

А. А. Карпов

# К НАЧАЛАМ ПСИХИКИ

Монография



Издательство Московского университета  
2023

УДК 159.92  
ББК 88.21  
К26

Рецензенты:

*Е. А. Сергиенко* — доктор психологических наук, профессор,  
главный научный сотрудник Института психологии РАН

*Н. Н. Тятенкова* — доктор биологических наук, профессор,  
заведующий кафедрой физиологии человека  
и животных ЯрГУ им. П. Г. Демидова

**Карпов, А. А.**

К26 К началам психики : монография / А. А. Карпов. — Москва : Издательство Московского университета, 2023. — 423, [1] с. : ил.

ISBN 978-5-19-011974-9

В монографии содержатся материалы, состоящие в формулировке новых взглядов в отношении филогенетической эволюции психики представителей живой природы, не входящих в состав царства животных. Определены и реализованы методологические подходы к разработке проблемы эволюции психики в филогенезе: классический структурно-уровневый и метасистемный. Обоснованы представления о необходимости установления теоретико-методологических основ новых эволюционно-психологических направлений — биомикрорепсихизма и фитопсихизма. Предложено решение проблемы уровневого строения эволюции психики и поведения в «неживотных» таксономических и внетаксономических группах, установлены закономерности ее структурно-функциональной организации.

Книга адресована психологам, биологам, а также представителям смежных областей, в которых исследуются проблемы эволюции психики и поведения.

**УДК 159.92**  
**ББК 88.21**

ISBN 978-5-19-011974-9

© А. А. Карпов, 2023

*Моим родителям  
Анатолию Викторовичу и Елене Викторовне  
посвящаю*

## **Введение**

Современный этап развития психологии, как известно, характеризуется целым рядом очевидных тенденций. Их возникновение вполне естественным образом связано с усилением роли отдельных дисциплин в организации психологического знания. Разумеется, подобная ситуация не является новой и тем более редкой, а наоборот, во многом, служит в качестве необходимого условия конструктивного развития той или иной отрасли – и психологических наук, в том числе. Более того, трудно представить какую-либо из них без наличия вполне конкретных междисциплинарных связей. Открытость им, решающим образом, свидетельствует о высоком потенциале и гарантиях того, что данная область не утратит актуальности в обозримом будущем. Не вызывает сомнения, что такое положение дел свойственно системе психологических наук. Однако, среди всего многообразия междисциплинарных связей, оказывающих на нее либо прямое, либо опосредованное влияние, необходимо определять и такие, которые являются для нее первостепенными. Их, объективно говоря, не так много, как может представляться, а одно из ведущих мест занимает биология во всей своей разнородности и многоаспектности. Вследствие этого, давно сформировались и получили собственный самостоятельный статус такие разделы психологии, в методологии которых решающее значение имеют данные биологического плана: зоопсихология, сравнительная психология, эволюционная психология. Кроме того, особого внимания заслуживает и этология, находящаяся «на стыке» биологии и психологии. В ряде наших предыдущих работ было предложено несколько вариантов междисциплинарной интеграции знаний о психике и поведении живых организмов, вплоть до определения специальной макродисциплины, которая оказалась бы в состоянии закономерным образом включить в свой состав все родствен-

ные и смежные отрасли. При этом, конечно, такая точка зрения не претендует на какое-либо первенство и допускает возможности корректировок и дополнений. Вместе с тем, именно ее формулировка подчиняется вполне конкретной и естественной логике развития двух крупных систем научного знания, которая, в конечном итоге, с неизбежностью приводит к их плодотворной интеграции. Однако подобное междисциплинарное единство, конструировавшееся десятилетиями, сосредоточено пока на поиске решений задач, связанных с широчайшей проблематикой организации психики и поведения животных. Это, несомненно, закономерный и понятный путь развития представлений в этой сфере, состоящий, в целом, в постепенном «смещении акцентов» от антропсихизма к анималопсихизму. Причем, необходимо подчеркнуть особо – такой ход развития исследований психики и поведения явился, во многом, очень позитивным и воспринятым в качестве главной исследовательской траектории целым рядом видных научных школ. Часть из них, вообще, оформилась и приобрела известность непосредственно благодаря изучению форм организации психики животных. Кроме того, все более ощутимая экспансия доктрины анималопсихизма содействовала и появлению «обратной» тенденции – расширению представлений о психике человека за счет результатов, полученных на испытуемых животных.

Конечно, подобная обстановка, в значительной мере, сохраняется и сейчас. Тем не менее, отмеченный выше синтез психологического и биологического знания попросту «не мог обойтись» без того, чтобы не задействовать и представителей других видов живой природы. Причем совершенно недопустимо было бы игнорировать тот факт, что царство животных (*Animalia*) составляет лишь малую долю от всего труднообозримого спектра живых организмов. Остальные, в свою очередь, формируют «неживотные» биологические таксономические и внетаксономические группы. В таких условиях, справедливой становится точка зрения, которая положена в основу этой книги и которая заключается в необходимости постепенного (хотя, и возможно – стихийного) перехода от доктрины анималопсихизма в сторону исследования широкого разнообразия форм организации психики и поведения

представителей других групп живых организмов. В то же время подобный – новый путь развития представлений о психическом сопряжен с рядом заметных трудностей. Главная из них, полагаем, коренится в исходных для всех рассматриваемых в работе проблемных областях понятиях – *психики* и *поведении*. С одной стороны, в этом отношении просматривается очевидная сложность в их определении, неясность их «границ», незавершенность и слабая операционализация большинства из уже имеющих в настоящее время. С другой же, использование этих понятий в контексте изучаемой проблематики неминуемо приводит к постановке еще одного – принципиально важного вопроса, от качества ответа на который будет зависеть весь последующий путь преодоления границ анималопсихизма в направлении других живых организмов – бактерий (*Bacteria*), архей (*Archaea*), растений (*Plantae*) и др. – то есть, о последовательном или, не исключено, стремительном переходе к *биомикрорпсихизму* и *фитопсихизму* (их содержание подробно представлено в нескольких частях работы). Речь идет о психике и поведении, как об *атрибутивных свойствах живой материи*. В этой связи, отметим очень давнюю психологическую проблему, согласно которой крайне необходим поиск критериев, способных ответить на вопрос о том, представители каких живых организмов *уже* являются носителями психики, а какие – *еще* нет. При всех предпринятых попытках со стороны разных авторов ответа на него, тем не менее, однозначные решения до сих пор отсутствуют. В данной работе был избран и обоснован общий и универсальный критерий, по которому целесообразно судить о психике и поведении живых организмов – *движение*. Хотя, конечно, мы допускаем всю его условность и возможность частичной модификации этих взглядов.

Таким образом, в самом общем виде, в работе представлена такая проблемная область, которая при всей ее кажущейся ясности и наличии явных предпосылок к углубленному изучению, все же остается вне должного внимания представителей практически всех психологических и биологических школ и направлений. Речь идет об исследовании древнейших форм организации психики и поведения, с которых, фактически берет *начало* вся

филогенетическая эволюция психики. Такие, в действительности, чрезвычайно многообразные варианты психического представлены у обширнейшей по видовому и еще более гигантскому – количественному составу совокупности живых организмов, которые, в целом, отметим еще раз, можно обозначить как «неживотные» виды. В то же время, нельзя отрицать, что отдельные теоретические представления относительно закономерностей организации их психики и поведения имеются в современной литературе. Тем не менее, большинство из них, во-первых, по своему содержанию и характеру прикладных аспектов относятся, скорее, целиком (или почти целиком) к биологии, и, во-вторых, обнаруживают существенную несистематизированность и разрозненность результатов, объяснительных средств и подходов. Все эти обстоятельства, будучи, конечно, значительными по своей сути, так или иначе, уступают, пожалуй, главной трудности, с которой связаны нынешние и, вероятно, будущие разработки в области установления закономерностей эволюции и организации форм психики и поведения у представителей «неживотных» таксономических групп. Необходимо подчеркнуть, что эта проблема, вообще, стоит «особняком» в ряду большинства иных вопросов эволюционной психологии, сравнительной психологии, этологии и связанных с ними дисциплин. К ней, объективно весьма сложно подступиться, поскольку уже сами по себе вопросы о «психике бактерий», «психике растений» с неизбежностью приводят к обоснованным сомнениям как психологов, так и биологов, а в иных случаях вызывают и определенное отторжение у них. С одной стороны, такая ситуация вполне объяснима и кроется в многолетнем и далеко не всегда позитивном уклоне в сторону панпсихизма, что, в свою очередь, содействует формированию устойчивых ненаучных и квазинаучных представлений о психике и поведении представителей бактерий, архей, растений и других организмов. Это, естественно, не может не вызывать массу предубеждений и стереотипов, препятствующих осуществлению даже самых начальных стадий изучения этой действительно сложной и актуальной проблемы. С другой стороны, подобное положение дел, все же, считаем отнюдь не вполне заслуженно. Дело в том, что сущность рассматриваемой проблемы

прямо связана с общей логикой эволюции жизни на Земле и (считаем, это наиболее важным в контексте содержания книги) с возникновением психики как неотъемлемого атрибута живой материи. Дальнейший анализ показывает, что представители широкого конгломерата видов живой природы, появившихся гораздо раньше, чем животные и человек, одновременно с этим стали и «пионерами» в области формирования и последующего усложнения множества вариантов психического. Собственно, именно они стоят «у истоков» не только биологической, но и психической жизни. Вместе с тем, зачастую специалисты не просто сознательно или неосознанно приуменьшают роль бактерий, архей, растений и других организмов в этих, действительно, судьбоносных событиях, но и, вообще, исключают их из проблематики эволюции психики, что, убеждены, не только недопустимо, но и совершенно ошибочно. Наиболее ранние – архаичные формы организации психики и поведения (сохраняясь, конечно, и сейчас) обеспечивают конструирование всех иных этапов филогенеза психики вплоть до высших (терминальных) его этапов. Более того, последние, в принципе, не были бы возможны без необходимого «фундамента», заложенного миллиарды лет назад. Таким образом, в работе была предпринята попытка обоснования и решения этой принципиально важной сразу для целого ряда дисциплин и направлений проблемы.

Тем не менее, для ее сколь-нибудь исчерпывающего и непротиворечивого решения необходимы конкретные методологические средства. Иными словами, в условиях высокой меры актуальности и, одновременно, неоднозначности рассматриваемой проблемы, требуется придать ей своего рода «концептуальный облик», чего до настоящего времени сделано не было. В этой связи отметим, что и такой вопрос сопряжен с рядом очевидных трудностей. Главная из них состоит, опять-таки, в том, что исследование древнейших форм организации психики должно базироваться, во-первых, на биологических концептуальных основаниях, во-вторых, на психологических теоретико-методологических взглядах и, в-третьих, на общенаучных подходах. Наиболее общим и, в то же время, выступающим в качестве объединяющего две рассматриваемые крупные системы наук, методоло-

гическим средством, является *этологический подход*. Он, далее конкретизируется в двух специальных подходах – классическом *структурно-уровневом* и *метасистемном*. Подчеркнем также и другое важное обстоятельство – каждый из них объективным образом соответствует двум стадиям развития исследуемой проблемы эволюции психики в филогенезе, в целом, и эволюции ранних форм организации психики и поведения представителей «неживотных» таксономических групп, в отдельности – *аналитической* и *системной*.

Следовательно, наиболее общим направлением дальнейшей разработки проблемы эволюции форм организации психики должна выступить все более полная и последовательная трансформация преимущественно аналитической стадии ее развития в собственно системную. При этом, по-видимому, именно переход к «системоцентрической» парадигме ее разработки выступит необходимым средством для перевода этой проблемы на собственно концептуальную – теоретическую стадию ее развития. Это также является общей закономерностью развития большинства проблем и направлений. Реализация традиционного структурно-уровневого подхода, в значительной степени, характеризует собой претеоретический этап развития рассматриваемой проблемы, а полученные в ходе этого результаты представляют собой относительно раннюю конфигурацию этапов эволюции психики, – во многом, предварительный шаг к установлению общих закономерностей генезиса психического в живой природе. Поэтому, очевидно, что переход к системоцентрической парадигме не только может быть осуществлен, но он еще и уже сейчас обладает всеми необходимыми для этого условиями и предпосылками. Необходимо также отметить, что системный подход в нашем случае был реализован не в его традиционных – «классических» версиях, а в его более современном варианте, в качестве которого представляется метасистемный подход. Он в настоящее время уже реализован по отношению к достаточно большому числу проблем и продемонстрировал свою обоснованность и конструктивность. Важно и то, что он позволяет снизить и даже – преодолеть целый ряд ограничений, присущих иным разновидностям методологии системности. Метасистемный под-



ход, являясь развитием принципа системности, – однако одновременно и его качественно новым этапом и формой, – выступает как один из главных вариантов постнеклассической методологии, которая наиболее актуальна и необходима именно для психологических исследований. Его использование позволило установить те самые относительно завершенные и исчерпывающие методологические «границы» и, в конечном счете, предложить обоснованное решение давней проблемы, связанной с психикой и поведением представителей многочисленной практически не исследованной с точки зрения психологии совокупности живых организмов, а также преодолеть ограничения, наложенные доктринами антропсихизма и анималопсихизма на исследования в области эволюционной психологии и связанных с ней дисциплин.

В композиционном плане книга построена следующим образом. Ее первая глава посвящена анализу вопросов, связанных с видообразованием и проблемой разработки классификаций живых организмов. Их обсуждение является необходимым в контексте определения главного объекта исследования – представителей крупных таксономических групп живой природы, располагающихся «за пределами» царства животных. В этой же части работы представлены положения структурно-уровневого подхода в психологии в целом и в исследовании процесса эволюции психики в частности, а также ряд установленных на этой основе закономерностей. Помимо этого, в главе содержится основная характеристика метасистемного подхода как методологической основы разработки проблемы филогенетической эволюции психики, представлены материалы, обосновывающие необходимость применения к решению этой проблемы именно такого крупного методологического средства.

Глава II посвящена выявлению специфики двух основных категорий закономерностей – *структурных* и *функциональных*. Предложено обобщенное решение проблемы структурно-уровневой организации эволюции психики в филогенезе. Другими словами, описанию и обоснованию подверглись закономерности уровневого строения изучаемого весьма специфического предмета исследований. Он закономерным образом, так же как и общая проблематика исследования, обретает системную форму и вклю-

чает уровни, лежащие в основе структурной организации эволюции психики – *гиперсистемный, метасистемный, системный, субсистемный, компонентный, элементный и субэлементный*. Выделение этих уровней стало возможным благодаря определению общего, базового параметра – *критерия-дискриминатора*. Важно также учитывать, что первый и последний уровни были эксплицированы и описаны нами впервые в этой и в других наших работах. Это, в решающей степени, было обусловлено высокой мерой специфичности и даже уникальности предмета изучения – филогенетической эволюции психики. Раскрытие ее *функциональной* организации стало возможным за счет определения состава форм поведения представителей живой природы на основе сформулированного *функционально-репрезентативного критерия*. Вследствие разработки этой – единой и унифицированной классификации было реализовано построение «*эволюционной решетки*» – систематического выражения соответствия форм поведения и уровней структурной организации эволюции психики.

Далее, в главе III подробно описаны и объяснены структурно-уровневая и структурно-функциональная организации форм развития психики и поведения в домене бакетрий и домене архей. При этом, как и предписывается общей логикой исследования, вначале по отношению к этой проблеме были реализованы положения классического структурно-уровневого подхода, а затем – метасистемного. Аналогичным образом в главе IV была сформулирована совокупность закономерностей организации психики и поведения в царстве растений, а также среди представителей многочисленных видов живых организмов, которые по своим морфофункциональным и поведенческим особенностям, хоть и принадлежат условно к конкретным таксономическим и внетаксономическим группам, но обладают, по существу, «*междарственным*» и «*трансдоменным*» статусом, сохраняя признаки сразу нескольких крупных таксонов живой природы.

Таким образом, впервые предложено комплексное и завершенное решение проблемы уровневого строения эволюции психики и поведения в «*неживотных*» таксономических и внетаксономических группах, подробно и всесторонне эксплицированы закономерности ее структурно-функциональной организации.

Пятая глава посвящена анализу сложившихся предпосылок и условий для формулировки общей теории биомикробиопсихизма и фитопсихизма. При этом ведущую роль в ее построении должны, по нашему мнению, выполнять, во-первых, параметры трансдоминантной и межцарственной эквивалентности форм организации психики и поведения и, во-вторых (и это главное), следующее принципиально важное положение. Реализация метасистемного подхода к изучению филогенетической эволюции психики позволила эксплицировать закономерности ее структурно-уровневого строения и показать определенную общность и относительную *гомогенность* двух «крайних» уровней – субэлементного (образованного «снизу» иерархии уровней) и гиперсистемного (располагающегося «на вершине» иерархии уровней). Это обстоятельство, решающим образом, способно содействовать тому, чтобы вся эволюция психики приняла заверченный вид – «кольцеобразный» характер. Вместе с тем, в главе V содержатся также и положения, сформулированные на основе установленных генетических закономерностей эволюции психики в филогенезе и указывающие на тот факт, что именно на этих двух – наиболее специфичных уровнях (субэлементном и гиперсистемном) классические системогенетические принципы предстают в трансформированном виде – в качестве принципов *метасистемогенеза*.

И наконец, отметим особо, что общий замысел этой книги, фактически, можно свести к очень точному и справедливому высказыванию: «Не познав прошлого, невозможно познать настоящее». Оно же (и это показано в работе) отражено не только и, возможно, даже не столько, в попытках отыскать «начала начал» (хотя, и в этом тоже), сколько в стремлении определить вектор дальнейших разработок в эволюционной психологии, смежных с ней отраслях и в психологии, вообще, заключающийся в переходе к своеобразному *новому* взгляду на психику и поведение человека «сквозь призму» знаний о психической организации живых организмов, расположенных чрезвычайно далеко от него – в биологическом, систематическом, историческом и иных планах, но с которыми он взаимодействует всегда и повсеместно.

Выражаем искреннюю благодарность нашим рецензентам – доктору психологических наук, профессору, главному научному сотруднику Института психологии Российской академии наук Елене Алексеевне Сергиенко и доктору биологических наук, профессору, заведующей кафедрой физиологии человека и животных Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова Натальи Николаевне Тятенковой. Выражаем также признательность академику Российской академии образования, доктору психологических наук, профессору, декану факультета психологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова Юрию Петровичу Зинченко, Издательскому дому МГУ им. М. В. Ломоносова и его директору – академику Российской академии образования, доктору психологических наук Александру Николаевичу Вераксе за действенную помощь в издании этой книги, а также Татьяне Игоревне Магала за организационную поддержку. На наш взгляд, глубоко символичной является публикация этой книги под эгидой МГУ, поскольку именно в этом университете благодаря работам А. Н. Леонтьева, К. Э. Фабри и др. были заложены основы направлений (эволюционная психология, зоопсихология, сравнительная психология), в русле которых осуществлены исследования, представленные в этой монографии.

# Глава I

## Проблема развития психики в филогенезе

### 1.1. Видообразование и проблема разработки классификаций живых организмов

Как известно, специальной и особой задачей исследований, предметом которых выступает филогенетическая эволюция психики, является поиск механизмов, благодаря которым могут быть относительно исчерпывающим образом описаны закономерности модификаций форм развития психики в течение колоссального временного периода жизни всего многообразия организмов на Земле. Иными словами, требуются такие средства, за счет которых стало бы возможным, с одной стороны, упорядочить весь широчайший конгломерат ныне живущих, а также уже вымерших живых организмов, а с другой, установить непротиворечивые данные, касающиеся проблемы *видообразования*. Этот процесс по своим главным характеристикам, несомненно, сопряжен и с трансформациями в сфере поведения и психики. Так или иначе, возникновение новых видов в существенной мере обуславливает и новые особенности и, самое главное, приспособительные возможности поведенческого репертуара самых разнообразных живых организмов и их психической организации. Это, во многом, указывает на правомерность высказанного в наших предыдущих работах [53] тезиса о *единонаправленности* и *единовременности* развертывания двух процессов – эволюции организмов и эволюции психики, об их *взаимодополняющем* и конструктивном характере. В связи с этим, вопросы, связанные с видообразованием, также весьма важны в рамках основных задач наших исследований, представленных в данной работе. Вместе с тем, конечно, *единонаправленный* и *единовременный* характер эволюции психики и эволюции организмов, очевидно не может и не должен быть абсолютно строгим, что также было отмечено нами в работе [54] при рассмотрении принципов системогенеза эволюции психики, главным образом – принципа *неравномерности* и принципа *гетерохронности*. Тем

не менее, процесс видообразования, полагаем, необходимо избрать в качестве одной из основ разработки проблемы развития психики в филогенезе, в целом, и в ходе изучения эволюции психики и поведения организмов, не входящих в царство животных, а также не относящимся к эукариотическим организмам.

Согласно материалам современных эволюционно-биологических теорий выделяется не менее трех типов видообразования [122]: *аллопатрическое (географическое)* видообразование, при котором под влиянием различных физико-географических факторов (морские проливы, горный ландшафт, образование островов и др.) возникают географически изолированные популяции (по-другому, «изоляты»); *перипатрическое* видообразование, являющееся одним из вариантов предыдущего типа, в рамках которого новые виды могут образовываться в небольших популяциях, находящихся территориально на периферии и не имеющих возможности обмениваться генами с основной популяцией; *симпатрическое (экологическое)* образование, обусловленное расхождением групп особей одного вида, живущих в пределах одного ареала и происходящее в силу определенных экологических признаков. И наконец, известно, что скрещивание различных видов животных представляет собой так называемую *гибридизацию*, которая также может считаться отдельным типом видообразования.

Одновременно с этим, процесс видообразования представляется гораздо более сложным по своим содержательным характеристикам и может быть описан с точки зрения более специфических механизмов. Под одним из них следует понимать описанный еще А. Н. Северцовым *ароморфоз*. В наиболее общем виде это понятие определяется как эволюционно обусловленное изменение строения организмов, которое приводит к усложнению их общего уровня организации. При этом необходимо отметить, что в современных работах намечается постепенный отход от традиционного понимания ароморфоза и применение этого понятия в контексте социальной эволюции. Так, по (цит. по [27]) *социальный ароморфоз* может быть обозначен в качестве «универсального (широко распространенного) изменения (инновации) в развитии социальных организмов и их систем, которое повышает сложность, приспособленность, интегрированность и взаимное влияние обществ».

Вместе с тем, другое, одно из главных и описанных впервые также А. Н. Северцовым [113], направлений эволюционного развития организмов принято называть *идеоадаптацией*. Ее характерной особенностью является то, что отдельные морфофункциональные изменения органов могут возникать, в целом, при сохранении уровня организации предковых форм данного вида. По существу, за счет механизмов идеоадаптации представляется возможным обитание животных близких видов в совершенно различных географических зонах, на больших расстояниях между популяциями. В свою очередь, общим эволюционным направлением, сопровождающимся приобретением или ароморфоза или идеоадаптации является *аллогенез*. Тем не менее, несмотря на очевидный продуктивный характер этого процесса, в ходе него могут возникать и некоторые негативные частные проявления, которые с точки зрения эволюции сводят филогенетическое развитие вида к тупику.

Наконец, не менее интересной и, в то же время, не вполне однозначной выглядит группа эволюционных теорий под общим названием *«сальтационизм»*. Согласно им, видообразование происходит очень быстро, буквально в течение нескольких поколений.

Наряду с этим, сам по себе процесс видообразования представляет собой значительную проблему для исследователей. По существу, понятие «вид» как таковое в биологии является не до конца определенным, в какой-то мере абстрактным и даже спорным. Несмотря на массу критериев по установлению границ этого понятия, в биологии (и в том числе, в зоологии), до сих пор так и не сложилось единого, правильного во всех отношениях толкования понятия «вид». По всей видимости, это связано с одним из главных свойств этой биологической единицы, описанной еще Ч. Дарвином, пластичности, способности поэтапно изменяться вследствие закономерностей изменчивости, наследственности, отбора и других факторов. Как отмечается в [78] под видом следует понимать совокупность тождественных друг другу организмов, способных давать подобное себе потомство. В то же время, с точки зрения генетики популяций, вид – это, главным образом, единый генофонд, совокупность аллелей, эволюционирующих в своем общем – комплексном выражении. Помимо этого, в основном, для удобства изучения царства животных во всем многообразии (особенно, вымерших, иско-

паемых видов) было введено понятие «*голотип*», представляющее собой некий типовой вариант, своеобразный «эталон» при описании характеристик новых видов.

Не менее важной и также не вполне решенной к настоящему моменту является проблема разработки единой *биологической классификации*. Еще со времен К. Линнея предпринималось несколько попыток по созданию единой систематики живой природы и животных как ее неотъемлемой составляющей. В этой связи, нужно отметить, что каждая из них имела и имеет как определенные недостатки, так и значительные достоинства и преимущества. Разработка различных вариантов биологических классификаций, разумеется, осуществлялась на фоне интенсивного накопления знаний о живой природе, экспликации генетических закономерностей, открытия новых видов и т. д. Вместе с тем, в нашей работе мы считаем правильным остановиться на последних в хронологической последовательности представленных классификациях живых организмов, предложенной Т. Кавалье-Смитом [184], а также М. Ruggiero [176, 267]. Они по целому ряду параметров удовлетворяют многообразию научно-исследовательских проблем, затрагиваемых в биологии, зоопсихологии, эволюционной психологии, сравнительной психологии, этологии и др. Кроме этого, они, как мы полагаем наиболее удобны в качестве основы для описания и интерпретации закономерностей эволюции психики и поведения всего спектра живых организмов. Так, согласно классификации Т. Кавалье-Смита все живые организмы можно классифицировать на два домена: эукариоты (*Eukaryota*) и прокариоты (*Procaryota*). Последние подразделяются на два царства: бактерии (*Bacteria*) и археи (*Archaea*), а эукариоты включают в свой состав пять царств: животные (*Animalia*), грибы (*Fungi* или *Mycota*), растения (*Plantae*), хромисты (*Chromista*) и простисты (или, простейшие – *Protozoa*)<sup>1</sup>.

С точки зрения *кладистики*, отрасли биологической систематики, в которой при анализе и построении схем (*кладограмм*)

---

<sup>1</sup> Важно отметить, что вирусы и вириды не являются ни прокариотами, ни эукариотами. При этом сам вопрос, считать ли их живыми организмами, является в настоящее время в известной мере спорным и дискуссионным.



