухудшения в разной степени отдельных функций или же нарушения или восстановления этих функций до хронических депрессий и общих соматических расстройств или мощного подъема эмоционального тонуса, всех жизненных сил личности и излечения от казалось бы неизлечимых болезней.

Приведем несколько показательных примеров. Вот что пишут такие строгие исследователи, как М. М. Бонгард и М. С. Смирнов, изучавшие «кожное зрение» Розы Кулешовой с биофизических позиций: «После одной из серий «разоблачительных» экспериментов Р. Кулешова временно потеряла веру в свои способности, а вместе с верой и сами способности. Восстановление того и другого потребовало немалых усилий» (М. М. Бонгард и М. С. Смирнов, 1965, стр. 153). Как отмечают авторы, решающая заслуга в восстановлении веры Розы Кулешовой в себя принадлежала известному советскому психологу профессору С. Г. Геллерштейну, оказавшему благотворное влияние на нее. После этого Роза Кулешова снова способна была читать кончиками пальцев, причем бегло, даже мелкий печатный шрифт.

Живительное свойство надежды достаточно хорошо известно из повседневного опыта; оно ярко проявлялось не раз в тех случаях, когда личность попадала в совершенно невыносимые усло-

вия, как это часто бывало в период второй мировой войны. В научной литературе описан, например, следующий факт: в фашистском концлагере с чрезвычайно высоким процентом смертности после того, как прошел слух о близком освобождении, смертность резко сократилась (Е. С. Траутман, 1964).

Идейная убежденность, мужество, высокие патриотические чувства советских людей делали их способными переносить в годы Великой Отечественной войны нечеловеческие лишения, проявлять изумительную жизнестойкость (достаточно вспомнить хотя бы подвиг последних защитников Брестской крепости или Аджимушкайских каменоломен).

Исследование психо-соматических взаимоотношений так или иначе контактирует с социально-психологической проблематикой, поскольку природа личности носит общественный характер и личность необходимо включена в определенный коллектив и свою социальную среду. Все те информационные процессы, которые протекают на уровне личности и оказывают управляющее воздействие на соматическую сферу, являются тесно связанными с информационными процессами, протекающими на уровне коллектива и общества в целом. При этом следует тщательно учитывать не только общность семантической и прагматической определенности информационных процессов, протекающих на всех указанных уровнях, но и присущие каждому из них существенные отличия.

Вполне естественно, что при решении проблем психопрофилактики и психотерапии роль социальных факторов оказывается первостепенной. Само общение врача с больным представляет собой специфическое социальное взаимодействие, при котором высказывания врача, обращенные к больному, приобретают для последнего исключительно высокую прагматическую ценность. Это обуславливает легкое «усвоение» больным информации, исходящей от врача и, следовательно, значительный эффект, вызываемый такого рода информацией в соматической сфере. Об этом свидетельствуют не только положительный опыт психотерапевтических воздействий, но и случаи ятрогенных заболеваний (анализу ятрогений посвящена большая литература: К. М. Платонов, 1962; Р. А. Лурия, 1944; А. О. Эдельштейн, 1947; N. Schirkowensky, 1965, и др.); поэтому в общении с больным врач обязан строго соблюдать, по выражению М. И. Аствацатурова, «психическую асептику». Врач должен владеть методами психотерапии и искусно использовать их в каждом конкретном случае, что предполагает понимание им индивидуальных особенностей данной личности, взятой к тому же не изолированно, а в контексте специфических для нее межчеловеческих взаимоотношений.

Не случайно, что в последние годы проблемы психотерапии все более основательно исследуются с позиций социальной психологии (см. Н. Siroky, 1966). В наше время такой подход приоб-

ретает особенно важное значение, поскольку дает возможность координировать информационные процессы всех трех уровней (на уровне личности, коллектива и общества в целом), разрабатывать единую концепцию психогенных соматических и психических заболеваний, совмещающую в себе результаты естественнонаучного (в частности, патофизиологического) анализа с психологическим и социальным анализом. Это нашло отражение в работе Е. Ширжиштовой (Е. Šyříštova, 1966), в которой психотерапия рассматривается на фоне взаимосвязей между различными уровнями социальной организации; автор пытается выявить «патогенные механизмы», действующие на уровне социальных макроструктур, и их влияние на структуру (в информационном смысле) семьи и личности. При этом социально-историческим и социально-экономическим факторам отводится определяющая роль, а проблема психических заболеваний и их лечения рассматривается в широком социальном контексте, а не в узкомедицинском плане.

Определяющая роль социальных факторов в возникновении многих психических расстройств и психогенных соматических заболеваний отчетливо показана в целом ряде исследований (см., например, Дж. Фурст, 1957; Б. Я. Смулевич, 1965; Б. Дмитриев, 1967, и др.). Достаточно привести в качестве иллюстрации следующие данные: в Соединенных Штатах насчитывается не менее трех миллионов психически неполноценных людей (А. Вептон, 1965); четыре миллиона человек ежегодно лечатся в США антидепрессантами, из них 20 000 каждый год кончают жизнь самоубийством, а около двух миллионов человек один или более раз совершили суицидальную попытку (S. Kline, 1965). Американские психиатры, приводящие эти факты, ставят их в прямую связь с неблагоприятными социальными условиями.

Таким образом, проблема психо-соматических взаимоотношений не может быть ограничена только рамками медико-биологических исследований.

Однако было бы неправильно вести линию на противопоставление медико-биологического и социально-психологического (и даже социально-исторического) аспектов исследования проблемы болезни. На современном этапе чрезвычайно актуальным является именно совмещение этих аспектов, разработка таких концепций, которые бы гармонически сочетали в себе естественнонаучный подход (в рамках клинической и профилактической медицины) с социально-психологическим и социально-историческим подходом. Именно эта задача образует одно из наиболее жизненно важных для человеческого общества стратегических направлений развития современной науки.