реконструируются отношения между таксонами и выделяется какой-либо общий предок, классификация Т. Кавалье-Смита выглядит следующим образом (см. рис. 1–2).

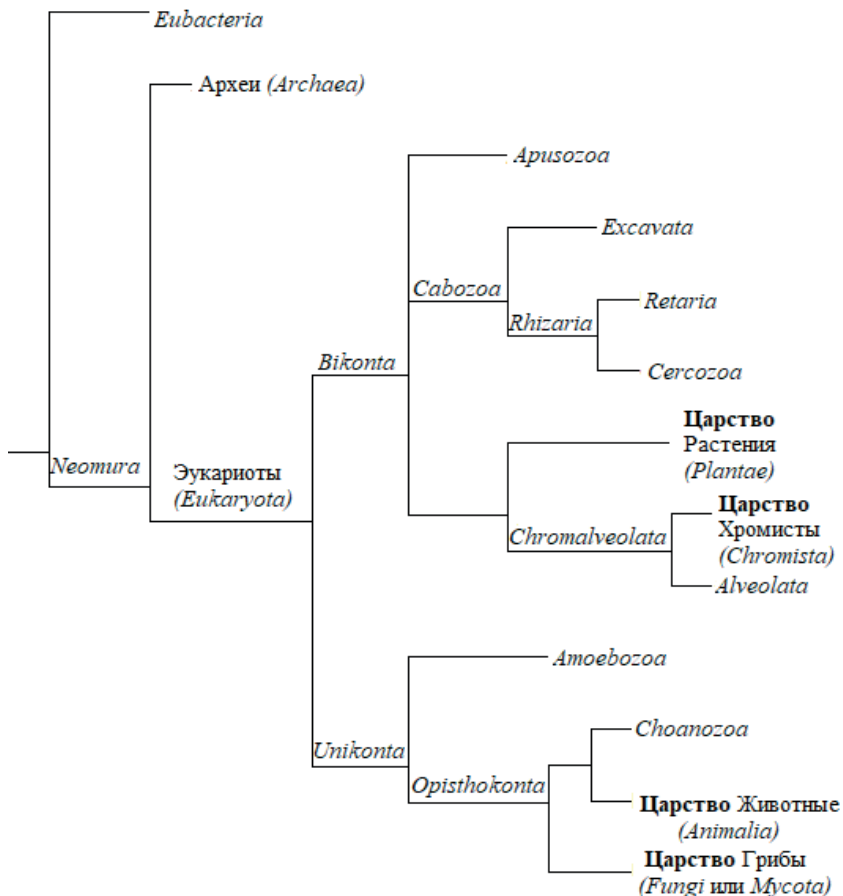


Рис. 1. Система классификации живых организмов по Т. Кавалье-Смиту с подробной диверсификацией домена *Neomura* на домен прокариот (*Prokarya*: архей (*Archaea*) и бактерий (*Bacteria*)) и эукариот (*Eucaryota*)

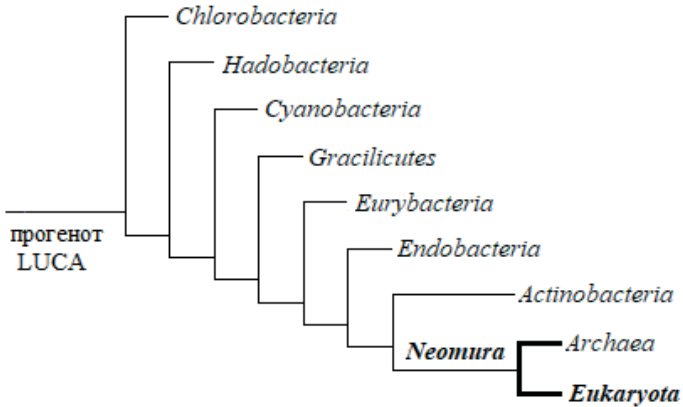


Рис. 2. Клада наддомена *Neomura*, в самом основании которой заложен прогенот – «последний универсальный предок» (LUCA) и которая диверсифицируется затем на домены прокариот (*Procararyota*) и эукариот (*Eukaryota*)

Очевидно, что общая кладограмма всех живых организмов, так или иначе, должна брать свое начало с наиболее раннего предка. Таковым, является так называемый «последний универсальный предок» («*Last universal common ancestor*» – *LUCA*), или «*Last universal ancestor*» (*LUA*), как наиболее недавняя популяция, от которой впоследствии произошли все живые организмы на Земле. Завершение времени существования *LUCA* представляется, вероятно, наиболее заметным и важным событием в архейском зоне (4,0–2,5 млрд лет назад). Согласно [360] это общее название для наиболее недавней популяции организмов, от которой впоследствии произошли все организмы, живущие в настоящее время на Земле. Фактически, *LUCA* является последним общим предком для представителей всех доменов (надцарств). Последний универсальный общий предок представлял собой одноклеточный организм (или сообщество организмов) с, вероятно, кольцевой ДНК, а также, возможно, имевший систему синтеза белка и способный обмениваться генами с другими такими же микроорганизмами. В дальнейшем среди потомков *LUCA* произошло важное для эволюционной биологии и для биологической систематики разделение на бактерии (или – эубактерии (*Eubacteria*)) и археи (*Archaea*)). В современных биологических классификациях

они являются отдельными доменами, а организмы, входящие в них, имеют ярко выраженную собственную специфику. Следует также учитывать, что домен архей, включающий в свой состав одноклеточные микроорганизмы, не имеющие ядра, а также каких-либо мембранных органелл, получил свое название от архейского эона, в ходе которого собственно и появился. В современных исследованиях все чаще затрагиваются вопросы, связанные с последним универсальным общим предком. Отметим, что положительной представляется общая тенденция к обращению к первоосновам в рамках изучения самых разнообразных проблем, прямо или косвенно относящихся к эволюционной биологии, эволюционной психологии и зоопсихологии. По существу, это именно те немногие дисциплины, в которых предпринимается попытка изучения не психики и/или особенностей биологического строения организмов как *следствия*, а исследования закономерностей, лежащих в основе того материала, который имеется в настоящее время – то есть, в наиболее общем смысле, – *причины*.

При составлении общей кладограммы (рис. 2), важнейшую роль выполняет наддомен *Neomura*, который собственно и диверсифицируется на два крупнейших и единственных в классификации домена прокариот и эукариот. При этом, подчеркнем, что материалом для анализа эволюции животного мира, безусловно, служит часть классификации, связанная с эукариотами. В этой связи особого внимания заслуживает выделение автором в рамках общей классификации этого домена двух, ранее не представленных надцарственных монофилетических таксона (поддомена) – *Unikonta* и *Bikonta* [184]. Первый из них объединяет в своем составе организмы с клетками с двумя жгутиками, вторая, напротив, – представляют собой одноклеточные и многоклеточные эукариотические организмы, одноклеточные формы которых либо имеют один жгутик (*Opisthokonta*), либо обладают амебоидной формой и не имеют жгутиков (*Amoebozoa*). К *Opisthokonta* относятся многоклеточные животные и грибы (*Fungi*, или *Mycota*).

Классификация М. Ruggiero [332] допускает существование семи царств (включая архей, которые, как уже стало традиционным, рассматривают в ранге домена; он, в свою очередь, подразделяется на другие царства [22]) и в отличие от классификации Т. Кавалье-Смита, содержит диверсификацию царства бактерий

и царства архей, что принципиально важно для постановки проблемы исследования в данной работе, поскольку, как будет сказано в последующих частях книги, указывает не только на биологические различия этих двух крупных групп живых организмов, но и на разницу в организации их форм психики и поведения.

Вместе с тем, несмотря выбор указанных классификаций в качестве рабочих для наших исследований, мы со своей стороны считаем необходимым несколько изменить ее. Подобные модификации небезосновательны и обусловлены рядом причин. Во-первых, в рамках научно-исследовательских традиций большого числа отечественных биологов не принято дифференцировать группу протистов (простейших – *Protozoa*) и царство животных [13, 37]. В силу этих причин, общее многообразие животного мира следует, непременно, дополнять представителями таких групп как *Rhizaria*, включая фораминифер (*Foraminifera*), радиолярий (или, лучевиков – *Radiolaria*), солнечников (*Heliozoa*), церкозои (*Cercozoa*) и *Apusozoa*; экскаваты (*Excavata*); амeboзои (или, амeboподобные – *Amebozoa*).

Важно учитывать, что в отличие от ранних вариантов биологической систематика и согласно современным классификациям, протисты (или – простейшие (*Protozoa*)) не входят в царство животных (*Animalia*), а являются отдельной парафилетической группой, к которой относят все эукариотические организмы, не входящие в состав животных, грибов (*Fungi* или *Mycota*) и растений (*Plantae*). Вместе с тем, фактически, простейшие – это полифилетическая группа (то есть, таксон, происходящий от разных предков). Однако современные классификации относят простейших (ресничных (или – инфузорий (*Alveolata*), жгутиковых (*Flagellata* или *Mastigophora*), саркодовых (*Sarcodina*) и *Apicomplexa*) к животноподобным протистам. В наших работах мы, следуя традициям отечественных научных биологических школ, рассматриваем все виды этой группы как полноправных представителей домена «царство животные», поскольку они представляют чрезвычайно важное значение для понимания некоторых ключевых вопросов эволюционной психологии и зоопсихологии, обнаруживают примитивные формы отражения на уровне психического. Более того, согласно отечественным научным традициям, в общей биологической классификации царства животных простейшие (протисты – *Protozoa*) и близкие к ним

группы одноклеточных и примитивных многоклеточных организмов являются неотъемлемой составляющей этого домена. Так, к примеру, первый том известного научного труда «Жизнь животных» [37] посвящен как раз таки подробному и всестороннему рассмотрению характеристик жизнедеятельности и некоторых форм поведения этих животных. Одновременно с этим, семитомный труд «Жизнь растений» [38] включает в себя описание морфологии и форм поведения всей известной на момент издания совокупности видов бактерий, грибов и грибоподобных организмов. Такое положение дел, полагаем, обусловлено, в том числе, наличием в живой природе организмов, положение которых в биологической систематике остается до конца не ясным и которые, как будет неоднократно отмечено далее, в последующих частях книги, занимают промежуточное – *межцарственное* и *трансдоменное* положение – так называемые организмы «*Incertae sedis*»<sup>2</sup> (например, вымершие сотни миллионов лет одноклеточные по общим названием «акритархи», ныне живущие экскаваты, организмы высокоуровневой клады (супергруппы) эукариотов CRuM и др.). При этом, как опять-таки, будет показано позднее, подобный их статус обуславливает не только и даже не столько наличие следствий исключительно биологического плана, сколько таких, которые уже практически всецело относятся к сфере организации и развития психического.

Во-вторых, для зоопсихологии и эволюционной психологии изучение данных организмов имеет очень важное значение, как с точки зрения их анализа в качестве примеров наиболее ранних форм жизни на Земле, так и при исследовании их примитивных психических закономерностей, выражающихся в ориентации, формах движения, реакции на раздражители и др.

Вследствие этого, общим объектом наших исследований являются не только представители монофилетической группы *Unikonta*, но и часть видов, расположенных в таксоне *Bikonta*. Таким образом, переходя непосредственно к классификации царства животных (*Animalia*), но с учетом дополнения со стороны группы протистов (простейших), следует представить наиболее современный вариант классификации.

---

<sup>2</sup> «Неопределенного положения» (*лат.*).

Так, согласно Z.-Q Zhang к настоящему моменту описано более 1,6 млн видов животных (включая более 133 тыс. ископаемых видов), большинство из которых составляют членистоногие (*Arthropoda*, более 1,3 млн видов, или 78 % от общего числа), моллюски (*Mollusca*, более 118 тыс. видов) и позвоночные (*Vertebrata*, более 42 тыс. видов) [387]. Если дополнять данную классификацию совокупностью видов, относящихся к протистам, то окажется, что царство животных может быть увеличено со стороны *Rhizaria* приблизительно на 12 тыс. видов (без учета около 40 тыс. ископаемых видов), за счет группы экскаватов (*Excavata*) на 2300 видов и амебозоев (*Amebozoa*) – на 2400 видов.



Рис. 3. Филогенетическое дерево выделяемых в настоящее время типов животных (*Animalia*) (по [304]). Цифры в основании узлов дерева обозначают приблизительную диверсификацию (расхождение) филогенетических групп (в млн лет). Цифры после названий типов показывают количество известных родов

Как видно из схемы на рис. 3 наиболее крупными таксонами в структуре царства животных являются подцарство прометазои

(*Prometazoa*) и подцарство эуметазои (или, настоящие многоклеточные – *Eumetazoa*), которое, в свою очередь, помимо прочего, включает в себя таксон двусторонне-симметричных (или, билатеральных – *Bilateria*), в составе которого выделяются, в частности, тип первичноротые (*Protostomia*) и группа вторичноротые (*Deuterostomia*) с типом хордовые (*Chordata*) в составе, включая человека (*Homo sapiens sapiens*). В целом же, предложенная классификация имеет в своей структуре 32 типа животных.

Вместе с тем, в данной классификации имеются отдельные, поистине уникальные и удивительные с научной точки зрения факты. К ним, например, относится значительный разброс в количестве родов и видов между группами животных. Так, если в рамках типа членистоногие (*Arthropoda*) выделяется более миллиона видов, то микрогнатовои (*Micrognathozoa*) и пластинчатые (*Placozoa*) имеют только один вид. Важно также понимать, что, несмотря на очевидно полный и всесторонний характер представленной классификации царства животных, она, тем не менее, открыта для новых изменений, детерминированных открытием новых видов и изучением особенностей строения и функционирования ранее описанных, что может, несомненно, привести к ее дополнению и/или корректированию. Помимо этого, она не является единственной в настоящее время и имеет целый ряд альтернативных ей вариантов.

Несмотря на объективно широкую представленность видов, входящих в Царство животных, разнообразие живых организмов определяется, в решающей степени, определяется представителями других крупных таксономических групп. Этот, казалось бы, на первый взгляд, не вполне очевидный и даже сомнительный тезис, тем не менее, в действительности, оказывается абсолютно верным. Причем его правомерность может быть показана с привлечением средств статистического плана. Так, считается, что на долю представителей царства растений (*Plantae*) и хромистов (*Chromista*)<sup>3</sup> приходится приблизительно 99,5 % всей биомассы Земли [77],

---

<sup>3</sup> В данной работе, во многом, вопреки современным классификациям, но, в то же время, согласуясь с данными традиционной отечественной биологической систематики, мы рассматриваем представителей царства хромистов и царства растений совместно.

а бактерии (*Bacteria*) и археи (*Archaea*), как отмечается, например, в [128], «по своей численности и общей массе на много порядков превышают все остальное многообразие жизни». При этом, отметим, что подобные факты имеют принципиально важное значение для раскрытия основного предмета исследований данной работы. В самом деле, поистине гигантская совокупность организмов в количественном отношении в десятки раз превышающая состав царства животных (*Animalia*), полагаем, попросту не может находиться вне поля зрения психологических и смежных с психологией дисциплин (эволюционной и сравнительной психологии, этологии и др.). Давно укоренившийся стереотип о психике, как о неотъемлемом атрибуте животных («*non-human animals*») и человека (*Homo sapiens sapiens*)<sup>4</sup>, уверены, должен быть преодолен с использованием современных методологических и концептуальных основ психологии. Об этом, разумеется, будет сказано неоднократно в дальнейшем. Пока лишь следует остановиться на исходной проблеме классификации и кладистики «неживотных» царств. Необходимо также учитывать, что термин «неживотные» царства в дальнейшем также будет нами применяться в целях разграничения множества организмов, не относящихся к животным. При этом, конечно, мы отдаем отчет в его условном и отчасти просторечном характере.

Эволюция растений, берущая начало еще со времен архейского акрона<sup>5</sup> (4,0 до 2,5 млрд лет назад), когда согласно данным

---

<sup>4</sup> Несмотря на неоспоримый факт включенности человека (*Homo sapiens sapiens*) в зоологическую таксономию и его принадлежность к царству животных. Зоопсихология, однако, рассматривает в качестве своего объекта изучения так называемых, «*non-human animals*», то есть все царство животных за исключением человека. Такое понятие было введено для устранения противоречий с биологической систематикой. Как указывается нами в [54], сравнительная характеристика и углубленный анализ психики и поведения человека и «нечеловеческих животных» («*non-human animals*») является материалом изучения в рамках относительно универсального в границах своего применения сравнительно-психологического метода.

<sup>5</sup> Архейский эон (4,0–2,5 млрд лет назад) является следующим после катархея эоном, выделяемым в рамках геохронологической шкалы. Это первый в ее структуре временной отрезок, разделенный на отдельные этапы (эры): зоархей, палеоархей, мезоархей и неоархей. Вместе с тем,



палеонтологических исследования, произошло разделение живых существ на царства и появились первые фотосинтезирующие бактерии (в настоящее время они представлены пурпурными (относят к группе протеобактерий – *Proteobacteria* и зелеными бактериями (*Chlorobia* и *Chloroflexia*), цианобактериями (синезелеными водорослями, или цианеями – *Cyanobacteria*), привела к существенно-му усложнению всей биоты: начиная от водорослей (*Algae*), мохообразных (*Bryophyta* s. l.<sup>6</sup>), плауновидных (*Lycopodiophyta*), папоротниковидных (или, папоротников – *Polypodiophyta*), заканчивая голосеменными (*Gymnospermae*) и цветковыми (или, покрытосемянными – *Magnoliophyta*, или *Angiospermae*) растениями.

Вместе с тем, ввиду значительного разнообразия растений, а также с учетом обозначенной ранее трудности отнесения тех или иных организмов к конкретным таксономическим группам и занятию ими по этой причине промежуточного положения в биологической систематике, в настоящее время имеется целый ряд подходов к разработке классификаций представителей этого царства живой природы. Важно также учитывать, что по состоянию на 2010 год, по данным Международного союза охраны природы (IUCN), было описано около 320 тысяч видов растений, из них около 280 тысяч видов цветковых, 1 тысяча видов голосеменных, около 16 тысяч мохообразных, около 12 тысяч видов высших споровых растений (плауновидные и папоротникообразные) [391]. Однако по причине неукоснительно осуществляющегося открытия все новых видов их число к 2022 году возросло до 350 тысяч [392].

---

согласно более точным датировкам, архей имеет статус акрона и сам имеет в своем составе два эона: саамский (4,6 до 3,2 млрд лет) и лопийский (3,2 до 2,5 млрд лет). При этом саамский имеет одновременно и статус эры, а вот лопийский нет, однако включает в себя три эры: нижний, средний и верхний лопийский (по данным Российской стратиграфической шкалы [36]).

<sup>6</sup> Сокращение «s. l.» расшифровывается как «sensu lato» – латинское выражение, добавляемое к названию таксона для уточнения его подразумеваемого – в данном случае, более широкого – объема (в противоположность «s. s.» – «sensu stricto»), а также в целях разграничения, так называемых, видов-двойников – не различающихся по большинству морфологических признаков, но репродуктивно изолированных друг от друга.

Начиная с XVIII века, предпринимаются попытки разработки универсальных, обобщающих классификаций растений. При этом, часть из сформулированных представлений, во многом, испытала на себе влияние известной систематики К. Линнея. Так, целый ряд классификаций (система Адансона, система де Жюссё, система Брауна, система де Кандоля, система Эйхлера, система Дж. Линдли) основан на естественном «родстве» всех живых существ и поэтому объединяли в себе животных и растений, зачастую в произвольном иерархически заданном порядке – «от простого к сложному»<sup>7</sup>. В связи с этим они впоследствии стали рассматриваться под общим названием «естественных систем».

Развитие современных эволюционных систем, классификаций и основ кладистики растений было начато, в значительной мере, благодаря работам Ч. Дарвина. Вообще, сейчас, к сожалению, малоизвестным является факт усиленной увлеченности этого выдающегося ученого проблемами ботаники и эволюции форм поведения растений. Возможно, причиной этому служат его повсеместно известные крупные открытия в области эволюционной биологии, разработки знаменитой теории эволюции и мн. др., что решающим образом «затмило» иные – не менее важные достижения, но уже в сфере жизни растений. В частности, Ч. Дарвин испытывал особый интерес к исследованию функций корневых систем растений (главным образом, верхушкам корней). Он указывал, что именно в корнях сосредоточены «типичные проявления разума: восприятие внешних стимулов, принятие решений относительно направления движения, целенаправленные движения. Ч. Дарвин был убежден, что между верхушкой корня и мозгом червя или любого другого низшего животного нет принципиального различия» (цит. по [77]). Кстати говоря, несмотря на широкую известность в качестве разработчика эволюционной теории, тем не менее, вклад Ч. Дарвина в изучение поведения растений и в становление фитопсихизма остается, как мы полагаем, недооцененным. Чего стоит хотя бы его капитальный труд «Сила движения растений», вышедший в свет в 1880 г.

---

<sup>7</sup> Разумеется, нельзя не учитывать и «долиннеевские» классификации растений – времен Античности, а также XVI–XVII вв.: классификации Теофраста, Педания Диоскорида, А. Чезальпино, Дж. Рэя.

В современной систематике высших растений можно выделить следующие основные системы: система Беси, система Кронквиста, система Тахтаджяна, система Мельхиора, системы APG, APG-II, APG-III, APG-IV. Кроме этого, представлены и другие классификации, например, классификация цветковых растений, систематика культурных растений, классификация растительности (синтаксономия) и др. Важно также подчеркнуть, что наряду с проблемой разработки систематики видов – представителей других царств, особая вовлеченность научных сообществ демонстрируется именно в отношении работы по созданию новых или дополнению уже существующих классификаций и филогенетических деревьев в царстве растений. Усилия в этой области предпринимаются специальными организациями, в числе которых, к примеру, Международная ассоциация по таксономии растений (The International Association for Plant Taxonomy; IAPT), Группа филогении покрытосеменных (Angiosperm Phylogeny Group, APG) и др. Кроме того, несколько десятилетий действует Международный кодекс ботанической номенклатуры (МКБН) – перечень правил и рекомендаций, регламентирующий образование и использование научных названий растений, грибов и ряда других групп организмов.

Систематика растений чрезвычайно многообразна, насыщена и содержит значительный объем данных относительно всего широчайшего спектра известных к настоящему моменту видов, поэтому в силу невозможности охватить его полностью и, следуя образцу представления материала, изображенного на рисунке 3 для представителей царства животных (в наиболее обобщающем ключе), полагаем наиболее целесообразно отобразить параметры классификации растений не в форме филогенетического дерева, а как общую схему, данные которой сложились достаточно давно в отечественной и зарубежной биологии и стали уже вполне традиционными. Разумеется, и она, в той или иной мере, допускает исправления со стороны современных концептуальных положений – основанных, в частности на выделении хромистов (*Chromista*) в отдельное царство, представление ряда организмов как тех, чье положение, повторяем, не до конца определено в биологической систематике и т. д. Тем не менее, общая диверсификация видов вплоть до таксонов «отдел», а также для одного из отделов – «класс» в царстве растений выглядит следующим образом (рис. 4).

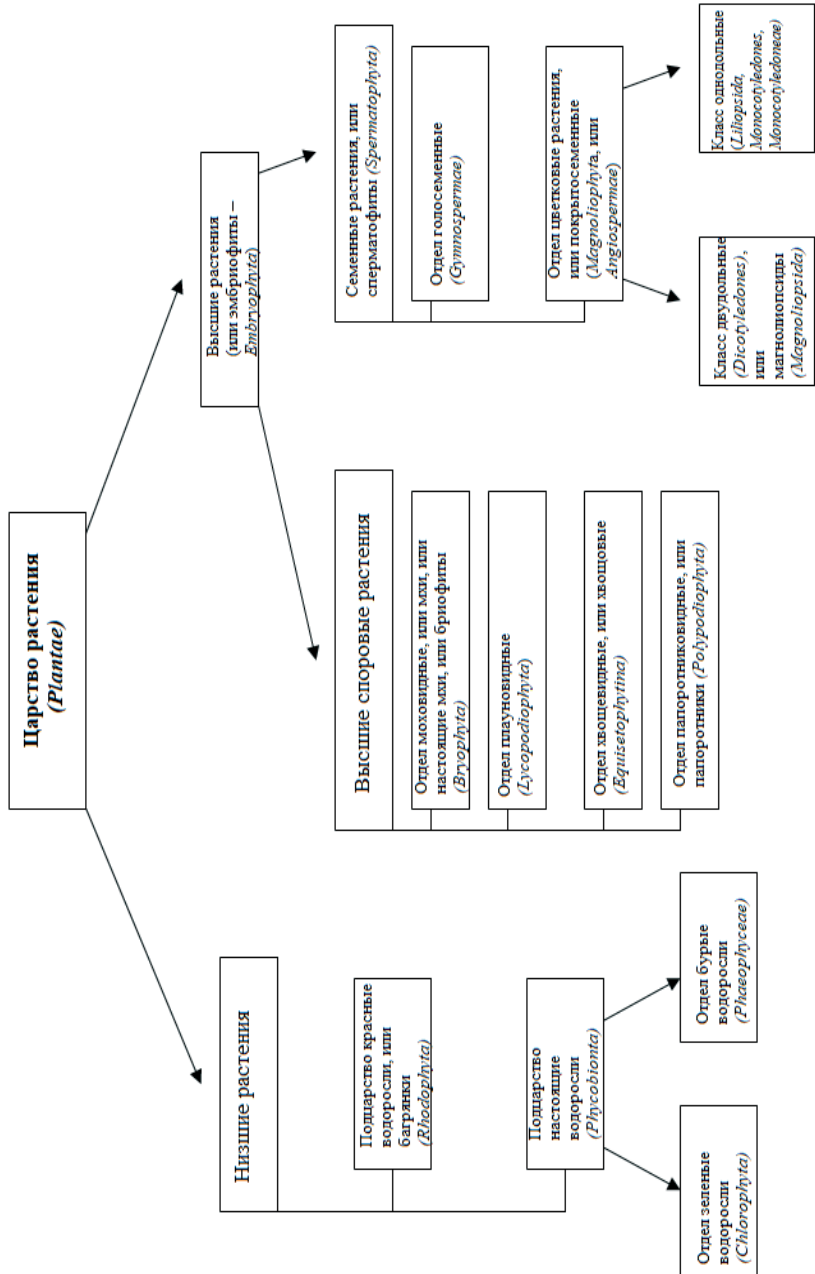


Рис. 4. Общая схема диверсификации царства растений (Plantae)

Отмеченная интенсификация в развитии представлений о систематике растений находит сейчас отражение в разработке целого ряда оригинальных версий классификаций. Причем часть их данных далеко не всегда соотносится друг с другом, интерферируется, а иногда и вступает в антагонистические отношения. Такая ситуация, вообще, очень явно отличает систематику растений от вариантов систематизации организмов в других царствах живой природы, главным образом, царства животных (*Animalia*), где даже в условиях наличия нескольких, представленных в разное время классификаций, радикальных различий несоизмеримо меньше, чем во множестве вариантов систематики растений.

В современной таксономии растений получил широкую известность «Plant List» – энциклопедический интернет-проект, направленный на учет всего обширного многообразия видов растений и их актуальной номенклатуры. Вместе с тем, и он допускает очевидные «слабые места». Так, к примеру, вначале в него были включены лишь ныне существующие (неископаемые) виды растений, а древние таксоны не вошли в общую базу данных. Впоследствии база данных стала относительно завершенной.

Всего же в базу данных «Plant List» входит 1 293 685 названий ботанических таксонов, в том числе 1 064 035 названий растений в ранге вида. Число действительных названий в базе: 350 699 названий видов; 17 020 названий родов, 642 названия семейств [393], а названия растений разделены на четыре крупных кластера:

1. Цветковые (покрытосеменные) растения (*Angiospermae*, или *Magnoliophyta*).

2. Голосеменные растения, включая

– Гинкговидные (*Ginkgophyta*);

– Гнетовидные (*Gnetophyta*);

– Саговниковидные (*Cycadophyta*);

– Хвойные (*Pinophyta*).

3. Сосудистые споровые растения (Папоротникообразные), включая

Папоротниковидные (*Polypodiophyta*);

– Псилотовидные (*Psilotopsida*);

– Хвощевидные (*Equisetopsida*);

– Плауновидные (*Lycopodiophyta*).

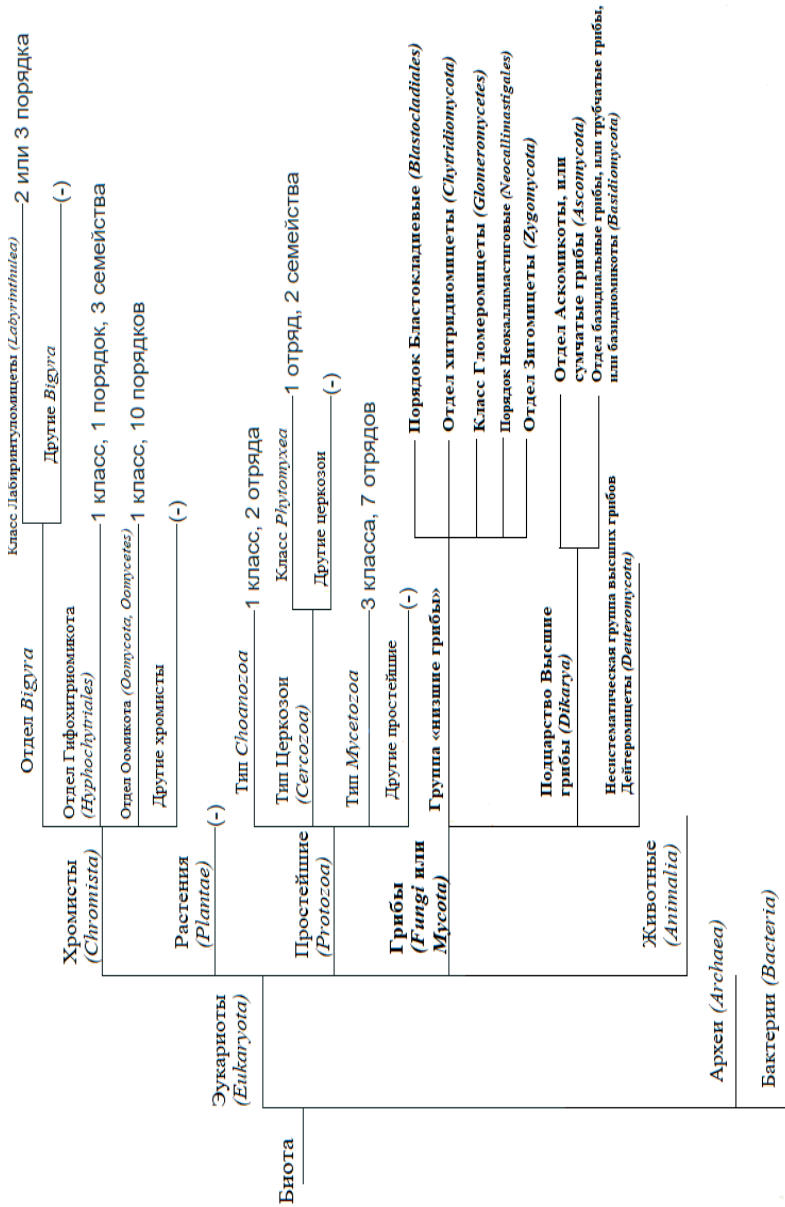


Рис. 5. Положение грибов (Fungi или Mucota) и грибоподобных организмов в системе живого мира (по [392])

4. Мохообразные, включая

- Антоцеротовидные (*Anthocerotophyta*);
- Моховидные, или Настоящие мхи (*Bryophyta*);
- Печёночные мхи (*Marchantiophyta*).

Обширная группа живых организмов, которая согласно сразу нескольким вариантам биологической систематики, рассматривается либо включенной в структуру царства растений, либо в филогенетическом отношении расположенную очень близко к нему, является царство грибов (*Fungi* или *Mycota*). Особенности организации форм поведения этих организмов, а также, возможно и форм развития психики, также станут предметом исследования в данной работе. Конечно, сам по себе вопрос о «психике грибов» кажется, на первый взгляд, несколько абсурдным и даже, в какой-то мере ироничным, однако, как будет показано далее, при ближайшем рассмотрении он начинает обретать не просто вполне серьезные очертания, но весомую объективную фактическую сторону.

В «долиннеевских» классификациях и некоторое время позднее грибы не просто не относили в отдельное царство живой природы, но и, справедливости ради, надо сказать, что вообще отводили им место «на задворках» всего живого. Лишь в XIX веке Х. Персоном была предпринята первая попытка систематизации всего возможного спектра видов, которые, по тем или иным основаниям, возможно отнести к грибам и только к ним. Более того, многие семейства, введенные ученым, используются и в современной систематике.

Наряду с этим, обязательно следует подчеркнуть, что разработки подобного рода сопряжены с весьма специфическими трудностями, главными из которых являются отнесение царства хромистов (*Chromista*) и царства простейших (*Protozoa*) соответственно – не к растениям и не к животным, а к грибам и добавление в общие классификации совокупности грибоподобных организмов и лишайников (*Lichenes*). В этом случае, по всей видимости, для того, чтобы каким-то образом выйти из подобных противоречий, целесообразно вообще определять грибы не в качестве царства, а как особую группу эукариотических организмов, расположенную в рамках биологической систематики без ранга. Вообще, с точки зрения биологической систематики, грибы – это, конечно, один из вполне определенных крупных таксонов – царств. Однако в более общем смысле, термин

потерял значение таксона и обозначает эколого-трофическую группу, которая объединяет гетеротрофных эукариот с осмотрофным, то есть, всасывающим типом питания [34, 100].

Вместе с тем, особое место в живой природе занимает обширная группа организмов, как относительно видового состава, так и в своем количественном измерении, образующая два отдельных домена (в ряде вариантов биологической систематики – царства): бактерии (*Bacteria*, или – эубактерии (*Eubacteria*)) и археи (*Archaea*). Их главное отличие от представителей всех иных таксонов, как известно, состоит в их принадлежности к прокариотам (*Procarlyota*) – одноклеточным живым организмам, не обладающими, в отличие от эукариот (*Eukaryota*), оформленным клеточным ядром и рядом других органоидов.

Бактерии являются одной из наиболее ранних форм жизни на Земле. Как отмечалось выше, среди потомков последнего универсального предка LUCA произошло важное для эволюционной биологии и для биологической систематики разделение на бактерии, с одной стороны и археи, с другой, а впоследствии, много позднее к ним добавились и эукариотические организмы. В ходе протерозойского зона докембрийского зона («суперэона») на Земле произошло значительное количество ключевых по отношению опять-таки не только к эволюционной биологии, но и эволюционной психологии событий. Протерозой был также насыщен и множеством событий физического и геологического плана, чьи последствия предопределили появление необходимых для возникновения новых представителей животного мира условий. В первую очередь, произошла так называемая кислородная катастрофа, заключающаяся в глобальном изменении состава атмосферы Земли. Археи (*Archaea*) стали вырабатывать больше кислорода, впоследствии произошла общая смена анаэробных сообществ на аэробные. Помимо этого, постепенно начал формироваться современный объем мирового океана [43], происходит, по меньшей мере, два масштабных оледенения – Гуронское и Глобальное и др. В то же время, на Земле появляются первые многоклеточные водоросли (*Algae*) и грибы (*Fungi* или *Mycota*). Однако, повторяем, наиболее значимым событием, несомненно, следует считать появление первых эукариот (клеток, содержащих ядро). Это могло произойти



согласно механизмам, заложенным в основу рассмотренной в этом же параграфе теории симбиогенеза. Первоначально некоторые органеллы (в частности, митохондрии и хлоропласты) представляли собой отдельные клеточные организмы, сосуществовавшие с другими клетками и осуществлявшими, тем самым, симбиотические отношения. В дальнейшем, они были полностью включены в состав основных клеток, стали их органеллами (органоидами). Именно такой путь, в целом, запустил механизм постепенной трансформации клеток-прокариот в эукариоты.

В настоящее время бактерии распространены повсеместно – начиная от водной среды и различных видов почв, заканчивая экстремальными условиями обитания (например, радиоактивные отходы). При этом, разумеется, нельзя не отметить и заселение бактериями организмов и систем органов широчайшего разнообразия представителей других царств. Иными словами, это такие организмы, которые, распространившись «везде и всюду», выработали целый ряд приспособительных механизмов, а также средств, регулирующих поведение и образ жизни тех объектов среды, в которых они проживают. Необходимо учитывать, что эти положения носят принципиально важный характер для раскрытия основного предмета исследования в данной работе, а представители доменов/царств бактерий и архей далее станут «во главу угла» во вновь сформулированных и обоснованных положениях методологии эволюционной психологии, – обозначат, во многом новые этапы ее развития.

Вместе с тем, вполне естественным, хотя и требующим дальнейшей аргументации и верификации, выглядит тезис о том, что бактерии, будучи *первыми* организмами в истории Земли, стали одновременно и первыми носителями наиболее ранних форм психического – своеобразными «родоначальниками» психики. При этом, конечно, следует принимать во внимание два положения, представленные нами в [52]. Во-первых, тезис о единоподобности и единовременности течения эволюционных трансформаций как на уровне организмов, так и на уровне психики. Это вполне согласуется с предположением об одномоментном начале биологической и психической жизни; во-вторых, тем не менее, эволюция психики, как показали наши предыдущие исследования [54], далеко не всегда реализуется согласно строго «заданной» хронологиче-

ской последовательности, а, к примеру, периоды наиболее интенсивного формирования тех или иных форм развития психики существенно «разнесены» по времени. Это, повторяем, находит свое отражение в системогенетических принципах – неравномерности и гетерохронности.

Так или иначе, исключение бактерий из филогенетической эволюции психики не просто недопустимо, но и влечет за собой целый ряд негативных следствий. Фактически, «неучету» подвергается не только широчайшая по количественному и видовому составу совокупность живых организмов, превышающая суммарную биомассу животных и растений [250], но и такие организмы, которые обладают чрезвычайно насыщенным поведенческим репертуаром и значительной диверсификацией форм развития психики: движением, коммуникациями, многочисленными вариантами социального поведения и др., В этом бактерии существенно превосходят большую часть всех иных видов – представителей живой природы, о чем подробно будет сказано в специальных частях работы.

Наряду с этим, вопрос о классификации бактерий до сих пор остается предметом острых дискуссий в сообществе биологов. При этом, следует учитывать, что те или иные варианты классификаций разрабатываются на основе различных оснований: строения клетки, метаболизма и др. Современные биологические версии классификации бактерий публикуется в «Международном журнале систематической бактериологии» и руководством по систематической бактериологии Берджи [390]. В то же время Международный комитет систематики прокариот регламентирует международные правила наименования таксонов бактерий и определение их рангов согласно правилам Международного кодекса номенклатуры прокариот. К настоящему моменту в литературе представлены классификация К. Вёзе (1987), R. Gupta (2001), Т. Кавалье-Смита (2002), M. S. Rappe и S. J. Giovannoni (2003), F. U. Battistuzzi, S. B. Hedges и A. Feijao (2004), F. D. Ciccarelli и др. (2006), классификация ARB Silva Living Tree, Genome Taxonomy Database, List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature (LPSN) и т. д. [161, 185, 332, 381, 389, 390, 394]. Тем не менее, несмотря на интенсивно реализующиеся разработки в этой области, на сегодняшний день описано около десяти тысяч видов бактерий; вместе с тем, предполагается, что их

существует свыше миллиона<sup>8</sup>. Резюмируя данные выше названных классификаций, целесообразно представить такой обобщающий вариант, который, с одной стороны, будет достаточно кратким, с другой, будет в состоянии охватить весь конгломерат этого крупного таксона живой природы, носящего статус домена. Так, на рис. 6 указана диверсификация бактерий вплоть до наиболее масштабного таксона – отдела. Их, согласно современным данным, насчитывается двадцать четыре. Вместе с тем, в схему не вошли сведения о надтипах и типах, которые не всегда указываются в различных версиях систематики бактерий. Среди надтипов выделяются *Terrabacteria*, *Termotogida*, группа CPR, *Hydrobacteria*.

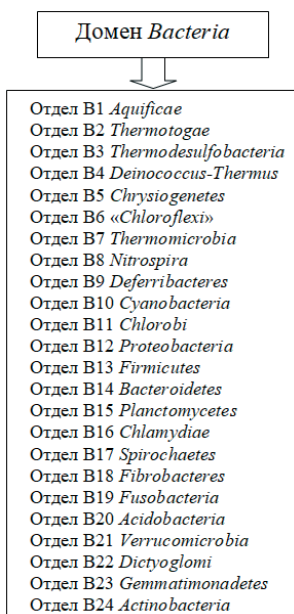


Рис. 6. Краткая схема диверсификации домена бактерии (*Bacteria*)

<sup>8</sup> Подобная ситуация является уже вполне обыденной в биологии. Действительно, значительное число видов живых организмов различных царств является либо не до конца описанными в рамках современных исследований, либо вообще не открытыми к настоящему моменту. Так, например, на сегодняшний день описано около 24 тыс. видов нематод (или, круглых червей – *Nematoda*) [249]. Однако предполагается, что и их общее число видов в рамках этого типа может достигать до одного миллиона.

Помимо этого, считаем необходимым отметить, что в традициях большинства ставших уже классическими и некоторых современных классификаций живых организмов принято указывать латинские наименования того или иного вида курсивом, в то время как названия более крупных таксонов (классов, отрядов, семейств и др.) обозначать прямым шрифтом. Тем не менее, это положение не является строгим и в данной работе названия организмов вне зависимости от принадлежности к разным по рангу таксонам начертаются курсивом. Одновременно с этим, нельзя не отметить и некоторые расхождения в отдельных вариантах классификаций относительно порядка применения кавычек, аббревиатур и мн. др.

В завершение анализа материала, сложившегося в биологической систематике и необходимого далее для построения концептуальных положений, относящихся филогенетической эволюции психики в «неживотных» царствах и доменах, следует остановиться на совокупности данных исследований архей (*Archaea*). Они, будучи, одноклеточными микроорганизмами, не имеющими ядра, а также каких-либо мембранных органелл, обнаруживают не только и даже не столько значительные особенности биологического плана (в морфологии, генетике, метаболизме, эволюции и т. д.), сколько целый ряд характеристик, которые целесообразно относить к формам поведения и ранним вариантам развития психики. Причем, отметим, что этот тезис представлен в современной эволюционной психологии впервые и до настоящего времени не был предложен никоим образом – даже в качестве постановки проблемы.

Особенно важно подчеркнуть, что вопрос о классификации архей остается до настоящего времени открытым. Даже те из них, которые основаны на анализе структуры генов рРНК для установления родственных отношений между организмами (то есть, с помощью методов молекулярной филогенетики), регулярно претерпевают изменения, хотя их верификационный потенциал, очевидно весьма высокий.

Вместе с тем, в отечественной литературе достаточно длительное время сохранялась в качестве основной – «рабочей» следующая классификация. Так, домен археи (*Archaea*), включенный в, опять-таки, традиционную и актуальную в биологии до сих пор трехдоменную структуру К. Вёзе, предполагает наличие четырех

царств: *Euryarchaeota*, *Crenarchaeota*, *Korarchaeota* и *Nanoarchaeota* [22]. В дальнейшем, в период с 2001 по 2021 гг. систематика архей неоднократно менялась – причем, в некоторых случаях практически радикальным образом. К 2021 г. в биологической систематике сложилось 12 отдельных типов архей [81]. Тем не менее, учитывая общее генетическое разнообразие этих организмов ни окончательное число крупных таксономических единиц, ни количество их видов подвергнуть точной оценке крайне затруднительно<sup>9</sup>. Одновременно с этим, специальные разработки с необходимостью реализуются и в области кладистики архей. Их промежуточным результатом выступили два наиболее современных варианта: во-первых, версия Т. А. Williams и др. (2017 [379]), а также С. J. Castelle и J. F. Banfield (2018 [182]); во-вторых, GTDB – версия 07-RS207 (2021 [394]). На рис. 7 представлена краткая версия кладограммы рассматриваемого домена.

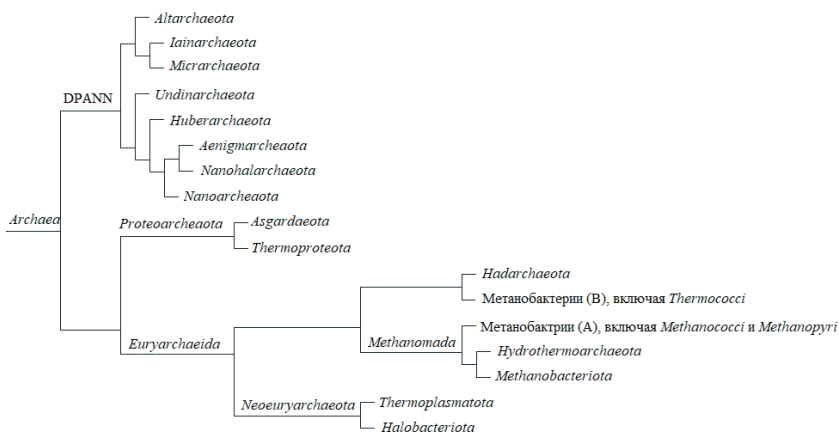


Рис. 7. Краткий вариант кладограммы архей (*Archaea*)

Аббревиатура DPANN, являющаяся названием надтипа, сформирована по первым буквам первых открытых в этом таксоне

<sup>9</sup> Среди вновь открываемых архей встречаются и совсем экзотические представители. Так, например, архейные ацидофильные наноорганизмы Ричмондских рудников (англ. Archaeal Richmond Mine acidophilic nanoorganisms, ARMAN) [157], впервые описанные в 2006 году, являются одними из самых мелких известных к настоящему времени организмов на планете.

групп организмов: *Diapherotrites*, *Parvarchaeota*, *Aenigmarchaeota*, *Nanoarchaeota* и *Nanohaloarchaeota*. Позднее к ним были добавлены *Woesearchaeota* и *Pacearchaeota* [182].

Подводя промежуточный итог анализу широко представленной в биологии проблемы видообразования и формирования биологических классификаций и филогенетических схем, следует констатировать наличие целого ряда дискуссионных вопросов. Они, в значительной мере, находят свое отражение и в проблематике основного предмета данной работы – филогенетической эволюции психики. Ситуация осложняется, ввиду этого, еще и тем, что объект исследований – представители «неживотных царств» обнаруживают в отличие от тех, которые включены в царство животных, значительные расхождения относительно принадлежности к определенным таксономическим группам. При этом ни кладистические, ни молекулярно-генетические, ни какие бы то ни было еще методы пока не в состоянии окончательно дифференцировать значительную совокупность видов по признаку их принадлежности к той или иной классификационной группе – установить, тем самым, раз и навсегда зафиксированные границы между таксонами. Этот тезис, имея исключительно биологические основания, тем не менее, может и должен быть проиллюстрирован позднее – с позиций межуровневых переходов в эволюции психики, «рубежи» между которыми далеко не всегда очевидны и однозначны.

Нельзя, в этой связи, также не отметить и точки зрения, которая постепенно становится все более актуальной в кругах сообщества биологов: если пределы между отдельными таксономическими группами установить крайне затруднительно, то, в таком случае, наиболее целесообразно было бы их не устанавливая вовсе, а представлять общую биологическую систематику таким образом, чтобы отдельные ее кластеры как бы «слипались» друг с другом, не имея при этом особых разграничений. Подобный взгляд, полагаем, очень гармонично соотносится с этимологическими основами и, вообще, с самим назначением понятия «систематика» – то есть одного из вариантов воплощения *системы* и *системного* подхода в широком смысле. Согласно этому известнейшему методологическому средству центральное положение занимает утверждение о целостностях с взаимосвя-

занными и взаимодополняющими друг друга частями, что вполне соответствует биологической таксономии, где практически каждая группа организмов не просто теснейшим образом связана друг с другом, но и по своим морфофункциональным, генетическим и иным характеристикам взаимопроникает друг в друга.

Так или иначе, конгломерат представителей «неживотных» царств и доменов живой природы оказывается, по всей видимости, гораздо более сложным и слабо поддающимся систематизации, нежели те виды, которые объективным образом включены в состав царства животных. Вполне возможно, и особенности организации психики, ее филогенез, а также формы поведения бактерий и архей, растений и грибов окажутся также чрезвычайно многообразными и уникальными. Это станет предметом обсуждения далее – в последующих главах.

## **1.2. Структурно-уровневый подход к проблеме филогенетической эволюции психики. Преодоление доктрины анималопсихизма**

Исследование *филогенетической эволюции психики* относится к таким проблемным областям, которые являются предельно обширными относительно спектра возможных отдельных направлений, труднообозримыми по своему «охвату» и, по всей видимости, практически неисчерпаемыми по своему потенциалу. Вместе с тем, несмотря на высокую актуальность и популярность этой темы, тем не менее, весьма парадоксальным остается тот факт, что конкретных, относительно завершенных исследований по ней сейчас явно недостаточно. По всей видимости, сложившемуся научно-исследовательскому дефициту можно найти вполне естественное объяснение. Намного более простой и доступной представляется организация таких разработок, в которых есть возможность иметь дело с определенным, достаточно стабильным фактом, и наоборот, ощутимо намного сложнее дело обстоит в тех случаях, когда требуется установление причин, первооснов того или иного явления, процесса и т. д. В этом, кстати говоря, одновременно состоит и достоинство эволюционной психологии, зоопсихологии, сравнительной психологии и других смежных с ними дисциплин,

и их недостаток. Очевидно слишком высокая исследовательская «планка» выступает в роли своеобразного сдерживающего фактора для исследований, посвященных выявлению самого сложного, а, по-видимому, и самого главного – механизмов и условий возникновения и развития психического.

Вследствие этого, центральное положение, полагаем, должны занимать разработки в области установления *концептуальных основ* филогенетической эволюции психики, построения целостной и относительно завершенной системы научных представлений в рамках данной проблематики. Такая попытка была предпринята нами в работе [52]. В ней были представлены завершенные концептуальные представления относительно проблемы эволюции психики. При этом, важно особо подчеркнуть, что объектами исследований в указанной работе выступают не только представители царства животных (*Animalia*), но и максимально широкий диапазон видов живой природы. В то же время, в данной книге акцент сделан именно на тех организмах, которые расположены за пределами этого таксона: бактериях (*Bacteria*), археях (*Archaea*), растениях (*Plantae*) и грибах (*Fungi*, или *Mycota*). Далее будет показано, что их роль в формировании психического крайне велика, а формы поведения и варианты организации психики являются высоко диверсифицированными и многообразными.

Наряду с этим, согласно общей магистральной линии цикла исследований, следует учитывать, при формулировке новых взглядов необходимо руководствоваться определенными сложившимися в психологии теоретико-методологическими подходами. Иными словами, в данном случае требуется конкретное методологическое основание, своего рода – рабочая концепция исследования. В нашем случае для решения задач такого плана был избран *структурно-уровневый подход*, многократно и практически повсеместно доказавший свою эффективность и способность обеспечивать экспликацию достаточно глубинных и специфических закономерностей. Кроме того, именно он, как нельзя кстати, подходит для изучения эволюции психики, поскольку данный сложнейший макропроцесс заведомо предполагает существование целого ряда *уровней* различной степени сложности и насыщенности, а также наличие конкретных характеристик переходов и взаимодействий



межу ними. При этом, разумеется, каждый из уровней должен быть описан с необходимой и достаточной степенью полноты, поскольку от того, насколько всесторонне окажется реализован такой анализ, будет зависеть степень завершенности и репрезентативности всего структурно-уровневого строения процесса эволюции психики на материале по возможности всего конгломерата живых организмов.

Полагаем, особое значение формулировка обобщенных научных взглядов, в числе которых, несомненно, располагается структурно-уровневый подход, приобретает в условиях современного состояния исследований, заключающегося в приоритетном изучении каких-либо узких по своим масштабам, специфицированных проблем, особенностей психики и поведения живых организмов. С одной стороны, это, безусловно, способствует углублению исследований в конкретных направлениях (зачастую, только лишь в пределах определенного вида), с другой же, допускает наличие риска быть подвергнутым тенденции изоляционизма, автономности, отчетливо проявляющейся в современной эволюционной и сравнительно психологии, зоопсихологии, этологии и др., и потому оказывается не в силах способствовать теоретико-методологической интеграции.

Вместе с тем, считаем необходимым высказать очень важное и, во многом, определяющее уточнение относительно всей совокупности реализуемых в этой работе исследований. Оно же, фактически, является обстоятельством принципиального плана, которое состоит в следующем. Установленные и описанные далее, а также в цикле наших предыдущих работ [52] закономерности и представленные на их основе главные положения структурно-уровневого подхода, являются, по большому счету, во-первых, попыткой обобщения существующих к настоящему моменту очень разрозненных и несистематизированных взглядов в отношении изучаемой широчайшей проблематики а, во-вторых (и это главное), поиском направлений, благодаря которым будет преодолена доминирующая в современных работах *аналитическая* стадия изучения предмета исследований – эволюции психики в филогенезе. Иными словами, находящаяся на очевидно *претеоретической* фазе, проблема установления закономерностей организации эволюции пси-

хики, разумеется, нуждается в переходе на более прогрессивные в научном плане уровни. Действительно, проблема филогенетической эволюции психики находилась до недавнего времени, преимущественно на *аналитической* стадии своего развития, что, впрочем, очень характерно для подавляющего большинства современных эмпирических проблем и направлений. В то же время, отсюда не менее очевидно следует и то, что эта – аналитическая стадия рано или поздно, но вполне объективно и обязательно должна быть дополнена, а затем и преобразована в иную – более совершенную в теоретическом отношении стадию – *системную*. Конечно, такая трансформация является задачей общего и, по существу, стратегического характера и она представляет собой, по всей видимости, единую перспективу развития данной проблемы.

Таким образом, полагаем, наиболее общим направлением дальнейшей разработки проблемы эволюции форм организации психики должна выступить все более полная и последовательная трансформация аналитической стадии ее развития в собственно системную. Это означает необходимость коренной трансформации общего подхода к ее разработке – *аналитического в системный*. При этом, вероятно, именно переход к «системноцентрической» парадигме ее разработки выступит необходимым средством для перевода этой проблемы на собственно концептуальную – теоретическую стадию ее развития. Это также является общей закономерностью развития большинства проблем и направлений.

Возвращаясь к разработкам, носящим относительно предварительный характер и «испытывающим на себе» пока влияние аналитической исследовательской стратегии, необходимо отметить следующее. Высокая степень сложности самой по себе проблемы выделения конкретных этапов эволюции психики обуславливает целый ряд трудностей в формулировке конкретного научного подхода. Во-первых, возможно, главным из них в данном случае представляется вопрос о том, какие из представителей широчайшего диапазона доменов и царств живой природы обладают наиболее примитивными или, напротив, высокоразвитыми формами психической организации, а какие из них – нет, и вообще – имеется ли необходимость и, самое главное, обоснованность такого тезиса. Во-вторых, неоднократно подчеркиваемое многообразие видов

живых организмов, а также специфичность каждого из них как сугубо на уровне организмов, так и на уровне психики и поведения, является причиной существования проблемы, которую можно было бы описать следующим образом. Имеется ли необходимость выделения конкретных этапов филогенетического развития психики таким образом, чтобы в каждый из них содержательно, основываясь на определенном критерии, входила конкретная группа организмов, или же, наоборот, периодизация может и должна допускать возможность включения в различные этапы представителей разных таксономических групп (или даже отдельных особей). И наконец, в-третьих, возможно наиболее важным представляется вопрос о том, какие средства методологического плана могут быть заложены в разработку научного подхода. С одной стороны, они не должны противоречить характеристикам предмета исследования, учитывать его качественную специфику и своеобразие, с другой стороны – их потенциал должен быть достаточен для описания всей сложившейся проблематики.

Полагаем, что все разнообразие форм организации психики в пределах всего царства животных, так или иначе, необходимо рассматривать именно в континуальном виде, согласно последовательности историко-эволюционных преобразований, имевших место (и вполне вероятно, осуществляемых сейчас) на протяжении общего филогенеза рассматриваемого крупного таксона. Вместе с тем, важно подчеркнуть, что вся совокупность рассматриваемых форм развития психики и соответствующих им эволюционных этапов существует и в настоящее время, и ни одна из них, фактически, не исчезла в течение истории жизни на Земле. Некоторые из них являются филогенетически более древними, а отдельная их часть, наоборот, – относительно новыми и, одновременно с этим более сложными. Данный тезис еще раз убедительно свидетельствует о необходимости научного анализа процессов биологической эволюции и эволюции психики не в автономном друг от друга ключе, а напротив, в совершенно гармоничном виде. Дело в том, что, как опять же было не раз отмечено ранее, эволюция на уровне организмов и эволюция психики и поведения – явления, не просто «параллельно» происходящие друг другу, а взаимодействующие друг друга и, вероятно, взаимонаправленные, способствующие

щие в конечном счете достижению общей, глобальной цели – развития организма во всем многообразии этой категории.

Объективно высокая степень актуальности главного предмета наших разработок – эволюции психики животных в филогенезе сочетается со слабой представленностью, а по существу, с практически полным отсутствием необходимых материалов научно-исследовательского плана, которые раскрывали бы основные механизмы и закономерности этого сложнейшего процесса, как с опорой на имеющиеся данные психологии, так и с позиций положений, относящихся к историческому развитию жизни на Земле. Таким образом, общая периодизация этапов эволюции психики (филогенетического развития психики и поведения живых организмов) выглядит, согласно нашим представлениям, следующим образом [46, 49, 50, 52]. Нельзя также не отметить, что первоначально уровни эволюции психики, представленные на рис. 8, были описаны исключительно на материале представителей царства животных (*Animalia*). Впоследствии, была окончательно определена необходимость преодоления господствующей в зоопсихологии и сравнительной психологии доктрины анималопсихизма в сторону расширения границ исследования психики и поведения представителей других многочисленных таксономических групп (в том числе и прокариот (*Procaryota*)). Тем не менее, вполне логичным представляется вопрос о правомерности распространения такого варианта уровневого строения эволюции психики для представителей «неживотных» царств в абсолютно неизменном виде. Сохранится ли оно, скажем, для растений (*Plantae*) и бактерий (*Bacteria*) или же будет иметь совершенно иную конфигурацию? Попытка ответа на этот важный вопрос будет представлена далее. Тем не менее, тенденция постепенного (а возможно, и интенсивного – и даже революционного) перехода от анималопсихизма к другим доктринальным линиям в изучении психики в живой природе, по нашему глубокому убеждению, должна быть одной из главных в настоящее время. Пока лишь зафиксируем основные положения структурно-уровневого подхода к проблеме филогенеза психики.

Представленная точка зрения на периодизацию этапов эволюционного развития психики имеет, возможно, относительно наиболее подробный и конкретизированный вид. В ее структуре

выделяются самые разнообразные этапы эволюции психики, начиная от наиболее ранних в историческом отношении – первых форм организации психики и поведения, – и заканчивая категориями сознания и самосознания. Вместе с тем, в структуру данной периодизации включен уровень познавательных и метакогнитивных процессов, наличие которых частично подтверждено у представителей некоторых видов животных.

Разумеется, экспликация уровней филогенетического развития психики не предполагает, что всю совокупность представителей живой природы можно условно разделить примерно на семь групп в соответствии с каждым из уровней. Развитие психики большого числа видов живых организмов содержательно может включать в себя сразу несколько из представленных уровней.

Наряду с этим, с позиций сформулированных выше представлений по отношению к проблеме периодизации, повторяем, реализуется один из наиболее общих и, в то же время, – конструктивных общенаучных методологических подходов – *структурно-уровневый* подход. Он, как известно, использован в настоящее время по отношению к большому числу психологических проблем и направлений; вместе с тем, применительно к рассматриваемой проблеме он до недавнего времени оставался не востребованным. Среди прочих особое место занимают, несомненно, развитые выдающимся отечественным психологом М. С. Роговиным [107] по отношению к исследованию психики вообще положения структурно-уровневого подхода.

Действительно, как можно видеть из схемы, представленной на рис. 8, основные стадии развития психики могут и должны быть рассмотрены не только как отдельные – качественно специфические формы ее организации, но и как «составляющие» общего процесса филогенетического развития, тесным и закономерным образом связанные друг с другом. Они выступают с этой точки зрения не только «сами по себе», но и как «части целого» – как компоненты определенной структурной организации общего процесса эволюционного развития психики. Более того, они раскрываются не только как компоненты, как «части» этого общего процесса, но и как различные уровни сложности, достигаемые психикой на том или ином этапе процесса филогенетического развития. Следовательно, в этом плане

они не только могут, но и должны быть проинтерпретированы именно как таковые, то есть как уровни. Это означает, в свою очередь, что на их взаимосвязь друг с другом, а также на их общую организацию должны быть распространены общие положения, сформулированные в структурно-уровневом подходе относительно закономерностей межуровневых взаимодействий, а также закономерности генезиса уровневой организации систем в целом. Основными из них, как известно, являются закономерности (и, соответственно, – лежащие в их основе механизмы) двух типов.



Рис. 8. Этапы эволюции психики (в филогенезе)

Первый из них обозначается как формирование уровней по типу «снизу-вверх». Его смысл состоит в том, что каждый последующий (в эволюционном плане) и, соответственно, высший по отношению к предыдущему уровень формируется в результате развития и совершенствования предыдущего уровня – как итог и «следствие» развития и организации тех характеристик и того потенциала, который складывается в рамках предыдущего (нижележащего) уровня. Ведущую роль при этом играют средства и механизмы интегративного типа. Важно также и то, что все

особенности и возможности – все «достижения» низшего уровня не «пропадают и не отрицаются» в новом – высшем по отношению к нему уровне, а наоборот, сохраняются, хотя нередко и в существенно трансформированном виде.

Второй из них обозначается как формирование по типу «сверху-вниз». Его смысл состоит в том, что с возникновением нового уровня организации в той или иной системе, как правило, возникают новые особенности, появляется новый потенциал и у тех уровней, которые уже были сформированы ранее и которые выступают по отношению к нему как нижележащие. В этом отношении отмечается, что «с появлением нового уровня сущего в прежних уровнях обнаруживаются новые свойства и особенности» (цит. по [60]).

На наш взгляд, наиболее важным обстоятельством, которое следует из сформулированной точки зрения, является положение, согласно которому отношения между любыми – так сказать «соседними» основными типами (и, соответственно, – этапами) организации и эволюции психики подчиняются принципиально идентичным, то есть инвариантным закономерностям. Ими являются те – два основных типа механизмов межуровневых переходов, которые были констатированы выше. Одновременно с этим и в картине эволюционного развития форм организации психики в целом обнаруживается очень общая, хотя и достаточно скрытая – латентная логика. Следствием ее развертывания как раз и выступает то, что основные формы этой организации, равно как и этапы их развития, не только могут, но и должны быть рассмотрены как «звенья единой цепи», поскольку они, фактически, являются различными *уровнями* единой по своей сути *структуры* – эволюционного процесса, а также совокупности тех результатов, которыми он характеризуется на том или ином его этапе.

Вместе с тем, взаимодействия уровней, а также взаимопереходы между ними представлены настолько очевидно и составляют такую часть организации всего процесса эволюции психики, что именно они в значительной мере и обуславливают ее как таковую. Подобно этим закономерностям осуществляются, например, межуровневые взаимодействия в функциональной организации деятельности согласно исследованиям А. В. Карпова [60].

В то же время, необходимо учитывать и ту – очень характерную и, во многом, – традиционную особенность, согласно которой очевидный приоритет среди двух указанных выше типов отдается первому, то есть переходу «снизу-вверх». В контексте изучения эволюционно-психических преобразований такая ситуация не просто вполне объяснима, но даже и закономерна, логична по целому ряду параметров. Даже само по себе эволюционное развитие – это заведомо неуклонное и неукоснительное движение «*вверх*» по «эволюционной лестнице». Наряду с этим, второй тип межуровневых переходов («сверху-вниз») раскрыт в значительно меньшей степени. При этом по отношению к иным психологическим исследованиям эта ситуация хотя и является заметной и требующей решения, но стоит все же не настолько остро, как это обстоит в плане изучения эволюции психики и поведения. В этом случае, формирование переходов по типу «сверху-вниз» вообще практически не описано к настоящему моменту. Хотя, разумеется, представляется достаточно закономерным, что его роль в развитии психики в филогенезе должна быть ничуть не меньше, чем роль механизмов первого типа, чему способствует ряд причин. Во-первых, как отмечается в [60], «данное обстоятельство логически вытекает из объективной необходимости пропорциональности – соразмерности и взаимной «уравновешенности» двух основных типов межуровневых переходов. Это является именно *объективным* условием эффективной организации любых *систем*...». Во-вторых, сама специфика предмета исследования предполагает то, что выделяемые уровни не пропадают и не исчезают, как это уже было отмечено, после того, как будет сформированы другие – более высокого порядка. Они, будучи определенными этапами развития психики, возникли в ходе развертывания большого исторического континуума, в процессе развития биологической жизни и объективно существуют в настоящее время, находясь при этом не в некоем изолированном и относительно стабильном виде, а напротив, дополняя свое содержание. Эти характеристики, как мы полагаем, в решающей мере детерминируют возможности усиления потенциала нижележащих уровней, «обогащения» их эволюционными достижениями, которые уже были сформированы выше, то есть, реализации в своем типичном виде перехода по типу «сверху-вниз».



Важно учитывать, конечно, и то, что, в целом, структурно-уровневая теория выступает, прежде всего, в качестве одной из конкретных модификаций общеметодологического *системного подхода* [107]. Более того, как указывают некоторые авторы, в частности, М. С. Роговин, она воплощает в себе некоторые значимые его особенности. При этом, разумеется, необходимо понимать, что и системный подход, и структурно-уровневый подход, как его частный вариант, претерпели ряд значительных трансформаций с момента своего возникновения. Тем не менее, совокупность задач методологического анализа уровневой структуры осталась, фактически, неизменной до настоящего момента, инвариантной по своей сути. Так, к ним следует относить некоторые специфические закономерности развития – соотношения низшего и высшего, в том числе, как отмечается в [107], сохранения низшего в высшем, анализ разнородных связей различных уровней в пределах одной структуры, «прослеживание включения низшего в высшее, интеграции различных уровней в целостную систему, их трансформации». Это вполне согласуется с описанными выше типами межуровневых переходов и может быть рассмотрено применительно к структуре филогенетического развития психики и поведения животных. В то же время, важное значение для дальнейших исследований в этой области имеют конкретные формы проявления иерархических взаимоотношений между высшим и низшим уровнем [107]. В этой связи, необходимо, конечно, отметить, что «...эти взаимоотношения в большей мере определяются тем, что высшие служат в качестве направляющих и регулирующих, низшие – как ограничивающие или разрешающие по отношению к высшим; включенные в общую структуру психического, иерархически соподчиненные уровни функционируют внутри ее уже в трансформированном виде. Некоторые типы отношений складываются и в плане степени определенности и неопределенности (для уровней, взятых относительно независимо от общей структуры, определенность – вниз по иерархии, неопределенность – вверх; для них же, но по отношению к целому, это направление меняется на обратное)» (цит. по [107]). И в этом случае, опять-таки, целесообразно констатировать, что в отношении исследуемой в данной работе проблематики эволюции психики подобные закономер-

ности в своем общем виде соблюдаются, делая возможным раскрытие других особенностей с позиций структурно-уровневого подхода.

Разумеется, межуровневые переходы и взаимодействия между уровнями в общей структуре эволюционного процесса должны быть раскрыты в контексте представления результатов исследований в пределах каждого из выделяемых уровней. Вместе с тем, следует подчеркнуть, что в ряде сложных систем, являющихся предметом исследований (в том числе наших предыдущих, например, [48]), могут быть эксплицированы такие особенности, которые аналогичны по своему содержанию типам межуровневых взаимодействий в структуре эволюционного процесса. Более того, они также содержат в себе, к примеру, механизмы «обогащения» содержания низших уровней достижениями высших и т. д. Основными из них, по нашему мнению, являются следующие положения теоретического характера, сформулированные как в русле общей теории систем, так и в когнитивной психологии.

Прежде всего, это положение, согласно которому одной из важнейших особенностей организации сложных систем является их способность использовать промежуточные *результаты* своего функционирования в качестве *оснований* (условий и факторов, детерминант и предпосылок) этого же функционирования, но на последующих этапах его *процессуального* развертывания [64, 107]. *Результаты*, генерируемые системой на какой-либо *фазе* функционирования, меняют свой статус и становятся факторами организации *процесса*, но уже на другой его фазе. Имеет место то, что иногда обозначается как «погружение результата в процесс». Результативные эффекты меняют свой статус: они становятся уже не *результативными*, а *посылочными* факторами. При этом они используются как средства, как новые – полученные самой же системой возможности для ее дальнейшего функционирования, но уже на последующих его фазах. Тем самым, системы, генерируя некоторый результат, затем используют его же, но в качестве его «противоположности» – уже не как *результата*, а как *исходного условия* для своего же функционирования, но на последующих временных этапах. Важной особенностью такого рода систем является не только использование ими сво-

их частных, «парциальных» результатов для организации процесса своего же собственного осуществления. Дело еще и в том, что эти результаты вначале – активно *порождаются* именно для обеспечения этого функционирования, а затем и на основе этого – *используются* в нем. В отношении процесса эволюции психики можно отметить то, что, скажем, результаты развития низших уровней детерминируют возникновение уровней более высокого порядка, чьи достижения эволюционного плана, в свою очередь, уже впоследствии используются для функционирования низших (согласно принципам формирования уровней по типу «сверху-вниз»).

В контексте рассмотрения закономерностей межуровневых переходов («снизу-вверх» и «сверху-вниз»), необходимо отметить еще одну, принципиально важную особенность. Она же, по существу, обуславливает постановку более общих и сложных вопросов, относящихся ко всей сфере исследования систем различного типа. Применительно к проблеме структурно-уровневой организации процесса эволюции психики она вообще в значительной степени является, как мы полагаем, определяющей. Как указывается в [60], «организующее влияние вышележащего уровня на нижележащий проявляется не только, а зачастую не столько в том, что создает «режимы» для компонентов второго, синтезируя их в определенную целостность». В данном случае, речь идет еще и о том, что «внутри» возникающей таким образом их организации сами компоненты обретают базовые характеристики всего *целого*. Они начинают становиться «носителями» его атрибутивных черт, и поэтому в значительной степени «повторяют» – воплощают (мультиплицируют) его общую качественную определенность. Каждый из уровней филогенетического развития психики (эволюции форм развития психики) также может и должен обладать уровневой структурой, которая сама по себе является более частным выражением (своеобразной «уменьшенной копией») всей общей структуры эволюционно-психического процесса. В отношении всякого из выделяемых уровней, может быть впервые предложено такое решение общей эволюционно-психологической проблемы. В структуре каждого из уровней могут быть эксплицированы определенные подуровни, меж-

ду каждым из которых, опять-таки, имеют место закономерные межуровневые переходы (то есть такие же, которые реализуются и в общей структуре). Об этом будет сказано подробно в последующих частях.

Вследствие этого, необходимо подчеркнуть, что в иерархической организации процесса эволюции психики реализован ряд важнейших характеристик структурно-уровневой организации психических образований: существование у каждого уровня собственной качественной определенности, наличие у них качественной специфичности по отношению ко всем другим уровням, а также системы закономерных межуровневых взаимодействий и взаимопереходов. Показано, что каждый вышележащий уровень формируется на основе ближайшего к нему нижележащего посредством интеграции компонентов последнего, внесения в него дополнительной организации. В результате развертывания средств и механизмов организационного типа порождаются новые свойства, которые обуславливают переход к вышележащему уровню.

Вместе с тем, необходимо обратить внимание и на то, что предлагаемый нами подход, фактически, раскрывает еще одну «сферу действия» известного методологического принципа, сформулированного в свое время Я. А. Пономаревым [103] – принципа ЭУС («этапы – уровни – ступени») <sup>10</sup>. Действительно, можно видеть, что основные формы организации психики должны быть проинтерпретированы в качестве аналогичных, то есть также основных *этапов* ее развития. Они, в свою очередь, не только «сменяют» друг друга, но и сохраняются, последовательно синтезируются – «сочетаются» друг с другом во все более и более усложняющихся видах живых организмов. Тем самым они выступают и как *уровни* все более усложняющейся психической организации. Наконец, каждый вновь формирующийся уровень выступает и в качестве объективной предпосылки для складывания и возникновения уровней еще более вы-

---

<sup>10</sup> Впервые выдвинутый Я. А. Пономаревым принцип ЭУС заключался в том, что этапы онтогенетического развития психологического механизма мышления фиксируются в этом механизме в качестве его структурных уровней и проявляются в виде ступеней решения задач [103].

соких порядков организации и сложности. Это означает, что каждый уровень является не только результатом – итогом единого генетического процесса формирования, но и фазой, то есть *ступенью* общего процесса развития, в том числе и эволюционного.

На основе осуществленного выше представления можно также выявить достаточно общую особенность, а не исключено – и закономерность эволюционного развития психики в процессе филогенеза, заключающуюся в следующем. Продолжительность времени перехода от одного этапа (и, соответственно, – уровня) к другому, то есть от каждого нижележащего уровня к соседнему по отношению к нему – вышележащему, является не только существенно разной на различных «этажах» указанной схемы, но она закономерно уменьшается при «движении» от ее базовых уровней к ее «вершине». Так, понадобились миллионы и миллионы лет для того, чтобы самый низший уровень организации этой «пирамиды» – ее так сказать фундамент мог трансформироваться в следующий за ним уровень организации. В дальнейшем, однако, это время прогрессивно снижается, что в итоге приводит к тому, что трансформация предпоследнего уровня в завершающий – *терминальный*, который локализован на самой вершине данной пирамиды вообще осуществляется в течение индивидуального развития человека, то есть во временных рамках онтогенеза. В связи с этим, можно констатировать своего рода «закон возрастания темпов» развития форм психической организации, состоящий в том, что темпы ее эволюции не только и не просто изменяются, но само это изменение также подвержено закономерным изменениям – его темпы последовательно возрастают. Иными словами само развитие также развивается, а «эволюция также эволюционирует» – причем, в совершенно определенном направлении – в направлении увеличения темпов ее развертывания. На основании этого можно говорить о своего рода «развитии самого развития», об «эволюции самой эволюции» (то есть, фактически, о развитии «второго порядка» – о *метаразвитии*) [46, 49, 53]. Кстати говоря, аналог данной закономерности имеет место, как известно, и в другом – сопоставимом по своему масштабу эволюционном процессе – в процессе *общественного* развития. Его темпы также последовательно возрастают при развертывании самого этого процесса, что зафиксировано в известном тезисе об «ускорении темпов



Рис. 9. Сравнительный анализ длительности временных диапазонов общего филогенетического развития форм организации психики и онтогенеза психики и поведения высших животных и человека

В данном случае речь может идти о выявлении закономерностей в сравнении общего филогенетического развития психики и поведения, чьи начальные этапы были сформированы еще во времена возникновения первых эукариот, и онтогенеза высших животных, главным образом, – человека (*Homo sapiens sapiens*). Схема на рис. 9 является, разумеется, предельно условной, а хронологические показатели также неточными и имеющими высокую степень вычислительной погрешности. Однако, тем не менее, она, пусть и в упрощенном виде, но все же демонстрирует факт того, насколько быстрее осуществляется преодоление всех этапов развития психики в онтогенезе, нежели в рамках всего исторического континуума эволюции психики и поведения всех представителей царства животных. Так, если учитывать, что филогенез этого крупного таксона равен приблизительно 2,6 млрд лет (с момента появления первой клетки-эукариота), то онтогенетическое развитие форм психики и поведения отдельно взятой особи (принадлежащей, как уже упоминалось, к высшим животным), осуществляется примерно в 26 миллионов раз (!) быстрее. Если же принимать во внимание филогенез представителей живой природы, располагающихся вне царства животных, то это значение возрастет еще

значительнее. Длительность онтогенеза, равняющаяся ста годам, была выбрана нами опять-таки в значительной мере условно, поскольку даже в таком виде не вызовет серьезной погрешности. Это обусловлено, конечно же, очень большими временными интервалами, которые подвергнуты рассмотрению.

В этой связи, в качестве своеобразного инструмента целесообразно пользоваться данными геохронологической шкалы (геологической шкалы истории Земли). Многообразие закономерностей эволюционно-психических преобразований в филогенезе, выделение конкретных стадий этого макропроцесса, а также формулировка теоретико-методологических подходов в отношении организации эволюции психики и поведения может и должна осуществляться с опорой на континуум развития царств живой природы. В то же время, далеко не ясным остается вопрос о том, какой временной участок следует избрать в качестве своеобразной «отправной точки» в эволюции психики. С одной стороны, руководствуясь императивами анималопсихизма, таковым «стартовым участком» может являться орозирийский период палеопротерозойской эры протерозойского зона (2050–1800 млн лет назад), в ходе которого, вероятнее всего возникли первые клетки-эукариоты, вплоть до наших дней. В этом случае вообще становится возможным изучение каждого уровня в отдельности и характеристик межуровневых переходов не просто в некоем изолированном от истории жизни на Земле (и шире – истории Земли) виде, но относительно каждого из элементов геохронологической шкалы: эр, эонов, периодов, эпох. С другой стороны, преодоление ставшей уже традиционной доктрины анималопсихизма, по-видимому, предполагает, что исходным пунктом в филогенетической эволюции психики могут стать и временные диапазоны, имевшие место задолго до орозирия – во времена возникновения последнего универсального предка (LUCA) и первых бактерий и архей приблизительно в палеоархейскую эру архейского зона (от 3,6 до 3,2 млрд лет назад). Вместе с тем, намного более консервативные точки зрения, разумеется, предполагают гораздо более позднее формирование вариантов психической активности и поведенческого репертуара животных. Известная же позиция *антропопсихизма* (и еще более радикальная ее разновидность – *антропоцентризм*) и вовсе «укорачивает» рассматриваемый континуум до десятков тысяч лет.

Наряду с этим, для реализованного нами по отношению к эволюции форм психической организации животных структурно-уровневого подхода и описанного также выше «закона возрастания темпов» развития форм психической организации следует сделать еще одно важное, как мы полагаем, заключение. Оно носит в значительной мере умозрительный характер и не эксплицировано за счет каких-либо специальных методических средств. Однако, в то же время, данный тезис раскрывает некоторые наиболее общие особенности периодизации филогенетического развития психики и поведения, а также еще более очевидным образом отражает закономерности межуровневых взаимодействий в пределах процесса эволюции психики. Речь идет о том, что сама схема представления его уровней (см. рис. 8 и 9) неслучайно изображается в виде «пирамиды» или точнее сказать, в форме равнобедренного треугольника, в котором имеется широкое основание, а затем, естественным образом, вся геометрическая фигура усекается вплоть до своей вершины. Именно такой вариант представления главного предмета наших разработок был выбран не просто так и имеет собственное основное объяснение. Фактически, хотя и очень условно, он отражает временное соотношение всех выделяемых нами этапов. Так, уровень безусловно-рефлекторной активности располагается в основании схемы и потому является наибольшим по размерам и соответственно по интервалу времени, понадобившегося для его формирования. Все другие уровни – более высокого порядка, значительно меньше по объемам и по времени своего становления и удаленности от наших дней. В конечном итоге, терминальный уровень – сознания, находящийся в самом верху «пирамиды» был сформирован позднее других и является новейшим эволюционным достижением в сравнении со всеми иными уровнями.

Вместе с тем, подчеркнем, что эксплицированные уровни все же должны быть рассмотрены, опять-таки, в определяющей мере, с аналитических позиций, поскольку их выделение хоть и основано на определенной – вполне конкретной логике, тем не менее, нуждается в обеспечении со стороны того или иного критерия. И именно на основе его такая экспликация может являться верифицированной и завершенной. Поэтому также их гораздо логичнее обозначать в качестве этапов. Разумеется, реализация принципов



структурно-уровневого подхода в отношении сложнейшего по своим механизмам и закономерностям процесса эволюции психики – это комплексная и многоэтапная задача, решение которой должно быть с необходимостью осуществлено, в целом, в двух аспектах: во-первых, в наиболее общем виде, – в плане экспликации основных уровней и, во-вторых, в контексте рассмотрения структурной организации каждого из уровней в отдельности.

Этот тезис, в свою очередь, имеет принципиально важное следствие и способствует постановке новых задач. Речь идет о том, является ли экспликация уровней эволюции психики относительно *универсальной* для организмов, входящих во *все* царства и домены, или же она, все-таки, допускает определенные изменения в зависимости от специфических характеристик развития психики, форм поведения и, разумеется, морфофункциональных особенностей, сложившихся в крупных таксономических группах, коими, собственно, выступают царства и домены. Если это действительно так, то уровневое строение эволюции психики, эксплицированное в ходе аналитического этапа исследования, должно быть представлено отдельно для каждого из них. Следовательно, структурно-уровневый подход с необходимостью должен быть реализован на материале широкой совокупности форм организации психики и поведения растений и грибов, бактерий и архей. По крайней мере, при ближайшем рассмотрении становится очевидным, что низшие уровни для этих организмов, относящиеся к таксисному поведению, совершенно точно претерпят качественные перестройки в сравнении с содержанием аналогичного уровня в царстве животных. Это станет предметом специального обсуждения в главах III и IV.

Тем не менее, обозначенный ранее в параграфе постепенный переход от аналитической стадии изучения предмета к системной оказывается в состоянии создать достаточные условия для формулировки таких взглядов, которые исчерпывающим образом описывали эволюцию психики в пределах *всего живого*. Методологические средства, удовлетворяющие этому требованию, сложились в одном из постнеклассических вариантов *системного* подхода – *метасистемном* (см. далее в параграфе 1.3).

Дальнейший анализ рассматриваемой проблемы, полагаем, должен опираться на изменения в доктринальных позициях относи-

тельно психики и поведения как атрибута тех или иных видов живой природы. В силу этих причин, следует вновь обратиться к оценке взглядов на *атрибутивность* свойства психики применительно к тем или иным объектам среды и описанию тенденций их постепенной смены в истории развития эволюционной и сравнительной психологии, зоопсихологии, этологии и других родственных областях.

Общеизвестно, что сложилось несколько подобных точек зрения и отдельных авторских подходов, описывающих психику в качестве атрибута широкой совокупности материальных объектов живой и неживой природы. Более того, они сменяли друг друга по мере накопления знаний в психологии, биологии и иных науках, объектами которых выступает человек и/или другие представители живой природы. Кроме того, конечно, эта тема не могла не отразиться и на формировании некоторых философских и философско-научных представлений. В работе [54], нами был высказан тезис о *полипредметном* и *полиобъектном* характере *макродисциплины*, синтезирующей все смежные области, изучающие психику и поведение животных<sup>11</sup>. Последнее определяет необходимость исследования всех без исключения представителей царства животных, включая, разумеется, и человека. В этом случае открываются значительные перспективы реализации сравнительно-психологического подхода, установления сравнительных характеристик их форм психики и поведения, а также особенностей целого ряда эволюционных трансформаций.

Таким образом, обращаясь к проблеме смены взглядов на атрибутивность психики, необходимо делать акцент и на другом, также важном обстоятельстве методологического плана, относящимся к полиобъектным характеристикам «большой» зоопсихологии. Основываясь на данных зоологии, естественным образом отметим неоспоримый факт включенности человека (*Homo sapiens sapiens*) в зоологическую таксономию и его принадлежность к царству животных. Зоопсихология, однако, рассматривает в качестве своего объекта изучения так называемых, «*non-human animals*», то есть все царство животных за исключением человека. Такое понятие было

---

<sup>11</sup> Эта область была условно и предварительно обозначена нами как «большая зоопсихология», или «зоопсихология большого круга».

введено для устранения противоречий с зоологической систематикой. Сравнительная характеристика и углубленный анализ психики и поведения человека и «нечеловеческих животных» («*non-human animals*») является материалом изучения в рамках относительно универсального в границах своего применения сравнительно-психологического метода. Если же, однако, восходить к истории данного вопроса, то окажется, что описываемая дифференциация гораздо более сложна. Так, помимо разделения *Homo sapiens sapiens* и *non-human animals* в целях удобства изложения материала как о человеке, так и о других животных (главным образом, о приматах (*Primates*)), не создавая при этом противоречий в контексте зоологии, было введено дополнительное понятие «*non-human primates*» (дословно – «нечеловеческие приматы») и «*non-human apes*» («нечеловеческие обезьяны»). При всей кажущейся на первый взгляд необычности таких терминов, тем не менее, они объективно необходимы в научном отношении, в первую очередь, в рамках изучения психики и поведения животных.

Вследствие этого, с еще большей остротой эксплицируется необходимость практически повсеместного применения «правила экономии» (канона Ллойда-Моргана) в исследованиях психики и поведения. Оно, как известно, гласит: «...то или иное действие ни в коем случае нельзя интерпретировать как результат проявления какой-либо высшей психической функции, если его можно объяснить на основе наличия у животного способности, занимающей более низкую ступень на психологической шкале» (цит. по [46, 297]). По всей видимости, сама по себе тонкая грань между человеком и «*non-human animals*» в отношении закономерностей психики и поведения допускает исследовательский уклон в сторону *антропоморфизма* и даже – *антропоцентризма*, описания паттернов поведения животных, а также особенностей их психической организации не просто и даже не столько в терминах психологии человека, но даже и с окончательными выводами относительно присутствия таковых у «*non-human animals*». Зачастую, конечно, это обусловлено некоторыми издержками в научно-исследовательской практике, вызванными особенностями взаимодействия человека и, например, домашних животных, придания их поведенческим характеристикам исключительно «очеловечивающий» харак-

тер. Отсюда проистекает масса «поразительных» и «уникальных» результатов исследований, значительная часть из которых является, к сожалению, следствием субъективизма их авторов. Одновременно с этим, следует признать и существование еще более радикального, чем антропоморфизм, способа познания зоопсихологии и в центре которого расположен человек, как главенствующий во всех отношениях вид<sup>12</sup>. Известный этолог Ф. де Вааль в противовес понятиям «антропоморфизм» и «антропоцентризм» ввел термин «*антропоотрицание*», которое исключает наличие в животном черт, характерных для человека, и наоборот. Как указывается в (цит. по [31] и [195]), «чем ближе к нам другой вид, тем больше антропоморфизм поможет нашему пониманию этого вида и тем выше опасность антропоотрицания. Напротив, чем дальше от нас другой вид, тем выше риск, что антропоморфизм обнаружит сомнительные общие черты, возникшие по совершенно различным причинам». Учитывая сложившиеся разнообразные противоречия, стало очевидным наличие необходимости в разработке какой-либо альтернативной системы научных взглядов. Одной из них можно считать предложенный Г. Бургхардтом *критический антропоморфизм*, рассматривающийся в качестве приложения интуитивных ощущений человека к изучаемым видам животных в целях формулировки экспериментально проверяемых идей.

Правило К. Ллойда-Моргана следует, разумеется, рассматривать в качестве проявления механицистической научной ориентации в зоопсихологии и смежных с ней отраслях. При этом, как справедливо указывается в [31], оно может быть расценено также и как вариант бритвы Оккама, согласно которой наука должна осуществлять поиск объяснения какому-либо явлению, феномену и пр. с наименьшим количеством допущений. Вместе с тем, само

---

<sup>12</sup> Такая точка зрения во многом сродни распространенной во времена Античности и Средних веков геоцентрической системе мира, согласно которой центральное положение во Вселенной занимает неподвижная Земля, а вокруг нее вращаются все остальные известные небесные тела. Подобные представления об устройстве мироздания не только не верны, но и ставят во главу угла Землю, рассматривая ее как заведомо наиболее значимое во всех отношениях небесное тело, хотя и это, разумеется, в действительности неправильно.

по себе правило, фактически, является проводником известного в бихевиоризме (и возможно, основополагающего в нем) принципа «стимул – реакция». В связи с этим, закономерным образом складывается впечатление, что «канон К. Ллойда-Моргана» предельно упрощает всю результативную базу в исследованиях психики и поведения животных, что, конечно, не может не отразиться отрицательно на качестве осуществляемых разработок. В то же время, сам К. Ллойд-Морган не подразумевал подобного сверх-упрощения и уточнял следующее: «Но, безусловно, простота объяснения необязательно служит критерием его истинности» [31, 232]. Кроме этого, впоследствии он же, стараясь сгладить радикализм разработанного им правила, говорил: «Нет ничего предосудительного в сложных объяснениях, если доказано, что изучаемый вид обладает развитыми умственными способностями». При этом, безусловно, нельзя не учитывать и отчасти схожий с предыдущими тезис, точнее также правило, получившее известность как «*критерий Юма*». Он также имеет универсальный характер и может быть содержательно включен в подготовку экспериментальных и эмпирических процедур, а также в интерпретацию их данных. Согласно критерию Юма, необходимо рассматривать всякую гипотезу, относящуюся к умственным процессам, применительно как к животным, так и к людям. Таким образом, следует констатировать, что, в значительной мере, складываются благоприятные предпосылки не только для эффективной реализации сравнительно-психологического подхода, но и для описания закономерностей эволюции психики, ее развития в филогенезе.

Поднимая вопрос об антропоморфизме, антропоцентризме, важности и необходимости взаимодополняющего изучения психики и поведения животных и человека, со всей очевидностью эксплицируются и проблемы более широкого плана, касающиеся главным образом обозначенного видными представителями этологического направления как «*эволюционное познание*», понятие, наиболее общее и указывающее на приоритет изучения психики и поведения животных непосредственно в связи с эволюционными преобразованиями как на уровне организмов так и на уровне психического.

Среди взглядов на психику как атрибутивное свойство объектов среды в разное время первенствовали те или иные точки зрения.

Вместе с тем, часть из них сосуществует и сейчас, не испытывая при этом конкуренции, хотя и во многом, противореча друг другу.

Во-первых, речь в данном случае может идти о *панпсихизме*, согласно которому психикой обладает всякая материя. Это представление существует со времен древности, когда человеку было свойственно соотносить все живое с собственным существованием, отождествлять его с внешними объектами, что позволило обозначить и сделать предметом осмысления собственные психические свойства. Во-вторых, *антропсихизм*, ставящий во главу угла положение о том, что только человек разумный (*Homo sapiens sapiens*) обладает психикой. В-третьих, *биопсихизм*, полагающий, что психикой обладает вся живая материя. В-четвертых, это *фумонцизм*. Согласно этой точке зрения, психика есть у растений (*Plantae*) и всего живого. Основной характеристикой поведения является движение, присущее также растениям в форме неростового движения. Кроме этого, были предприняты попытки доказать существование интеллектуального поведения, эмоциональной сферы, социального поведения растений, наличие реакции на изменение отношения со стороны человека и др. [80]. В данной связи, необходимо отметить, что несмотря на экзотичность подобной точки зрения, категория направленного движения по отношению к объектам внешней среды или, наоборот, от них, является основой для раскрытия механизмов кинезов и таксисов у низших животных и тропизмов у растений, а сам по себе вопрос о психике растений еще до конца не изучен, и это далее станет предметом исследований в данной работе. В-пятых, это также и *нейропсихизм*, рассматривающий вопрос о принадлежности психического лишь тем организмам, которые обладают нервной системой в той или иной степени своего развития. Вместе с тем, подобная точка зрения противоречит основному принципу ведущей роли функции по отношению к органу (сначала появляется функция, а затем орган, ее обеспечивающий) и не в должной мере позволяет объяснить закономерность появления психики в эволюции и специфику ее содержания [5, 46, 80, 114]. И наконец, в-шестых, *анималопсихизм*, имеющий в своей основе главный тезис, согласно которому психикой обладает не любая живая материя, а только ее высшее проявление – животное. В данной работе именно этот подход был избран нам в качестве рабочего и, в соответствии

с этим, допускающего тезис о психике как *атрибутивном* свойстве всего диапазона представителей царства животных. Однако, в дальнейшем, в ходе применения более специфицированных средств методологического и прикладного плана стало очевидным, что и такая точка зрения может и должна быть преобразована, а исследования психики и поведения следует расширить в сторону других – «неживотных» представителей живой материи.

Возникновение проблемы атрибутивности психики, полагаем, вполне закономерным образом укладывается в общую логику представлений о психике и ее *носителях*. Первенствовавшая весьма длительное время доктрина антропоцентризма, а также его менее радикального воплощения – антропоморфизма, – с неизбежностью была расширена (или лучше сказать – трансформирована) в анималопсихизм. Более того, по мере накопления исследовательского материала выяснилось, что целый ряд проблемных областей, связанных с психикой и поведением человека, совершенно невозможно всецело описать и объяснить без использования данных о психике и поведении животных. Обращение к положениям зоопсихологии и применение сравнительно-психологического подхода вообще целесообразно рассматривать в качестве конструктивной основы для исследования психики человека. Иначе говоря, *через них* и *посредством них* поиск закономерностей, сложившихся в «человеческой психологии» становится гораздо более точным и полным. Таким образом, оказывается, что и антропоцентризм, и анималопсихизм не просто связаны неразрывно, но и определяют собой формирование единого, крупного, сильно растянутого во времени континуума общей филогенетической эволюции психики. Однако, очевидно, что доктрина анималопсихизма может и не завершать этот континуум, а напротив расширять свои рубежи в сторону других царств и доменов живой природы. Здесь же важно отметить еще и тот факт, что даже в численном отношении доля представителей «неживотных» царств и доменов значительно выше, чем видов, относящихся к животным (*Animalia*). Разумеется, только лишь этим нельзя полностью подкрепить тезис о возможности и необходимости исследования форм организации психики и форм поведения у бактерий (*Bacteria*) и архей (*Archaea*), растений (*Plantae*), грибов (*Fungi*, или *Mycota*) и грибоподобных организмов, а также предста-

вителей видов, обладающих «промежуточным» таксономическим статусом. В данном случае, очевидно, необходим поиск более обоснованных критериев. К таковым, следует относить, к примеру, направленное движение, психическое отражение объективной реальности, свойства чувствительности и раздражимости и др. Они, хотя и очень подробно и всесторонне описаны в литературе [73], однако, не являются единственными «показателями» существования психического. Вместе с тем, конечно, нельзя не учитывать, в этой связи, и еще одного принципиально важного обстоятельства. Речь идет об объективной и ставшей уже давно пресловутой сложности определения и фиксации «границ» такого многомерного понятия как «психика». Полагаем, от того, какая из точек зрения относительно него будет избрана в качестве главной, будет зависеть и решение ключевого для рассматриваемой проблематики вопроса об атрибутивных характеристиках психики.

Общий же ход развития взглядов на атрибутивные параметры психики, в конечном счете, способствовал формированию единого континуума, который можно представить следующим образом.

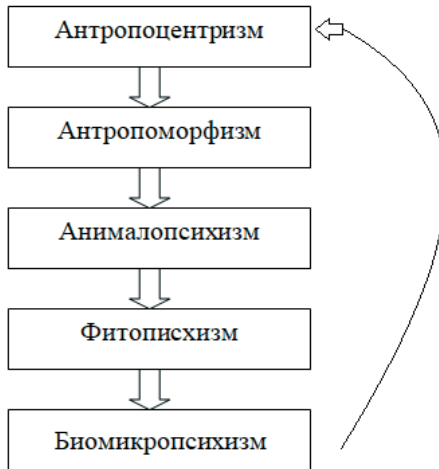


Рис. 10. Континуум, отражающий тенденции в изменении атрибутивных параметров психики относительно объектов живой природы

Действительно, как можно видеть на схеме (рис. 10), антропоцентризм и его менее радикальная разновидность – антропоморф-



физм, – как было отмечено выше, постепенно трансформировались в новую конструктивную систему взглядов, которой, фактически лежит в основе классической и современной зоопсихологии, а также ряда смежных с ней областей, включая сравнительную психологию и этологию. Такая доктрина, повторяем, носит название анималопсихизма и используется длительное время в качестве главной и единственной в подавляющем большинстве научных школ и направлений. В дальнейшем, становится очевидным, что не принимать во внимание весь обширный диапазон форм поведения и организации психики представителей «неживотных» царств было бы не просто недопустимо, но ошибочно. И если совсем недавно в академическом сообществе положения о психике растений, бактерий, грибов вызвали сомнения, а в иных случаях и отторжение (причем иногда вполне обоснованное), то, полагаем, к настоящему моменту сложились необходимые и достаточные предпосылки для того, чтобы указанные группы живых организмов стали объектом исследований в психологии, будучи также *носителями психики*.

Таким образом, описанная ситуация закономерным образом приводит к формированию фитопсихизма, как целостной системы взглядов на психику и поведение как атрибутивные свойства представителей царства растений (*Plantae*). Вместе с тем, нельзя не учитывать и тот факт, что сам по себе фитопсихизм – явление, известное достаточно давно, и он много десятилетий «сосуществовал» с анималопсихизмом, хотя и практически совершенно не воспринимался всерьез.

Наконец, на «переднем крае» развития современных взглядов на проблему атрибутивности психики располагается такая совокупность представлений, которой вообще практически не уделяется внимания в психологии, но которая, одновременно с этим, выступает в качестве труднообозримой относительно собственного потенциала. Речь идет о формах организации психики и поведения бактерий (*Bacteria*) и архей (*Archaea*). При этом, как будет показано далее, целый ряд этих форм предстают в виде комбинированных вариантов форм поведения животных (*Animalia*) и человека (*Homo sapiens sapiens*), с одной стороны, и растений (*Plantae*), грибов (*Fungi*, или *Mycota*), грибоподобных и иных организмов, с другой. Открытым остается, тем не менее, вопрос о систематизации подобных пред-

ставлений, формулировке принципов, по которым целесообразно проводить разработки в этой области и т. д. Кроме того, неясным до настоящего времени остается и вопрос о наименовании этой системы взглядов. К примеру, наиболее близкое рассматриваемой проблематике название «микropsихизм», хотя и отражает содержательные особенности изучаемой области, вместе с тем, во-первых, является не до конца исчерпывающим, а, во-вторых, уже довольно продолжительное время используется в философии в иной коннотации. Речь идет о существовании двух противоположных мировоззренческих концепций – панпсихизма (представлений о всеобщей одушевленности природы и материи вообще) и связанного с ним космопсихизма, о котором упоминалось выше, и микropsихизма – такого варианта монизма, когда психическое может существовать в простых формах материи, в том числе и в фундаментальных физических сущностях – электронах, кварках и т. д. В конечном счете, и они в противоположность Вселенной и положению о вездесущности сознания обладают лишь его рудиментарными формами<sup>13</sup>.

Все выше сказанное позволяет заключить, что для обозначения совокупности представлений о психике и поведении бактерий и архей целесообразно использовать, с одной стороны, термин, схожий с известным философским, однако, с другой, – такой, который не будет дублировать его и подчеркнет принадлежность к живой природе. В этой связи, полагаем, следует зафиксировать и применять далее название «*биомикropsихизм*». Подчеркнем, что, используя здесь и по ходу дальнейшего изложения этот термин, мы отдаем себе отчет в его условности и предварительности, а также в возможной необходимости его последующего уточнения.

Во многом, обращение к новой проблеме исследования психики и поведения не просто «неживотных» организмов, но и даже

---

<sup>13</sup> Эта проблема современной философии в действительности чрезвычайно многообразна. Так, к настоящему моменту сложились отдельные взгляды не только относительно панпсихизма и микropsихизма в целом, но и в отношении их более частных интерпретаций: конститутивного и неконститутивного панпсихизма и конститутивного микropsихизма [131, 327 и др.], эмерджентистского панпсихизма [177, 329 и др.], пант-протопсихизма [355], монизма Б. Рассела и т. д.

таких, которые не являются эукариотами (*Eukaryota*), полагаем, позволит не только расширить «сферу действия» психологических наук и способствовать их конструктивному развитию, но и, как бы это не показалось в определенной мере не вполне логичным и даже абсурдным, вновь вернуться к психике человека (*Homo sapiens sapiens*). Дело в том (и это будет показано далее), через исследование форм поведения и организации психики наиболее ранних живых организмов могут быть раскрыты закономерности функционирования психики человека и найдены ответы на целый ряд не решенных до настоящего времени вопросов. Таким образом, становится очевидной определенного рода «закольцованность» взглядов на психику как атрибутивное свойство живой материи – вначале, постепенное движение от человека к первоисточкам (наиболее древним живым организмам), а впоследствии от них же, но в обратном направлении – снова к антропопсихизму, однако в такой его вариации, которая, будучи обогащена данными об особенностях психики широкого конгломерата представителей живой природы, значительно отличается от своего исходного воплощения (это отражено в виде обратной стрелки от биомикрпсихизма к антропоцентризму на рис. 10). И здесь вновь необходимо констатировать наличие эффектов межуровневых переходов в классическом структурно-уровневом подходе только уже относительно континуума этапов атрибутивных параметров психики (рис. 10), хотя и в достаточно упрощенном и даже метафоричном виде.

Кстати говоря, определенный возврат может иметь место и относительно апелляции к известным, однако уже практически забытым взглядам Аристотеля на психику, как атрибутивное свойство живой материи – разумеется, в тех пределах, которые были возможны в период его творчества. В своем трактате «О душе» [4] он, как известно еще почти две тысячи лет назад предложил следующую дифференциацию: душа растительная, душа животная и душа разумная (человека). Таким образом, в современной эволюционной и сравнительной психологии, зоопсихологии и смежных с ними дисциплинах причудливым образом складывается ситуация, крайне напоминающая ту, что была описана еще во времена Античности. Иными словами, обращение к своего рода истокам можно распознать и в этой интересной исторической линии.

Подводя промежуточный итог, следует еще раз подчеркнуть, что общий ход развития взглядов на психику и поведение живой природы с неизбежностью способствовал постепенному и объективно закономерному отходу от практически повсеместно распространенной доктрины анималопсихизма к фитопсихизму и, в конечном итоге, к биомикрорпсихизму, а следовательно, – постановке новых задач исследовательского плана, от конструктивности решения которых, в значительной мере, будет зависеть и эффективность дальнейшего прогресса во всей системе психологических наук.

### **1.3. Метасистемный подход как методологическая основа разработки проблемы филогенетической эволюции психики**

Положения традиционного структурно-уровневого подхода, изложенные в предыдущем параграфе, представляют собой относительно *раннюю* конфигурацию этапов эволюции психики, – во многом, *предварительный* шаг к установлению общих закономерностей генезиса психического в царстве животных и других биологических царствах и доменах. Иными словами, это пока что попытка, хотя и достаточно обоснованная, – используя принципы, сложившиеся в русле структурно-уровневых теорий в психологии, проанализировать, во-первых, масштабнейшую проблему филогенетической эволюции психики (это стало главной темой предыдущих работ [49, 50, 52]), а во-вторых (и это вполне логичное продолжение первого тезиса), сформулировать основные концептуальные положения относительно многообразия форм организации психики и поведения представителей «неживотных» царств. Вместе с тем, повторяем, существующие в настоящее время основные направления развития рассматриваемой объективно чрезвычайно широкой по своим масштабам проблематики целесообразно относить к относительно экстенсивным – частным вариантам разработки вопросов, так или иначе связанных с эволюцией психики в филогенезе. До сих пор в структуре данной проблемы явно доминируют относительно *частные* – локальные подходы, связанные с рассмотрением тех или иных форм организации психики, с решением вопросов относительно аналитического характера,

с исследованием отдельных особенностей и закономерностей эволюционного плана. Попытки постановки и решения данной проблемы *в целом* – в качестве общей проблемы выявления и интерпретации именно общих и, так сказать, «сквозных» особенностей и закономерностей развития форм организации психики, выявления общих тенденций всего эволюционного процесса, связанных с этим развитием, носят единичный характер (а в завершённом виде практически отсутствуют). Кроме того, по отношению к современному состоянию данной проблемы характерно явное преобладание *экстенсивного* пути развития, приведшего, в частности, к накоплению огромного объема эмпирических данных и выраженному «отставанию» его собственно теоретического осмысления. Более того, все разнообразие особенностей этой проблемы, включая также и данные, полученные в ходе реализации положений структурно-уровневого подхода, с очевидностью свидетельствует о том, что она находится преимущественно на *аналитической* стадии своего развития. Однако отсюда с такой же очевидностью следует, что эта – аналитическая стадия со временем, но объективно и обязательно должна быть дополнена, а затем и модифицирована в иную – более совершенную в теоретическом отношении стадию – *системную*. В этой связи, положения классического структурно-уровневого подхода применительно к эволюции психики, изложенные ранее – в работе [52], а также в [49, 50], представляют собой попытку раннего осмысления будущих концептуальных оснований, свидетельствующих о переходе на новую для данной сферы – системную стадию своего развития. Таким образом, складываются определенные и вполне очевидные предпосылки для реализации перехода к «системоцентрической» парадигме разработки проблемы эволюции психики, что должно выступить необходимым средством для перевода этой проблемы на собственно концептуальную – теоретическую стадию ее развития. Кроме того, переход к системноцентрической парадигме не только может быть осуществлен, но он еще и снабжен всеми необходимыми для этого условиями и предпосылками. Кстати говоря, такое положение дел вполне естественно для многих иных проблем и направлений и отражает характер, обусловленный именно объективной логикой их становления и развития.

Важно также учитывать и тот факт, что ситуация, связанная с постепенной трансформацией аналитической (претеоретической) стадии развития тех или иных отраслей науки в системную свойственна значительному числу дисциплин и характеризует, в общем виде, особенности их развития. В этой связи, полагаем, очень точной и справедливой выглядит аналогия с дифференциацией исторического континуума развития зоопсихологии и сравнительной психологии на два крупных этапа (точнее – *макроэтапа*), обозначаемых как *додарвиновский* и *последарвиновский* периоды развития [46, 53]. В нашем случае декларируемый и вполне вероятный переход с аналитических позиций в сторону системных исследований филогенетической эволюции психики не просто возможен, но и очевидно содержит целый ряд конкретных предпосылок.

Вместе с тем, переход к системной стадии развития представлений относительно филогенетической эволюции психики и формулировки на этой основе представлений о психике и поведении представителей «неживотных» царств отнюдь не является такой задачей, которая лишена всякого рода затруднительных обстоятельств. Напротив, имеет место целый ряд осложняющих аспектов этой важной в методологическом отношении трансформации. Прежде всего, необходимо отметить следующее обстоятельство. Не секрет, что к настоящему времени сложились очень разные варианты отношения к самому *системному подходу*, в том числе – и характеризующиеся негативной тональностью. Встречаются и мнения о том, что он, якобы, исчерпал себя и ушел в прошлое. Все дело, однако, заключается в том, что, как справедливо отмечается в [61], «ушел в прошлое и исчерпал свои возможности не он сам, а упрощенные и уплощенные – симплифицированные представления о нем. Исчерпали себя его традиционные и, действительно, обладающие рядом принципиальных ограничений варианты. Однако, он, как и любой иной подход, обязательно должен развиваться и совершенствоваться, что, к сожалению, было практически забыто на протяжении последнего времени». В связи с этим, сам системный подход должен быть реализован не только и даже, по-видимому, не столько в его традиционных – «классических» вариантах, а в его более современных и совершенных в эвристическом отношении версиях. Одной из них, как известно, является ме-

*тасистемный* подход, который в настоящее время уже реализован по отношению к достаточно большому числу проблем и показал свою обоснованность и конструктивность. Важно и то, что он позволяет минимизировать и даже – преодолеть целый ряд ограничений, присущих иным вариантам методологии системности. Они наиболее отчетливо проявляются именно по отношению к проблемам относительно наиболее сложного характера, к числу которых принадлежит и основная проблема данной работы. В связи с этим, именно он должен быть положен, на наш взгляд, в основу дальнейшего исследования. И именно в связи с этим, прежде чем осуществить его реализацию по отношению к ней, необходимо представить изложение его основ, что и обуславливает необходимость специальной главы, посвященной этому. Метасистемный подход, являясь развитием принципа системности, но одновременно и его качественно новым этапом и формой, выступает как одна из главных разновидностей постнеклассической методологии, которая наиболее остро необходима именно для психологических исследований.

Далее, при определении методологических основ проблемы филогенетической эволюции психики необходимо, конечно, учитывать и такую ее особенность, которая является, пожалуй, основной и выступает одновременно и как главная трудность ее разработки. Она носит, однако, уже не методологический, а именно *предметно-специфический* характер. Данная особенность заключается в том, что сам предмет исследования – общие особенности и закономерности эволюционного развития форм организации психики является не только крайне сложным, но и *беспрецедентно большим* по масштабу различий самих его экспликаций. Он охватывает спектр таких проявлений и разновидностей – его парциальных экспликаций, которые образуют огромный по величине и глубине качественных различий спектр – начиная от простейших, элементарных (если не сказать – примитивных) форм и заканчивая сложнейшими формами организации психического, присущих человеку (*Homo sapiens sapiens*). На первый взгляд, представляется вообще крайне проблематичным, если вообще – невозможным, охватить «единым взглядом» столь огромный и столь гетерогенный во всех отношениях диапазон. Кстаги говоря, именно это и является основной трудностью не только решения, но и даже самой постановки этой про-

блемы – именно как общей. Вместе с тем, она – непосредственно как таковая, то есть охватывающая весь диапазон эволюционного развития, все же, должна быть поставлена (хотя бы пока поставлена и подкреплена теми или иными – пусть и первоначальными, предварительными попытками ее решения) [54].

Наконец, на наш взгляд, необходимо обязательно учитывать и еще одну ее особенность. Она состоит в том, что она является не просто «очень сложной» или даже – максимально сложной – причем, во многих отношениях одновременно, но и принадлежит к категории таких проблем, которые носят, так сказать, «пределный» по степени сложности характер. Она в этом отношении очень близка к тем «мировыми загадкам», которые в свое время сформулировал Э. Дюбуа-Раймон и обозначил их выражением *ignotum et ignorabimus* («не знаем и не узнаем»). Более того, она такова, что перспективы ее решения, по-видимому, выходят за горизонты современного научного видения – за пределы детерминистского познания, поскольку она, как никакая иная, сопряжена с наиболее глубинным вопросами: относительно смысла и направленности эволюции как таковой, с логикой развития живого и вопросом о «направленности эволюции к какой-либо цели», то есть с проблемой соотношения каузальности и телеологичности эволюционного процесса в целом, с вопросами о наличии или отсутствии смысла (и даже промысла) этой эволюции. Понятно также, что все эти вопросы носят не только сугубо научный характер, но являются также подчеркнуто мировоззренческими, а во многом – и пограничными с религиозными. Известно, однако, что именно по отношению к ним с особой остротой и с выраженной специфичностью формулируется главный вопрос познания в целом – вопрос о самой его *возможности* и о его потенциальной истинности, о существовании самой истинны по отношению к вариантам их решения. Кроме того, именно они очень детально рассматриваются в одном из философских направлений – в методологии *конструктивизма*. Она, являясь, альтернативой эпистемологическому реализму, трактует познание как активное построение субъектом интерпретации (модели) мира, а не как простое его отражение. В связи с этим, всякая познавательная деятельность является конструированием, то есть, созданием некой теоретической конструкции. Не разделяя пол-



ностью этот подход, мы, в то же время, полагаем, что он не лишен определенных оснований для поисков вариантов ответа на главную проблему данного исследования. Это объясняется достаточно просто: критерии истинности для решения проблем такого ранга сложности во многом просто отсутствуют. Поэтому и вопрос об этой «истинности» можно решать именно на основе того, в какой мере и насколько полно тот или иной вариант позволяет объяснить существующие данные по ней, насколько он – именно как сконструированный гносеологически соответствует всей их совокупности в целом.

Таким образом, представляется целесообразным дать общую характеристику тех положений данного подхода, которые могут способствовать необходимой операционализации представлений о филогенетической эволюции психики. Именно такая операционализация является, в свою очередь, необходимым средством перехода от положений теоретико-методологического характера к дальнейшим исследованиям собственно эмпирического плана. При этом следует учитывать, что этот подход уже реализован в настоящее время по отношению ко многим достаточно общим и значимым предметам психологического исследования и дал позитивные результаты. Так, в частности, представления о существовании систем со встроенным метасистемным уровнем уже были успешно реализованы по отношению к целому ряду важных психологических проблем и направлений, поэтому есть достаточные основания полагать, что он может оказаться конструктивным и в плане решения основных задач данной работы – в плане раскрытия и объяснения эволюции психики в филогенезе. В связи с этим, представляется необходимым остановиться на его основных положениях, а также на том, каким образом они могут быть привлечены к решению этих задач.

Как известно, в основе этого подхода лежат два базовых положения. Во-первых, это положение, согласно которому, наряду с традиционными – «классическими» типами систем, существует особый, специфический тип систем. Они обозначаются понятием систем со «встроенным» метасистемным уровнем. Во-вторых, это положение, согласно которому адекватным методологическим средством изучения такого рода «неклассических» систем может быть подход, адекватный их природе, то есть *метасистемный подход*. В связи с этим, справедливо подчеркивается, что «системный

подход в его современном виде не есть нечто, полностью сформировавшееся и окончательно развившееся. Многие недостатки, проявившиеся в ходе его реализации, должны быть поняты не как порожденные его атрибутивными ограничениями, а как обусловленные недостаточным уровнем его собственного развития» (цит. по [56]). Особая роль в дальнейшем развитии системного подхода принадлежит понятию метасистемного уровня организации. Известно, что метасистемный уровень является высшим в структурной организации систем и имеет такую важнейшую характеристику, как открытость. Именно благодаря этому качеству система взаимодействует с иными системами и развивается в таком взаимодействии [56]. Более того, основной, сущностной особенностью данного уровня является то, что он одновременно «и принадлежит самой системе, и лежит вне нее» (цит. по [56]). Действительно, с позиций классического системного подхода аксиоматическим является представление, согласно которому любая система находится во взаимодействиях со многими другими, высшими по отношению к ней системами. В этих взаимодействиях система проявляет себя не только и не столько как автономная целостность, как компонент более общих метасистем, как зависимая от них и определяемая ими. Метасистемный уровень, таким образом, находится, согласно этим представлениям, *вне* системы. По отношению к психике как системному по своей организации образованию складывается, однако, несколько иная картина. Объективная реальность (точнее, та или иная ее часть) выступает в качестве ее главной метасистемы. Причем в психике «объективная реальность получает свое «удвоенное бытие» в форме реальности субъективной». Отсюда следует важное теоретическое положение: «Та метасистема, с которой исходно взаимодействует психика, в которую она объективно включена и которая «внешнеположена» ей, оказывается представленной в структуре и содержании самой психики» [56]. Таким образом, делается вывод о недостаточности традиционного системного подхода к пониманию психики. В самом деле, как справедливо указывается там же, атрибутивная природа психики, а одновременно – ее уникальность такова, что в ней объективная реальность получает свое «удвоенное бытие» в форме реальности субъективной. Более того, чем полнее, адекватнее и точнее будет

совпадать последняя с объективной реальностью, тем бóльшие предпосылки обеспечиваются и для решения общеадаптационных задач. Следовательно, та метасистема, с которой исходно взаимодействует психика, в которую она объективно включена и которая «внешнеположена» ей, оказывается представленной в структуре и содержании самой психики. Она транспонируется в психику, хотя и в очень специфической форме – в форме реальности субъективной (которая, однако, по самой своей сути и назначению *должна* быть максимально подобной в аспекте своих информационных и содержательных характеристик объективной реальности. Сама сущность психического такова, что в *его собственном* содержании оказывается представленной и получает свое «удвоенное» существование та метасистема, которая является по отношению к нему исходно «внешнеположенной» и в которую оно объективно включено. Повторяем, что речь идет именно об определенной *форме существования* этой объективной реальности, а не об ее онтологической представленности в психике. Психику поэтому следует рассматривать не в качестве системы «классического типа», а как систему со встроенным метасистемным уровнем [56]. В ряде работ [48, 56, 61 и др.] были детально рассмотрены и теоретически проинтерпретированы содержание, закономерности и механизмы метасистемного уровня организации, а также специфика систем со встроенным метасистемным уровнем в целом. Метасистемный уровень при этом понимается, во-первых, как локализованный *внутри* самой системы и, во-вторых, как находящийся на *вершине* ее структурно-уровневой иерархии. Такой подход позволяет преодолеть одну из наиболее принципиальных трудностей современной теории систем в целом, обозначаемой как «парадокс высшего уровня системы». Его суть заключается в следующем. С одной стороны, высший уровень в иерархической организации любой системы, находясь внутри нее, но не исчерпывает ее содержание (по определению) и является тем самым *частью* этой системы. Это – важнейшая, решающая, доминирующая и пр., но все же именно часть системы. Она осуществляет координирующие, организующие и управляющие функции по отношению к остальным частям системы. С другой стороны, любая система (в особенности – сложная) может быть эффективно организована лишь в том

случае, если ее «координирующий и управляющий» центр имеет в качестве объекта своего управления не какую-либо часть системы, а *всю* ее, *все* ее содержание – в том числе, разумеется, и все уровни, включая и высший. Тем самым, складывается внутренне противоречивая ситуация, состоящая в следующем. Высший уровень системы должен входить в ее состав, но одновременно – быть как бы «за» и «вне» этого состава, точнее – «над» ним. Это, впрочем, достаточно давняя и традиционная трудность, попытки преодоления которой приводят, например, к выделению в той или иной системе некоторой «управляющей суперсистемы» (которая, однако, сама нуждается в «верховном» управлении»), в результате чего возникает типичная ситуация «дурной бесконечности».

В работе [56] подчеркивается, что наиболее естественным, хотя и достаточно радикальным способом снятия указанного парадокса может быть предположение, согласно которому в содержании системы может существовать такой уровень, который *одновременно* является и ее собственным уровнем, и уровнем, выходящим за ее пределы (метауровнем), то есть в определенном смысле – локализованным вне нее. «Встроенность» метасистемы в систему (пусть и лишь в определенном аспекте, в определенной форме – функциональной) приводит к тому, что сама метасистема начинает выступать в некотором смысле как локальная «составляющая» психики. В результате этого складываются не вполне обычные и отчасти – парадоксальные отношения между ними. «Метасистема, не переставая быть таковой, одновременно становится частью, компонентом, подсистемой для системы, которая была (и продолжает оставаться) ее собственной «составляющей»; метасистема становится *субсистемой*. Кроме того, система, включая в себя метасистему как свой компонент, сама начинает выступать как метасистема (не утрачивая, однако, своего исходного, то есть системного статуса). Другими словами, метасистема, оставаясь таковой, *одновременно* выступает и как система; система же также оставаясь таковой, *одновременно* выступает и как метасистема. Эту же мысль можно сформулировать и по-другому. Некоторая реальность может *одновременно* выступать и как метасистема и как система, а сами эти понятия (и реальность, которая ими обозначается) не являются поэтому абсолютными – они *относительны*.

По отношению к системам со «встроенным» метасистемным уровнем они могут описывать и реально описывают, характеризуют одну и ту же реальность. И наоборот, эта реальность с необходимостью для своего полного описания и раскрытия должна быть одновременно представлена и как система и как метасистема, то есть с позиций *принципа дополнительности*» (цит. по [56]). Итак, на уровне психического понятия системы и метасистемы не абсолютны, а *относительны*; психическое может выступать и в том и в другом статусе и, более того, – соединять в себе оба этих статуса. Такое соединение и такая их *обратимость* составляют действительную сложность и реальную основу для развертывания системных закономерностей в сфере психического. Возникновение «встроенного» метасистемного уровня означает не только появление в структуре целого (психики) «еще одного» – пусть даже и высшего, важнейшего уровня. Дело еще и в том, что данный уровень атрибутивно связан с *новым принципом* функциональной организации психики (и даже базируется на нем). Он состоит в том, что именно благодаря метасистемному уровню – как уровню, одновременно локализованному и внутри системы, и вне нее, – система обретает *принципиально* новую способность. Она состоит в том, что становится возможным делать саму себя *в целом* объектом своего же собственного воздействия; становится возможным управления своей собственной организацией (посредством своеобразного выхода на этот – внешний по отношению к ней уровень). Все эти особенности позволили сформулировать представления о *метасистемном принципе функциональной организации психики* [48, 55, 56, 61]. Он сопряжен с включением в ее структуру метасистемного уровня и, более того, является его основой. При этом следует иметь в виду, что сам статус понятия «принцип» предполагает достаточно *общий* характер его действия и множественность сфер существования. Следовательно, есть основания считать, что он характеризует собой не только отношения метасистемного уровня с иными уровнями организации системы *в целом*, но и пронизывает собой многие другие – также важные, хотя и *более частные* аспекты ее организации. Другими словами это означает, что психика как суперорганизованная система, придя в результате своей эволюции к метасистемному принципу организации как *к общему*, может, вместе с тем, мультиплицировать его и в своих *частных* проявлениях.

Мы полагаем, что эти теоретические представления не только развивают и углубляют системный подход как таковой, но и предоставляют необходимые методологические средства, которые позволяют изучать многие сложные объекты психологического познания. Таким образом, «...учет тех новых особенностей, которыми обладают системы со встроенным метасистемным уровнем, способствует развитию самого системного подхода как методологического принципа» [55, 56]. Филогенетическая эволюция психики, как будет показано далее, представляет собой очень специфический вариант системы – сочетающей, с одной стороны, признаки систем со встроенным метасистемным уровнем, однако, с другой, – отличающийся от таковых ввиду возможности описания метасистемного уровня не в отношении всего предмета исследования, а лишь его отдельных и особых в эволюционном плане частей. Речь, разумеется, идет в данном случае об одном из традиционных, наиболее сложных и, вероятно, вообще неразрешимых вопросов психологии, биологии и ряда других дисциплин – вопросе о психике человека и животных: сравнительных особенностях, подходах к изучению и, в целом, о своеобразии форм организации психики и поведения последних. В этом, кстати говоря, выражается специфика и даже уникальность филогенеза психики как предмета исследования. Действительно, его специфичность не раз будет продемонстрирована в ходе изложения материала книги, однако именно в контексте его метасистемной организации она, как мы полагаем, проявляется решающим образом. По всей видимости, такая многообразная, труднообозримая и, во многом, неопределенная реальность (если, конечно, можно назвать ее таковым не вполне исчерпывающим, на первый взгляд, термином), как эволюция психики, не может не быть исключительна в сравнении с иными.

Наряду с этим, в данном подходе сформулированы представления и о том, каким образом по отношению к системам этого класса специфицируются основные *категории закономерностей*, лежащие в их основе и являющиеся основным предметом научного познания как такового. К их числу относятся, как известно, *онтологические (метасистемные), структурные, функциональные, генетические и интегративные* закономерности. Последовательность их раскрытия составляет гносеологический инвариант ос-

новых этапов системного исследования, на основе которого возможно осуществление собственно теоретических исследований и который позволяет дать достаточно полную, системную характеристику предмету изучения [60]. Этот инвариант дает возможность исследовать предмет *целостно*, во взаимосвязанном комплексе основных гносеологических планов. Именно он и лежит в основе предложенного в рамках метасистемного подхода обобщенного методологического средства исследования систем данного типа, обозначенного понятием «алгоритма системного исследования» [61]. Он содержит общие по смыслу, но вполне конкретные по процедурному содержанию императивы, которые необходимо реализовать в целях раскрытия и объяснения указанных основных категорий закономерностей.

Первая из основных категорий закономерностей – метасистемные, собственно говоря, уже были охарактеризованы выше. Их выявление и интерпретация создают адекватные и во многом достаточные основы для реализации второго основного этапа и, соответственно, для выявления специфики второй основной категории закономерностей – *структурных*. В этом плане необходимо базироваться на том, что метасистемный уровень не только может, но для определенного класса систем и *должен* быть включен в их состав, точнее – в их общую структурно-уровневую организацию. Тем самым создаются необходимые и достаточные предпосылки для того, чтобы предложить *обобщенное решение проблемы структурно-уровневой организации систем* в весьма широком диапазоне различий их собственных характеристик.

Как известно, основной трудностью на пути решения данной проблемы является несформулированность четких и обоснованных представлений о *критерии-дискриминаторе* уровней организации систем. Им является такой критерий, который позволяет дифференцировать (выделить и различить, то есть именно распознать) в исходной целостности базовые уровни ее структурной организации. Наряду с ним, существуют и критерии иного типа, которые можно обозначить как *критерии-верификаторы* [48, 55, 56, 61 и др.]. Они направлены на то, чтобы обосновать, то есть именно верифицировать существование качественных различий между уровнями, устанавливаемыми посредством критерия-дис-

криминатора. При этом следует обязательно иметь в виду, что общая система критериев уровневой дифференциации принципиально *множественна*, то есть предполагает существование глубоких различий между уровнями одновременно по *нескольким* основным параметрам. Вместе с тем, такая множественность критериев межуровневой дифференциации, конечно, не исключает, а наоборот предполагает наличие наиболее *общего*, базового параметра, выступающего главным основанием для их определения – *критерия-дискриминатора*, а его сущность состоит в следующем.

Любая достаточно сложная целостность, как указывается, например, в работах [48, 56], представляет собой организацию ряда подсистем различного ранга (и, соответственно, различной сложности), обладающих собственными качественными характеристиками. Эти подсистемы и выступают интегративными уровнями ее организации. Согласно общему решению данной проблемы, в структуре сложного целого (явления, процесса) необходимо дифференцировать, как минимум, следующие интегративные уровни [56]: во-первых, уровень *целостности*, – собственно *системный*, или *общесистемный* уровень. Во-вторых, уровень отдельных подсистем, включенных в сложное целое. Это – *субсистемный* уровень. В-третьих, уровень структурных *компонентов* как базовых единиц целого. Вместе с тем, следует учитывать, что в психологии (в силу предельной сложности предмета изучения) он специфичен и дифференцируется на два качественно специфических по своим характеристикам уровня – собственно компонентный и *элементный*. Наконец, в-четвертых, во взаимодействии с метасистемой явление, процесс приобретают новые качественные характеристики, измерения и параметры, которые образуют в совокупности высший (*метасистемный*) уровень организации.

Помимо этого, метасистемный уровень, как следует из представленных выше материалов, может быть функционально включен – «встроен» в их структурно-уровневую организацию, в их состав и содержание. Следовательно, собственная структура этих систем, иерархия их основных уровней обязательно предполагает необходимость дифференциации этого уровня как самостоятельного, качественно специфического, несводимого к иным уровням.



Пять указанных уровней (элементный, компонентный, субсистемный, системный, метасистемный) носят, таким образом, общий характер и именно на них целостность обладает наиболее различающимися качественными «измерениями». Все это позволяет рассматривать совокупность пяти указанных уровней в качестве *общего основания* для дифференциации уровней в структурной организации систем.

Далее, в следующем основном гносеологическом плане, направленном на выявление и интерпретацию еще одной базовой категории закономерностей – *функциональных*, наибольшее значение имеют, пожалуй, два следующих положения данного подхода. Во-первых, сами понятия системы и метасистемы не абсолютны, а *относительны*. Они могут выступать и в том и в другом статусе и, более того, синтезировать в себе оба этих статуса. Отсюда следует, что, будучи «встроенной» в систему, сама метасистема получает свое «удвоенное бытие», определенную форму существования. Все это, однако, имеет место «на фоне» того, что объективно метасистема не утрачивает, конечно, своей исходной формы существования – в качестве более общей и онтологически представленной целостности по отношению к системе. Тем самым в известном смысле метасистема оказывается в состоянии *взаимодействовать сама с собой*; возникает уже рассмотренный выше чрезвычайно своеобразный эффект и феномен *автовзаимодействия*. Напомним также, что именно данный феномен, а также механизмы, обеспечивающие его, лежат в основе важнейшего атрибута одного из наиболее значимых предметов психологического исследования – *сознания*. Дело том, что именно они обеспечивают присущее сознанию свойство *самопрезентированности*, то есть данность психики самой себе [61]. В результате этого порождаются многочисленные и хорошо известные феномены, составляющие саму суть сознания – феномены «удвоения» реальности, самоотражения и др. Вместе с тем, очевидно, что именно эти особенности и закономерности, а также их объяснение (пока – по необходимости лишь достаточно общее) как раз и имеют самое непосредственное отношение к исследованию метакогнитивной сферы личности, поскольку она во многом и обеспечивает атрибут саморепрезентированности.

Во-вторых, по отношению к системам данного класса достаточно глубокой трансформации подвергается и еще одна основная категория закономерностей – *функциональные* закономерности, лежащие в их основе. Суть этих трансформаций состоит в следующем. С одной стороны, любой системе присущи объективно свойственные ей функциональные закономерности. Они составляют ее суть, по ним она «живет», функционирует; они действуют именно объективно и носят по отношению к ней так сказать «внутренний», то есть аутохтонный характер. С другой стороны, для систем со «встроенным» метасистемным уровнем общая картина их функциональной организации кардинально трансформируется и существенно усложняется. В их собственном содержании оказываются представленными еще и закономерности, которым подчиняется та метасистема, в которую включены сами эти системы. Более того, именно эти закономерности локализируются на высшем (метасистемном) уровне их организации. Поэтому они (по определению) являются более мощными и определяющими по отношению к самой системе. В результате всего этого складывается ситуация, при которой в функциональной (и любой иной) организации этих систем оказываются представленными две группы качественно различных закономерностей – присущие системе как таковой (ее аутохтонные закономерности) и присущие метасистеме. Причем, последние обычно являются доминантными по отношению к первым. Они могут активно влиять и на меру выраженности первых, и, как показывают наши исследования, даже на само их содержание, характер. Как показывают исследования, трансформация собственных закономерностей не носит хаотического характера, а сама является вполне упорядоченной и образует определенную таксономию такого рода трансформаций [48, 55, 56].

Иными словами, возникает принципиально новый феномен – существование «закономерностей трансформации закономерностей», то есть наличие своего рода закономерностей «второго порядка» – *метазакономерностей* [48, 60, 61]. Их суть состоит в том, что сложные и сверхсложные системы могут не только функционировать по тем или иным закономерностям, но и активно влиять на меру и характер их выраженности, трансформировать их. Наиболее очевидный и показательный пример такого рода органи-

зации – это рефлексивный (осознаваемый) контроль за действием тех или иных психических феноменов. Известно, что такого рода контроль может в очень существенной степени трансформировать действие ряда важных психологических закономерностей и меру проявления многих эффектов и феноменов.

В следующем основном гносеологическом плане, направленном на выявление и объяснение еще одной базовой категории закономерностей – генетических, в метасистемном подходе также содержатся важные средства, позволяющие более полно раскрыть содержание и специфику эволюции психики в филогенезе. Так, прежде всего, поскольку она может быть проинтерпретирована как образование системного типа, то ее генезис подчиняется основным закономерностям, описанным в концепции системогенеза – *принципам системогенеза*, хотя (и об этом будет сказано далее) и в существенно модифицированном в сравнении с другими предметами исследования виде. Таким образом, сами эти принципы раскрываются новыми, *дополнительными* гранями; выходят за рамки своего исходно установленного содержания. Действительно, возникновение метасистемного уровня создает условия для того, чтобы стала возможной объективация системой самой себя для своих же собственных организационных и управляющих воздействий. Метасистемный уровень означает своего рода мета-плоскость, с позиций которой оказывается возможной регуляция и воздействие на систему (в частности, на психику). Психика – благодаря именно сформированности метасистемного уровня, не только базируется на системных закономерностях, но и активно использует их в отношении себя как *операционные средства*.

Вместе с тем, возвращаясь к очевидно высокой мере специфичности предмета изучения – эволюции психики, ее системогенетические закономерности также могут и должны быть эксплицированы и описаны с учетом особых теоретических представлений в данной области.

Важно также учитывать, что генезис систем со «встроенным» метасистемным уровнем это не просто системогенез в его «классическом» понимании (как развитие системы). Он обязательно предполагает не только *формирование системы*, но и формирование *способности* системы использовать свои же собственные законо-

мерности в качестве операционных средств саморегуляции, то есть развитие системности как механизма этой регуляции. Именно этим генезис систем со «встроенным» метасистемным уровнем отличается от генезиса иных типов систем. Для его обозначения было предложено понятие *метасистемогенеза* [60]. Оно фиксирует такой специфический тип системного генезиса (и это будет подробно показано далее – в параграфе 5.3), который означает не только формирование и развитие системности как таковое, но и формирование *способности* системы использовать свои же собственные закономерности в качестве операционных средств саморегуляции – *развитие системности как механизма этой регуляции*. В связи с этим, можно констатировать достаточно глубинную связь этой способности, равно как и ее формирования, с той ролью, которую выполняют в структуре психики и деятельности средства собственно метакогнитивного плана. Вследствие этого, в данном отношении метасистемный подход обнаруживает достаточно глубинную связь со спецификой процесса эволюции психики, предоставляет новые возможности и перспективы для ее исследования.

Наконец, необходимо подчеркнуть, что очень важную роль в общем содержании метасистемного подхода выполняет заключительный этап того исследовательского «алгоритма», который разработан в его русле – *интегративный*. Так, в его общем и традиционном смысле, то есть как одного из этапов *системного* подхода, он направлен на изучение механизмов собственно интегративного типа, лежащих в основе наиболее обобщенных свойства предмета исследования, – *системных качеств*. В целом, традиционно практически все содержание данного этапа обычно сводится, фактически, именно к выявлению и объяснению только этой категории качеств. В то же время, и здесь по аналогии с генетическим аспектом могут и, по всей видимости, должны быть описаны особые специфические особенности, обусловленные, опять-таки, сложностью и нетривиальностью предмета исследования – филогенетической эволюции психики.

Наряду с этим, с позиций метасистемного подхода, то есть в плане его специфического содержания, данный этап существенно расширяет свои гносеологические функции. Он, во-первых, предполагает приоритетное исследование и объяснение образований

и структур именно *интегративного* типа, формирующимися как следствие известных синергетических эффектов, феноменов супер-аддитивности и пр. [48, 60]. Во-вторых, он предполагает и специальное исследование нового класса закономерностей – интегративных выступающих следствием и результативным проявлением совместного, своего рода комплексного действия закономерностей иных их основных типов. Их суть состоит в том, что, как известно, ни структурные, ни функциональные, ни генетические закономерности не представлены в реальности «в чистом виде», а напротив, действуют одновременно и синхронно, обуславливая друг друга и влияя друг на друга. В результате этого в их взаимодействиях возникают новые – синтетические по характеру и синергетические по сути феномены и закономерности, которые не сводятся к ним самим, то есть выступают интегративными по своему содержанию.

Все сказанное выше позволяет перейти к рассмотрению содержания метасистемного подхода в исследовании филогенетической эволюции психики. Вновь отметим, что подробно эти вопросы раскрываются в работе [54]. Тем не менее, целесообразно кратко представить основные положения этого принципиально нового методологического подхода к ее разработке. Часть из них выступает одновременно и в качестве необходимой основы исследования психики и форм поведения представителей «неживотных» царств живой природы. Вместе с тем, необходимо подчеркнуть, что содержание структурных и функциональных закономерностей филогенетической эволюции психики подробно будет представлено далее – в главе II. Здесь же следует остановиться на формулировке закономерностей генетического, метасистемного и интегративного планов.

При концептуализации результатов, полученных в ходе реализации *генетического* плана исследования, целесообразно отметить следующее обстоятельство. Оно состоит в том, что каждый из пяти основных гносеологических планов обладает определенной специфичностью. Точно также, однако, ситуация обстоит и по отношению к генетическому плану изучения филогенетической эволюции психики, а его специфика состоит в сочетании двух главных особенностей. С одной стороны, он, пожалуй, наиболее сложен в собственно исследовательском и процедурном плане. Это обусловлено как объективной сложностью самого предмета исследования, так и суще-

ственным – также осложняющим влиянием целого ряда факторов, связанных с содержанием и спецификой самой эволюции психики (они подробно рассмотрены, главным образом, в работе [52]). Однако, с другой стороны, обобщение, – то есть сама концептуализация полученных в его результате материалов является более определенной и даже в известном смысле – относительно более простой задачей. Так, показано, что формирование и развитие различных вариантов организации филогенетической психики (собственно, как и сама эволюция) воплощает в себе все основные особенности и закономерности, присущие развитию образований собственно системного типа – *принципы системогенеза*. Следовательно, по своему общему типу оно представляет собой процесс *системогенеза* [50, 54]. В связи с этим, на его интерпретацию и трактовку его общих и более частных сторон должен быть перенесен весь тот концептуальный потенциал, которым располагает сама теория системогенеза на современном уровне ее развития. Вместе с тем, удалось показать, что в процессе системогенеза эволюции психики, наряду с сохранением наиболее общих его особенностей, закономерностей и принципов, имеются и дополнительные – специфические только ему особенности. Помимо этого, и общие закономерности также, как правило, подвергаются определенной спецификации под влиянием своеобразия самого предмета генезиса. Тем самым вновь эксплицируется собственно концептуальный потенциал полученных результатов, поскольку они содействуют развитию и углублению представлений, сложившихся в одной из наиболее важных психологических концепций – в теории системогенеза. Она, по существу, предстает новой гранью, поскольку закономерное продвижение по отдельным, самостоятельным уровням системы как таковой – филогенетической эволюции психики, эксплицированным за счет применения критерия-дискриминатора, – это не формирование системы в контексте традиционных для системного подхода положений, а системности. Каждый последующий уровень, фактически, представляет собой формирование новых организационных средств, которые в итоге приведут к развитию системы в целом. Иными словами, генезис эволюции психики обязательно предполагает не только формирование системы, но и формирование способности системы использовать собственные закономерности в качестве операционных средств

саморегуляции, то есть развитие *системности* как механизма этой регуляции. Вследствие этого, вполне очевидным становится переход от концепции системогенеза к ее новому варианту – «системногенезу». Это, подчеркнем, опять-таки, во многом, обусловлено высокой специфичностью и неоднозначностью рассматриваемого предмета исследования – эволюции психики. Одновременно с этим, установлено, что в развитии системности как таковой важнейшую роль среди прочих выполняют два системогенетических принципа – *принцип иерархизации*, в основе которого лежит становление иерархической организации изучаемого предмета и *принцип целевой детерминации*, имеющего здесь также, разумеется, главное предназначение.

Представленные тезисы свидетельствуют о наличии объективных предпосылок, обуславливающих необходимость перехода к следующему этапу реализации алгоритма системного исследования – *метасистемному*. Важно отметить, что именно его экспликация в контексте исследования филогенетической эволюции психики сопряжена с наиболее обобщающими вопросами, зафиксированными в этой, повторяем, чрезвычайно обширной проблематике. Речь идет, главным образом, о двух основных и определяющих межуровневых переходах в структуре филогенетической эволюции психики, в содержании которых вскрываются закономерности метасистемного плана. Они были обозначены нами терминами «*первая*» и «*вторая демаркации форм организации психики*». Первая состоит в переходе от безусловно-рефлекторной к условно-рефлекторной психике, обусловив, таким образом, беспрецедентные ранее возможности усложнения, – комплексирования многообразия форм психического. Здесь же, полагаем, вполне уместным представляется известный вопрос о безысходном – тупиковом направлении безусловно-рефлекторной (инстинктивной) психики. С появлением же свойства *самотражения*, в основе которого лежит восприятие границ собственного тела, формируются и необходимые условия для неограниченных возможностей общего прогресса эволюции психики. Вторая же демаркация определила не менее важный и судьбоносный переход от нечеловеческой психики к человеку. Было показано, что системный уровень в структурной организации эволюции психики в филогенезе действительно является высшим в уровневой иерархии, однако только для «нечеловеческих животных» («non-human animals»),

то есть всех представителей царства животных, за исключением человека (*Homo sapiens sapiens*). Для последнего высшим как раз является новый в эволюционном плане – метасистемный уровень. Именно на нем в филогенетической эволюции психики впервые появляются такие образования, которые не эксплицируются в психической организации всего остального широчайшего диапазона царства животных и всех иных организмов. Вместе с тем, наиболее важным итогом является предпринятая в работе попытка установления механизмов, за счет которых эти две демаркации реализуются. Предварительным ответом на такой, без преувеличения, сложный и серьезный вопрос может являться следующее. В данном случае, необходимым представляется обращение к достаточно общей проблеме самоотражения психики, – оборачивания системы «самой на себя» и использования себя самой в качестве эффективного средства функционирования, а также обращаясь к представленным в главе положениям относительно важнейшего свойства психики – *самосензитивности* в контексте реализации метасистемного плана исследования филогенетической эволюции психики [50, 54]. Это свойство, полагаем, лежит в основе обеих «демаркаций», раскрываемое, однако с помощью принципиально разных механизмов. Так, если в первом случае с возникновением в филогенезе способности самоотражения – восприятия границ собственного тела – организм впервые начинает качественно иным образом взаимодействовать со средой, а свойство самосензитивности имеет сугубо материальную форму и предназначение – выделение «себя из среды», то в отношении второго перехода имеет место иная ситуация. В этом случае психика начинает обретать очень специфическое свойство самосензитивности с возникновением на метасистемном уровне терминальной формы организации психики – сознания. Это же фундаментальное свойство реализуется в отношении базовой дифференциации – разделение так называемых *первичных процессов* (когнитивных (познавательных) и *вторичных процессов* (метакогнитивных). Таким образом, очевидно, что первичные процессы (память, мышление и др.) имеют «свой» вторичный процесс, который направлен на него же самого и обеспечивает его психическую репрезентацию (точнее, саморепрезентацию). В свою очередь, эта саморепрезентация и осуществляется через совокупность «вторичных»,



то есть метакогнитивных, рефлексивных по своей сути процессов и механизмов, лежащих в их основе. В связи с этим, общая логика развития метакогнитивизма уже на начальных этапах его развития вновь привела к проблеме рефлексии, к исследованию процессуального обеспечения сознания, что, полагаем, также представляет собой важное условие формирования метасистемного уровня в структурной организации эволюции психики в филогенезе и в наиболее общем виде характеризует содержательные особенности метасистемного плана исследования.

Переходя, далее, к онтологическому варианту экспликации *интегративного* плана исследования филогенетической эволюции психики, следует, прежде всего, руководствоваться наиболее общим методологическим императивом: каждый из основных гносеологических планов не только объективно сопряжен с одной – какой-либо вполне определенной базовой категорией закономерностей организации предмета исследования, но и вообще дифференцируется на основе такого соответствия. Вследствие этого, главной задачей реализации интегративного плана исследования, взятого в его онтологическом варианте, является установление и объяснение еще одной – качественно глубоко специфической и очень важной категории закономерностей – интегративных. В свою очередь, они, являясь, конечно, в целом очень разноплановыми, все же, наиболее непосредственно и полно соответствуют вполне определенной категории механизмов и средств организации систем – собственно интегративных. Другими словами, в закономерностях интегративного типа проявляются, прежде всего, те механизмы и средства аналогичного, то есть также интегративного, синтетического плана, которые не только очень характерны практически для всех сторон организации психики и деятельности, но и во многом лежат в их основе. Это с полным правом и с очень высокой степенью очевидности проявляется и по отношению к организации филогенетической эволюции психики. В первую очередь, конечно, следует подчеркнуть очень важный для раскрытия общей совокупности закономерностей, установленных в работе, тезис. Он состоит в том, что по ходу изложения материала стал очевидным факт теснейшей взаимосвязи каждого из исследуемых гносеологических планов (аспектов). Более того,

такая взаимосвязь оказалась не просто очень общей и поверхностной, а напротив все они являются взаимопроизводными и, в определенной мере, взаимозависимыми. Так, функциональный план исследования эволюции психики в филогенезе непосредственным образом проистекает из структурного и, более того, может быть реализован лишь на его основе. В частности, формулировка представлений относительно «эволюционной решетки» невозможна без включения в эту систематику эксплицированных ранее в процессе исследования структурных закономерностей уровней организации эволюции психики [50]. Действительно, описанные формы поведения непосредственно «привязаны» к конкретным уровням. Напомним, и тех, и других было выделено по семь. Далее, собственно сам структурный план вытекает из содержания метасистемного, ввиду раскрытия характеристик критерия-дискриминатора уровней. Одновременно с этим, генетический план (аспект) тесным образом связан со структурным, поскольку развитие системности предполагает, в первую очередь, формирование каждого отдельного уровня в структурной организации эволюции психики. Вместе с тем, необходимо учитывать и следующее – фундаментальное обстоятельство теоретико-методологического плана. Оно состоит в том, что существует атрибутивная общность и даже взаимополагаемость интегративных средств и механизмов с методологически основополагающей категорией качеств в целом и *системных качеств*, в особенности [55, 60]. Именно интегративный план исследования, причем, – взятый в его онтологическом аспекте, как раз и направлен на то, чтобы выявить и объяснить важнейший механизм – механизм порождения, генезиса и даже возникновения новых качеств на базе синтеза «старых». Этот механизм имеет целый ряд проявлений. Наиболее яркая его иллюстрация – это феномен, а одновременно – и механизм порождения системных качеств. Он лежит в основе возникновения известных эффектов системности, механизмов синергии, феноменов супер-аддитивности, эффектов целостности и пр. Отметим некоторые, наиболее репрезентативные иллюстрации данного положения относительно предмета исследования – филогенетической эволюции психики. Известно, что наряду с обозначенными выше – системными качествами, эксплицируются также и две другие категории

качеств – *материальные* и *функциональные*, образуя, тем самым, «триаду качеств». С этих позиций следует далее констатировать некоторые положения. Во-первых, общая хронологическая последовательность истории Земли включает в себя ряд важнейших этапов, первым из которых является, несомненно, *возникновение неживой природы*. Впоследствии, спустя определенный значительный временной интервал благодаря осуществлению сложных биохимических процессов (хотя доподлинно ни они, ни механизмы, за счет которых они были реализованы, неизвестны) на материале неживой природы появились первые представители *живой природы* – «живого». И наконец, затем был осуществлен третий значительный этап, состоящий в *возникновении психики* – вначале в своих наиболее ранних вариантах, а в дальнейшем и в сложнейших формах организации, включая терминальную – сознание [50, 54].

Таким образом, эти три крупнейшие по времени существования, а также по объему интервалов, потраченных на их развертывание, этапа *эволюции материи в целом*, сменяя друг друга, образуют своеобразный хронологический континуум. При этом, переход от одного этапа к другому вполне очевиден и закономерен: неживая природа «породила» живую материю, а та, в свою очередь, дала начало психическому [54].

Во-вторых, принципиально важным в этом отношении вопросом является то, как эта «триада этапов» соотносится с рассмотренной выше «триадой качеств». Отвечая на него, нельзя не заметить практически полного их соответствия между собой – и даже вполне очевидной аналогии. Так, неживая природа вполне естественно сопряжена с материальными качествами; живая материя соотносится с функциональными качествами (и здесь, считаем, определяющей представляется интерпретация форм поведения, как в биологическом, так и в психологическом смысле в качестве основных механизмов, лежащих в основе функциональных закономерностей эволюции психики; собственно говоря, биологическая жизнь это и есть функционирование); психика во всем своем многообразии согласуется с системными качествами.

Таким образом, согласно этой точке зрения эволюция также проходит три этапа, которые, во многом, подобны тем, что были эксплицированы нами на основе соответствия трем категориям

качеств. Возвращаясь к одной из главных задач интегративного плана исследования, следует учитывать, что гносеологический вариант данного плана предполагает обобщение, то есть, фактически, синтез – интеграцию всех категорий закономерностей, установленных посредством реализации четырех иных гносеологических планов – метасистемного, структурного, функционального и генетического (об этом говорилось ранее в данной главе). Ввиду этого, следует констатировать, что «выход» в чрезвычайно широкую и обобщающую область соотношения «триады качеств» и «триады этапов эволюции материи» представляет собой, по-видимому, *интеграцию наивысшего порядка* [50, 54]. Иными словами, сама по себе попытка раскрытия этой проблемы представляет собой, по всей видимости, своеобразный максимум эвристического потенциала интегративного плана как такового, по крайней мере, на текущей стадии развития концептуальных представлений, составляющих содержание работы.

Подводя итог, отметим, что на основе синтеза концептуальных представлений, сложившихся, с одной стороны, в классическом структурно-уровневом подходе и в метасистемном подходе, с другой, вполне возможным становится формулировка обобщающих и обоснованных взглядов на проблему психики и поведения представителей «неживотных» царств – бактерий (*Bacteria*) и архей (*Archaea*), растений (*Plantae*), грибов (*Fungi*, или *Mycota*), грибоподобных организмов, а также представителей видов, обладающих «промежуточным» таксономическим статусом. Иначе говоря, складываются необходимые и достаточные методологические основания для того, чтобы не просто систематизировать весьма разрозненные представления относительно этой многообразной проблематики, но и установить для нее непротиворечивые концептуальные «границы», придать ей характер целостного сложившегося направления в отраслях, предметом которых выступает психика и поведение, а также закономерности их формирования в филогенезе таким образом, чтобы оно заняло свое вполне определенное и прочное место в их структуре.

## Глава II

# Структурно-функциональная организация филогенетической эволюции психики

Прежде чем непосредственно обратиться к анализу материалов, связанных с реализацией структурного и функционального этапов (планов) исследования филогенетической эволюции психики, необходимо вновь обратиться к двум наиболее важным обстоятельствам, касающимся этих разработок. Во-первых, одной из основных и определяющих особенностей текущего состояния проблемы является то, что ей присущи те черты, которые выступают своеобразными «индикаторами» одной из двух фаз, стадий развития большинства крупных научных проблем – аналитической. В особой мере это характерно, как известно, для тех проблем, которые носят исходно эмпирический характер и сопряжены с большими массивами фактологических данных. До сих пор в структуре данной проблемы – и это также отмечалось в предыдущей главе, явно доминируют относительно частные – локальные подходы, связанные с рассмотрением тех или иных форм организации психики, с решением вопросов относительно более парциального характера, с анализом отдельных особенностей и закономерностей эволюционного плана. Попытки постановки и решения данной проблемы в целом – в качестве общей проблемы выявления и интерпретации именно общих и так сказать «сквозных» особенностей и закономерностей развития форм организации психики, выявления общих тенденций всего эволюционного процесса, связанного с этим развитием, носят единичный характер или даже практически отсутствуют. Помимо этого, по отношению к современному состоянию данной проблемы характерно явное преобладание экстенсивного пути развития, приведшего, в частности, к накоплению огромного объема эмпирических данных и определенному «отставанию» его собственно теоретического осмысления. Характерно и наличие целого ряда различных подходов к ее решению, существующих на фоне их достаточно слабой синтезированнойности, то есть выявляется еще одна особенность современного состояния данной проблемы – отчетливо представленный эклектизм в ее разработке. Другими и также характерными

чертами аналитической стадии развития являются, как известно, аспектность и фрагментарность исследований. Это также отчетливо проявляется по отношению к рассматриваемой проблеме, поскольку те или иные особенности и закономерности, выявляемые в результате ее разработки, исследуются, в основном, «сами по себе» вне их включения в общий эволюционный контекст развития основных форм организации психического. Кроме того, обычно анализируются не особенности и закономерности обобщенного характера, а относительно более частные – парциальные стороны и аспекты эволюционного плана. Вместе с тем, беспрецедентная гетерогенность различных форм экспликации общего предмета исследования обуславливает и еще одну – также характерную особенность аналитической стадии – так называемую «мозаичность» существующих представлений по ней. Она проявляется в обилии различных, – трудно упорядочиваемых данных, представленных на фоне их явных и – что наиболее характерно – множественных различий.

Во-вторых, другим не менее значительным обстоятельством представляется также и обоснованная в предыдущей главе очевидная необходимость постепенного, а возможно даже, и радикального «смещения акцента» – исследовательского уклона – от занимавшей до настоящего времени в эволюционной психологии, зоопсихологии, сравнительной психологии и смежных с ними дисциплинах доктрины анималопсихизма в сторону взглядов, напрямую относящихся к изучению психики и поведения представителей «неживотных» групп живых организмов.

Оба представленных тезиса способствуют постановке целого ряда новых в научном отношении задач, многие из которых, к сожалению, пока необходимым образом не снабжены методологическим аппаратом и методическим инструментарием. Тем не менее, как отмечалось выше, а также в ряде наших работ [50, 52], метасистемный подход представляет собой такое крупное методологическое средство, которое оказывается в состоянии решить наиболее исчерпывающим на данный момент образом всю совокупность нерешенных вопросов, сложившихся в рамках изучения эволюции психики в филогенезе.

Действительно, благодаря ему становится возможным переход к системной стадии исследования эволюции психики – прида-

нию предмета исследования такой степени полноты, которая обеспечивает его *целостную* и непротиворечивую, то есть собственно *концептуальную* – теоретическую экспликацию. Таким образом, в изучении предмета начинает доминировать «системоцентризм» [52, 55]. Все это и лежит в основе разворачивания общей логики научного познания, то есть в основе трансформации аналитической парадигмы в системную, точнее – составляет самую суть этой трансформации. Лишь будучи раскрытым и объясненным во всей полноте его базовых закономерностей (то есть именно системно), сам предмет исследования обретает соответствующую полноту и завершенность его раскрытия. Он эксплицируется не частично и аспектно – не аналитически, а именно системно, то есть в том виде, который и характерен для его онтологического – объективного существования как некоторой качественной определенности. Это является необходимым условием для того, чтобы знания о нем обрели такую степень полноты, которая обеспечила бы его целостную и непротиворечивую, то есть собственно концептуальную – теоретическую экспликацию. Именно в этом, по нашему мнению, и заключается наиболее общий «вектор» – главная перспектива развития проблемы эволюции форм организации психики в целом.

Наряду с этим, на основе реализации метасистемного подхода (и пока что только его) становится возможным расширение «границ» анималопсихизма – исследование форм организации психики и поведения представителей других царств. Далее будет показано, что структурная организация филогенетической эволюции психики предполагает наличие таких уровней, варианты организации психики в пределах которых эксплицируются на материале значительно конгломерата живых организмов, не относящихся к животным. Иными словами, метасистемный подход, в решающей степени, обеспечивает конструктивное раскрытие доктрины фитопсихизма и биомикрорпсихизма.

Как отмечается нами в [54], живая природа, придя в ходе эволюции к возникновению психики как одной из своих форм, продолжила, вместе с тем, в ней совершенствование тех принципов и закономерностей, на основе которых оно само построено. Одним из главных среди них как раз и является *системная форма организации*. В связи с этим, можно полагать, что магистральным направ-

лением – своего рода «стержнем» эволюционного развития основных форм организации психики является совершенствование самой системной организации как таковой. Системная форма организации продолжает развиваться именно в эволюционном процессе совершенствования форм организации самого психического. По всей видимости, эта форма не только *воплощается* в различных вариантах организации психики, но и сама развивается – *эволюционирует* в них. В силу этого, по всей вероятности, основные этапы и ступени эволюционного развития форм организации психики должны быть закономерным образом сопряжены с аналогичными ступенями и уровнями развития самой *системности* – и как принципа, и как формы организации в целом. В еще более сжатом виде эту мысль можно сформулировать и так: эволюция форм организации психики – это и есть эволюция системности как таковой. Первая реализуется через вторую, а она, в свою очередь, лежит в основе первой, выступая и ее механизмом, и ее содержанием. Вследствие этого, базовые закономерности эволюции форм психики заложены в относительно скрытых закономерностях развития системности. Сами же эти формы должны быть аналогичным, то есть также закономерным образом сопряженными с уровнями развития и совершенствования самой системной формы организации. Таким образом, и искать основные формы, равно как и пытаться их каким-либо образом упорядочивать, необходимо на основе установления закономерностей системной формы организации как таковой и особенностей ее собственного эволюционного развития. Кроме того, отсюда с очевидностью следует, что общее решение проблемы эволюции форм психики должно быть не только сопряжено с основными принципами системной формы организации, но и, по-видимому, базироваться на них. Известно, однако, что наиболее важным и, фактически, определяющим среди них является принцип *структурно-уровневой*, иерархической организации. Таким образом, он должен играть, по всей вероятности, аналогичную, то есть также определяющую роль в плане выявления закономерностей эволюционного развития основных форм организации психики.

Вместе с тем, любая достаточно сложная целостность, как указывается, к примеру, в работах [56, 61], представляет собой организацию ряда подсистем различного ранга (и, соответственно,



различной сложности), обладающих собственными качественными характеристиками. Эти подсистемы и выступают интегративными уровнями ее организации. Согласно общему решению данной проблемы, в структуре сложного целого (явления, процесса) необходимо дифференцировать, как минимум, следующие интегративные уровни [48, 56]. Во-первых, уровень *целостности*, на котором явление, процесс представлены во всей полноте состава, структуры и качественных характеристик. Это – собственно системный, или *общесистемный* уровень. Во-вторых, уровень отдельных *подсистем*, включенных в сложное целое, формирующихся для обеспечения различных ее функциональных проявлений («функциональные органы» системы) и имеющих собственное достаточно сложное строение. Это – *субсистемный* уровень. Он принципиально гетерогенен, поскольку предполагает множество различных по сложности частных декомпозиций системы. В-третьих, уровень структурных компонентов как базовых единиц целого. Наряду с этим, следует учитывать, что в психологии (в силу предельной сложности предмета изучения) он специфичен и дифференцируется на два качественно специфических по своим характеристикам уровня – собственно компонентный и элементный. Под компонентом понимается такое простейшее образование, которое еще обладает качественной специфичностью целого; под элементами понимаются те структурные составляющие, из которых образованы компоненты, но которые уже утрачивают качественную определенность целого (хотя и являются его онтологически необходимыми составляющими). Наконец, с позиций общего решения проблемы иерархии уровней необходимо учитывать и то, что «...любая сложная целостность сама выступает как составляющая еще более широкой и общей *метасистемы*. В составе последней то или иное явление (процесс) вообще только и может существовать не как абстракция, а как онтологическое образование; приобретает свое конкретное – “внутрисистемное» бытие”» (цит. по [56]). Во взаимодействии с метасистемой явление, процесс приобретают новые качественные характеристики, измерения и параметры, которые образуют в совокупности высший (метасистемный) уровень организации.

Более того, – и это главное для систем, являющихся предметом собственно психологического познания, – метасистемный

уровень, как было показано выше, может быть функционально включен – «встроен» в их структурно-уровневую организацию, включен в их состав и содержание. Следовательно, собственная структура этих систем, иерархия их основных уровней обязательно предполагает необходимость дифференциации этого уровня как самостоятельного, качественно специфического, несводимого к иным уровням и тем более – лишь к эффектам взаимодействия системы с метасистемами, в которые она онтологически включена.

Пять указанных уровней (элементный, компонентный, субсистемный, системный, метасистемный) носят, таким образом, общий характер и именно на них целостность обладает наиболее различающимися качественными «измерениями». Кроме того, эти же пять уровней «исчерпывают» собой весь диапазон качественных проявлений системы, охватывают все многообразие качественных характеристик целого в его реальной многомерности. Так, на низшем (элементном) уровне происходит как бы «отрицание» общего качества системы, поскольку в самих элементах система проявляется не в своих атрибутивных свойствах, а в аспекте свойств тех микросистем, из которых она, в конечном счете, складывается. Однако аналогичный, рассмотренный также в главе 1, эффект – *эффект «исчерпанности качеств»* системы имеет место и на высшем уровне – метасистемном, поскольку на нем целое приобретает особенности систем высших по отношению к ней порядков, сама выступает как их составляющая и также во многом утрачивает статус автономной. Тем самым диапазон выделенных уровней – это не только исчерпывающий континуум всех их возможных, качественно различных уровней организации, но одновременно – полный диапазон возможных форм бытия системы как автономной целостности. Все это позволяет рассматривать совокупность пяти указанных уровней в качестве общего основания для дифференциации уровней в структурной организации систем. Та мера, с которой предполагаемые в ходе исследования уровни удовлетворяют этим представлениям, является показателем правомерности самого их выделения.

Далее, учитывая эти положения относительно уровневой дифференциации системной формы организации, необходимо, на наш взгляд, учитывать и еще одно положение, входящее в «золотой фонд» системной методологии. Оно состоит в том, что си-

стемы в своем эволюционном развитии в значительной степени «продвигаются» по тем формам организации, которые и зафиксированы в специфике их основных – качественно различных, в том числе – и по степени развитости уровнях. Иными словами, развитие, эволюция систем – это не смена форм организации, а их кумуляция, при которой «прежние» формы вовсе не исчезают, а трансформируются в уровни организации. Эта закономерность, собственно говоря, и лежит в основе одного из наиболее продуктивных подходов к пониманию развития – в основе концепции «предельных состояний» Я. А. Пономарева [103]. Предложенный в ней принцип ЭУС («этапы – уровни – ступени») как раз и отражает тот факт, что система в своем функциональном и генетическом развитии не просто «проходит» по тем или иным этапам, но и сохраняет достигнутые на них результаты – «кристаллизует» их в форме уровней своей организации. Следовательно, данная закономерность в целом, а также содержащиеся в метасистемном подходе представления о критерии-дискриминаторе основных уровней организации систем и об их взаимосвязях и взаимопереходах должны быть обязательно реализованы и при решении проблемы дифференциации основных форм системной организации как таковой. На наш взгляд, те уровни, которые зафиксированы в данном критерии и которые представлены в уже сформированных – зрелых системах как раз и выступают в качестве основных этапов развития системности как таковой, в качестве ступеней эволюционного развития системной формы организации как таковой. Таким образом, и главные эволюционные этапы развития основных форм психики также должны быть закономерным образом сопряжены именно с этими уровнями, а одновременно – и этапами. Критерий же дифференциации основных форм организации психики должен быть, по-видимому, также сопряжен с указанным критерием-дискриминатором. Разумеется, пока эти заключения носят гипотетический характер; однако, они с необходимостью следуют из существующих – наиболее общих и верифицированных положений системной методологии.

Одновременно с этим, нельзя не отметить и еще одного принципиально важного для решения главной задачи данной работы обстоятельства. Оно состоит в следующем.

С одной стороны, разработка любых классификационных схем и тем более системных экспликаций эволюционного развития психики должна обязательно учитывать неразрывную связь собственно психической эволюции с более общим и широким процессом *биологической эволюции* в целом – развития жизни как таковым. Эти два процесса, являясь органично взаимосвязанными, в то же время, по вполне естественным причинам не совпадают. Сложность, однако, состоит в том, чтобы, базируясь на этой взаимопологаемости, тем не менее, попытаться дифференцировать первый процесс как органическую часть, включенную во второй, но выступающую, все же, как качественно специфический и обладающий глубоким своеобразием процесс. Иными словами, эти два процесса практически неразделимы – едины по базовым и наиболее глубинным эволюционным принципам. Однако, они и глубоко специфичны по содержанию и механизмам, лежащим в их основе. Кроме того, любые – вновь разрабатываемые представления в этой области *должны* учитывать и воплощать в себе атрибутивную преемственность этих двух эволюционных линий и включать такие объяснительные средства, которые были бы адекватны их реальной преемственности. Несколько предвосхищая дальнейшее изложение, отметим, что эти схемы должны одновременно и включать более широкий эволюционный процесс развития форм живого в целом в себя – точнее учитывать его именно как более общий метаконтекст. Однако они и *не должны* включать его непосредственно – как собственный компонент, этап, аспект и пр. Это – достаточно противоречивое, но необходимое требование также должно быть каким-либо образом воплощено в разрабатываемых представлениях относительно эволюции основных форм организации психического. Подчеркнем также, что в наиболее общем виде сказанное, фактически, является воплощением и отражением известной и очень общей, а одновременно важной проблемы, обозначаемой, как известно, в качестве *биопсихической проблемы* [541].

С другой стороны, аналогичная в целом ситуация имеет место уже, так сказать, не *снизу* от континуума форм развития психического, а *сверху* от него. Дело в том, что сама их эволюция с необходимостью приводит к возникновению человека и, соответственно, новой – особой формы организации психического в целом, которая

не только должна быть включена в любые разрабатываемые схемы, но и выступать как наиболее развитая, совершенная ступень такой эволюции. Однако столь же аксиоматично, что она же с необходимостью приводит к становлению еще одной – обладающей уже иной качественной определенностью формы организации – собственно *социальной*. Она, не являясь формой организации психического и тем самым выходя за пределы континуума эволюции этих, тем не менее, им же порождена и, кроме того, неразрывно сопряжена с теми особенностями и закономерностями, принципами и механизмами, которые лежат в его основе. Другими словами, она столь же органично взаимосвязана с ним, как это имеет место и по отношению к предыдущему аспекту. В силу этого, любые подходы и схемы эволюционного развития психического должны обязательно учитывать и это – важнейшее обстоятельство. Причем, по отношению к нему складывается принципиально та же ситуация и в плане возможностей его включения в эти схемы. Оно одновременно и требует включения социальной формы организации в общие схемы эволюционного развития форм психического, поскольку между ними существуют атрибутивная и множественная преемственность – фактически, глубинная взаимопроницаемость. Однако оно же и не позволяют рассматривать его в качестве непосредственной части – компонента этих схем, поскольку психическое и социальное – это, все же, качественно различные сущности, разные уровни организации. Тем самым, социальное одновременно должно и *входить* в общий континуум эволюционно развития форм организации психического, и *не входить* в него – быть вне его, точнее – за ним, «над ним». Оно должно выступать и его частью, и, в то же время, быть более общим метаконтекстом для него. Показательно и то, что данное обстоятельство, равно как и предыдущее, также составляет сущность одной из наиболее общих и очень традиционных междисциплинарных проблем – соотношения психического и социального, то есть *психосоциальной проблемы*. В связи с этим, можно предположить, что общий континуум эволюционного развития форм организации психического должен локализоваться внутри еще более общего макроконтинуума, образованного снизу эволюционным развитием живого, а сверху – социальной формой организации, социумом как формой организа-

ции еще более высокого уровня организации. Причем, он должен не просто находиться в этом диапазоне, а включать в себя объяснение того, каким образом допсихическая часть, то есть биологическая эволюция, сопряжена с собственно психической эволюцией, а также то, как она сопряжена и с эволюцией социальной.

Следует особенно подчеркнуть, что и биопсихическая и психосоциальная проблемы находят свое отражение в рамках структурно-функционального строения филогенетической эволюции психики в качестве содержания тех уровней, которые непосредственно соотносятся с представителями «неживотных» царств живой природы.

Гносеологический инвариант основных этапов системного исследования, на основе которого возможно осуществление собственно теоретических исследований и который позволяет дать достаточно полную, системную характеристику предмету изучения, предполагает, как уже было отмечено ранее, раскрытие онтологических (метасистемных), структурных, функциональных, генетических и интегративных закономерностей [48, 54, 55, 56, 60, 61, 66 и др.].

Выявление специфики одной из основных категорий закономерностей – *структурных* традиционно выступает в качестве главной задачи исследования того или иного объекта с позиций метасистемного подхода. Одновременно с этим, особенно остро в данном случае встает проблема *структурно-уровневой организации систем* в весьма широком диапазоне различий их собственных характеристик. Как известно, основной трудностью на пути решения данной проблемы является несформулированность четких и обоснованных представлений о *критерии-дискриминаторе* уровней организации систем. Им является такой критерий, который позволяет дифференцировать (выделить и различить, то есть именно распознать) в исходной целостности базовые уровни ее структурной организации. Наряду с ним, существуют и критерии иного типа, которые можно обозначить как *критерии-верификаторы* [48, 56]. Они направлены на то, чтобы обосновать, то есть именно верифицировать существование качественных различий между уровнями, устанавливаемыми посредством критерия-дискриминатора. При этом следует обязательно иметь в виду, что общая система критериев уровневой дифференциации принципиально *множественна*, то есть предполагает

существование глубоких различий между уровнями одновременно по нескольким основным параметрам. Вместе с тем, такая множественность критериев межуровневой дифференциации, конечно, не исключает, а наоборот предполагает наличие наиболее *общего*, базового параметра, выступающего главным основанием для их определения – *критерия-дискриминатора*, а его сущность, напомним, состоит в следующем.

Всякая достаточно сложная целостность представляет собой организацию ряда подсистем различного ранга (и, соответственно, различной степени сложности), обладающих собственными качественными характеристиками. Эти подсистемы и выступают интегративными уровнями ее организации. Таким образом, в структуре сложного целого (явления, процесса) необходимо дифференцировать, как минимум, следующие интегративные уровни [56]: уровень *целостности*, на котором явление, процесс представлены во всей полноте содержания, структуры и качественных характеристик. Это – собственно системный, или *общесистемный* уровень. Далее, это уровень отдельных *подсистем*, которые включены в сложное целое и формируются в целях обеспечения различных ее функциональных проявлений (иными словами, «функциональные органы» систем) и обладают собственным достаточно сложным строением. Затем, это *субсистемный* уровень, – принципиально гетерогенный по своим характеристикам, ввиду того, что допускает множество различных по сложности частных вариантов организации системы. Это и уровень структурных *компонентов* как базовых единиц целого. Наряду с этим, следует учитывать, что именно он специфичен и дифференцируется на два качественно специфических по своим характеристикам уровня – собственно компонентный и элементный. «Под компонентом понимается такое простейшее образование, которое еще обладает качественной специфичностью целого. Под элементами понимаются те структурные составляющие, из которых образованы компоненты, но которые уже утрачивают качественную определенность целого (хотя и являются его онтологически необходимыми составляющими)» [48, 55]. Помимо этого, как уже было упомянуто в предыдущем параграфе, с позиций общего решения проблемы иерархии уровней необходимо учитывать и то, что «...любая сложная целостность

сама выступает как составляющая еще более широкой и общей *метасистемы*. В ее составе то или иное явление (процесс) вообще только и может существовать не как абстракция, а как онтологическое образование; приобретает свое конкретное – “внутрисистемное» бытие”» [55, 56, 60, 61 и др.]. Во взаимодействии с метасистемой явление, процесс приобретают новые качественные характеристики, параметры и др., которые образуют в совокупности высший (метасистемный) уровень организации.

Более того, метасистемный уровень может быть функционально включен – «встроен» в их структурно-уровневую организацию, в их состав и содержание. Вследствие этого, собственная структура этих систем, иерархия их основных уровней обязательно предполагает необходимость дифференциации этого уровня как самостоятельного, качественно специфического, несводимого к иным уровням. Пять представленных уровней (элементный, компонентный, субсистемный, системный, метасистемный), повторяем, носят, таким образом, общий характер и именно на них целостность обладает наиболее различающимися качественными «измерениями». Все это позволяет рассматривать совокупность пяти указанных уровней в качестве общего основания для дифференциации уровней в структурной организации систем, в том числе применительно к исследованию филогенетической эволюции психики.

Согласно основным положениям, сложившимся в русле метасистемного подхода, главным из них является, безусловно, тот аспект изучения системы (и, соответственно, – подэтап), который направлен на установление *компонентного* состава изучаемой системы. Компонентный уровень, как известно, выполняет в структурно-уровневой организации того или иного предмета исследования особую роль, являясь исходным и обеспечивая далее формирование иных уровней в двух направлениях – по пути усложнения и по пути упрощения. Таким образом, логика изучения структурной организации филогенетической эволюции психики должна быть выстроена согласно данным положениям.

При рассмотрении компонентного уровня организации эволюции психики в филогенезе необходимо руководствоваться положением наиболее общего порядка, которое состоит в том, что приоритетные задачи, объективно возникающие при исследовании



каждого из уровней, являются принципиально различными, что, в свою очередь, обусловлено аналогичными, то есть также существенными – качественными различиями самих уровней. В каждом конкретном случае они определяются, прежде всего, психологической спецификой того или иного из них. Своя специфика имеется и по отношению к исследовательским задачам, связанным с изучением компонентного уровня организации эволюции психики.

При этом, очень важно подчеркнуть, что первостепенное значение в методологических основах метасистемного подхода имеет анализ соотношения компонентов и элементов систем. Обе этих составляющих, формирующих одноименные уровни, зачастую вызывают затруднения в отношении их экспликации. Иными словами, далеко не всегда очевидным представляется однозначное уяснение вопроса о том, что считать компонентом той или иной системы, а что – элементом.

Подчеркнем еще раз, что согласно, критерию-дискриминатору, их сущность состоит в следующем. Под компонентом понимается такая относительно простейшая единица целого, которая, являясь ее составляющей, в то же время несет в себе еще атрибутивные особенности самого целого. *Элементы* же это необходимые, но недостаточные образования для формирования компонентов; они могут обрести статус компонентов лишь в сочетании либо друг с другом, либо с иными психическими образованиями. Еще одна особенность элементов заключается в своеобразной двойственности их роли и значения в формировании системы. С одной стороны, они, безусловно, являются относительно простейшими образованиями. Однако, с другой стороны, любая система формируется на основе элементов, путем их организации, поэтому множество элементов находится в основании системы, является необходимым условием для ее существования и составляет базис любой системы. И в этом смысле они являются наиболее значимыми для создания системы.

Вместе с тем, следует избегать часто встречающейся при рассмотрении данного уровня ошибки, связанной с неправильной – упрощенной трактовкой самого понятия компонента. Она, как упоминается в наших предыдущих работах [48, 54] нередко – гласно или нет, сводится к его пониманию как относительно *простого* (или даже *наиболее простого*) образования той или иной системы,

из совокупности которых последняя и состоит. Тем самым происходит фактическое смешение двух совершенно разных понятий – компонента и элемента: первый подменяется вторым. Вследствие этого, необходимо, прежде всего, детализировать и конкретизировать само понятие компонента как такового. На наш взгляд, такая необходимость имеет принципиальное значение. Дело в том, что само это понятие нередко используется не в его строгом и, следовательно, – корректном значении, а достаточно «размыто», аморфно и концептуально неопределенно; ему, а также определению его «границ» не уделяется обычно специального внимания. В результате этого очень часто под компонентом понимается, фактически, *любая* «составляющая», любая часть той или иной системы, той или иной анализируемой целостности. Например, очень типичным и показательным в этом отношении является синонимичное использование понятий компонента и элемента, хотя, как было показано выше, это – совершенно разные, качественно специфические по отношению друг к другу образования (см. также обзор в [48, 60]). В наиболее строгом и непосредственном смысле под компонентом следует понимать такую относительно простейшую «составляющую» системы, которая, однако, еще обладает основными характеристиками самой системы; она «несет на себе» все основные атрибуты ее качественной определенности. Отсюда следует, в частности, что компоненты (по определению) уже сами по себе являются достаточно сложными, именно *комплексными* образованиями. Они, в свою очередь, также состоят (именно *компонуются*) из определенных образований, но уже иного уровня, иного порядка сложности. Последними как раз и являются отдельные элементы, которые, в отличие от компонентов, уже утрачивают атрибуты качественной определенности той системы, в которую они включены.

Переходя далее к решению вопроса о содержании компонентов филогенетической эволюции психики, разумеется, целесообразно опираться на те общие представления о содержании и специфике уровней, которые сформулированы в методологии метасистемного подхода [56]. Общий анализ состава, содержания и хронологической последовательности возникновения широкого диапазона форм развития психики в филогенезе позволяет заключить следующее. Компонентное значение критерия-дискримина-

тора объективно и вполне однозначно соответствует уровню отдельных базовых «единиц» эволюции психики в филогенезе – *инстинктам*. Иными словами, инстинктивное поведение животных и выступает собственно той базовой «единицей» системы, которая несет в себе ее качественную определенность и спецификацию. Более того, именно инстинкты в отличие от форм психики, локализованных на элементарном уровне и о которых речь пойдет далее, являются в эволюционном отношении образованиями сугубо психического плана. По существу, они являются основными и наиболее специфическими носителями качественной определенности всего целого, то есть эволюции психики как таковой [54].

Инстинкты, будучи компонентами системы, образованы закономерным сочетанием элементов (*кинезов* и *таксисов*). Последние, являясь в широком смысле, врожденными, генетически фиксированными реакциями на определенные агенты среды, синтезируясь, приводят к формированию классической структуры инстинктивного акта, а также к сложнейшим паттернам инстинктивного поведения.

Переходя далее к характеристике *субсистемного уровня* эволюции психики в филогенезе, следует, в первую очередь, подчеркнуть, что важнейшим для его общей характеристики является следующее положение, зафиксированное в исследованиях, использующих данное методологическое средство, в качестве неоспоримого. Любая сложная система состоит не из своих компонентов непосредственно, а из некоторых закономерных их комплексов, то есть *подсистем* [48, 55, 56, 60, 61, 66]. Система в целом – это организация многих ее подсистем, которые, в свою очередь, структурируются на основе компонентов. Данные подсистемы формируются в составе общей системы для обеспечения ее основных функций. Именно это дает конструктивные возможности для изучения функционального обеспечения (и шире – предназначения) той или иной системы.

Одним из основных среди них и при этом непосредственно локализованным «после» компонентного уровня и «под» общесистемным уровнем, является особый и очень своеобразный в качественном отношении уровень, обозначаемый понятием *субсистемного уровня*. В общем плане его краткая характеристика уже была представлена выше, а подробно он рассматривается, например, в работах [48, 60, 61 и др.].

На неоспоримость существования этого уровня указывает целый ряд важных положений, которые содержатся в методологии системности. Так, общеизвестно, что важнейшим для общей характеристики субсистемного уровня организации является следующее положение, принявшее характер своеобразной аксиомы. Любая сложная система состоит не из своих компонентов непосредственно, а из некоторых закономерных их комплексов, то есть *подсистем* [48, 55, 56, 60]. Система в целом – это организация многих ее подсистем, которые, в свою очередь, структурируются на основе компонентов. Эти подсистемы формируются в составе общей системы для обеспечения ее основных функций и обозначаются иногда понятием «функциональных органов». Субсистемный уровень как раз и характеризует процесс функционирования отдельных подсистем. В связи с этим, вполне естественно, что он принципиально своеобразен – качественно специфичен по отношению и к собственно системному, и к компонентному уровню. С одной стороны, он «...не «возвышается» до системного уровня, так как – по определению – соотносится лишь с частью системы – с ее подсистемами. Однако, с другой стороны, он не сводится и к компонентному уровню, так как обязательно реализуется на основе закономерной интеграции многих компонентов» [56]. Об этом также будет сказано в следующей главе в ходе анализа особой роли субсистемного уровня в функциональном обеспечении филогенетической эволюции психики. Это – очень общая закономерность, охарактеризованная в теории систем. Более того, она может быть зафиксирована в отношении практически всякой сложной целостности, характеризующейся внутренней дифференцированностью и очевидным разнообразием.

Вместе с тем, по отношению к исследованию эволюции психики данное положение пока никак не учитывается, хотя в общетеретическом плане является фундаментальным и общепризнанным.

Так, прежде всего, он принципиально *гетерогенен*, поскольку включает множество различных по сложности частных декомпозиций системы. Соответственно этому – в зависимости от сложности – он может быть более близок либо к общесистемному уровню, либо к «нижележащему» по отношению к нему уровню – компонентному. Далее, он предельно *динамичен*, поскольку продуктив-

но строится и переструктурируется в зависимости от требований и специфики объективных ситуаций (для преодоления которых он и предназначен). Любая сложноорганизованная система как «органическая целостность», постоянно порождает некоторые функциональные органы, направленные на обеспечение ее основных функций, для преодоления основных объективных ситуаций, в которых она реализуется [48, 55, 56, 60]. Порождение таких «органов», а также их реализация – это и есть, собственно говоря, сам процесс ее функционирования. Наконец, и в значительной степени именно по только что констатированной причине, данный уровень является принципиально *функциональным*: его состав и закономерности определяются совокупностью основных функций той или иной системы в целом.

Таким образом, базовые «единицы» структурной организации филогенетической эволюции психики – инстинкты, подвергаясь закономерному синтезу и интеграции, приводят к формированию на их основе таких новообразований, которые, соответственно, локализуются на рассматриваемом уровне, соответствующим субсистемному значению критерия-дискриминатора. В этой связи, особо следует подчеркнуть, что формирование данного уровня выражает не просто логику развития системы, выраженную в виде инварианта структурных уровней организации, а знаменует собой предельно общий (и даже – глобальный) в эволюционном отношении переход от безусловно-рефлекторной активности живых организмов к *условно-рефлекторной*, что отражено в общем историко-эволюционном континууме развития форм психической жизни, который также следует рассматривать в качестве одного из вариантов использования методологии структурно-уровневого подхода к проблеме эволюции психики, представленного в параграфе 1.2 (рис. 8).

Указанные выше общие характеристики субсистемного уровня позволяют констатировать, что в структуре филогенетической эволюции психики он формируется, главным образом, за счет внесения в ее компонентный состав дополнительной организации, обуславливая тем самым широчайшие (а возможно, и неограниченные) возможности формирования новых значительно более сложных форм развития психики. Вместе с тем, именно в пределах субсистемного уровня впервые возникает возможность комбини-

рования – комплексирования этих форм, что, опять-таки, создает беспрецедентные до этого условия вариативности эволюции психики. Таким образом, все многообразие разновидностей условно-рефлекторной активности следует, как мы полагаем, рассматривать в качестве образований, локализованных именно на субсистемном уровне организации эволюции психики в филогенезе.

В то же время, следует сразу уточнить очень существенную особенность рассматриваемого уровня, которая стала очевидной в отношении изучаемого предмета исследований – эволюции психики. Действительно, как мы неоднократно отмечали, именно его качественная специфичность, высокая степень неопределенности и даже абстрактности в сочетании с отсутствием сложившихся к настоящему моменту конструктивных средств его изучения обуславливают целый ряд трудностей и не вполне объяснимых пока аспектов. Так, известно, что согласно главным теоретическим представлениям, сложившимся в русле метасистемного подхода, на уровне, соответствующем субсистемному значению критерия-дискриминатора, локализуются конкретные подсистемы, которые далее интегрируются и образуют ту или иную определенным образом организованную целостность – систему. Нельзя также не отметить, что на последующих этапах познания (в завершение анализа субсистемного уровня) открывается значительно более сложная картина структурной организации изучаемых систем, в том числе и эволюции психики в филогенезе. В частности, необходимо четко представлять, что любая система состоит не из своих компонентов непосредственно, а из закономерно формирующихся внутри нее подсистем, которые, в свою очередь, интегрируясь, и образуют ту или иную систему. Можно сказать и так (по [48]): «ближайшим» материалом для общесистемной интеграции являются не компоненты некоторой целостности непосредственно, а объективно представленные в ее составе подсистемы. Компоненты вначале интегрируются и соорганизуются в рамках этих подсистем, а они уже затем, также интегрируясь, но уже друг с другом, порождают целостность (систему) как таковую. Более того, окончательный ответ относительно количественного и качественного состава таких подсистем может быть получен лишь с помощью средств собственно экспериментального (или, как минимум,

эмпирического) плана. Дело в том, что верификация подобных предположений, в конечном итоге, требует решения ключевого вопроса – вопроса о том, сводимо ли их содержание к аддитивной совокупности входящих в них образований, или же на уровне подсистем формируются специфически интегративные эффекты? Понятно, что он может быть решен лишь средствами именно экспериментального и эмпирического плана. Одновременно с этим, прежде чем это окажется возможным и именно для того, чтобы это стало осуществимо, необходим специальный анализ, носящий теоретический характер и направленный на выявление такого рода подсистем, то есть на экспликацию того, что в дальнейшем и должно составить предмет эмпирико-экспериментальной верификации. Вместе с тем, в отношении эволюции психики экспликация подсистем сопряжена с целым рядом трудностей теоретического плана. Так, например, если рассматривать в качестве отдельных из них разновидности условно-рефлекторной активности, то это в значительной мере создает препятствия для всестороннего описания уровня, поскольку очевидно, что сфера условно-рефлекторной активности создает необходимые условия для формирования и развития гораздо более сложных форм психического, к которым, например, относятся сложные формы научения и которые также следует рассматривать в качестве особых новообразований субсистемного уровня [54].

Наряду с этим, исследование структурной организации субсистемного уровня должно подчиняться некоторым основным положениям [48]. Во-первых, это положение, касающееся решения вопроса о достаточности выделения определенного количества подсистем для характеристики полного состава субсистемного уровня. В нашем случае, полагаем, этот вопрос является открытым и дискуссионным.

Во-вторых, проводя дифференциацию любого сложного целого, а тем более образования собственно психологического плана (и тем более содержательно столь обширного как эволюция психики), следует учитывать ее определенную относительность и условность самих дифференцируемых образований. Они, как правило, в большей мере являются гносеологическими конструктами, а не онтологически разделенными сущностями. В силу это-

го, они характеризуются заметными «перекрытиями» содержания, интерференциями, многочисленными взаимосвязями и взаимовлияниями, что как раз и отражает их онтологическое единство, общность наиболее глубоких средств и механизмов их реализации. Они во многом вообще, по-видимому, реализуются единими механизмами и процессами, которые, тем не менее, могут проявлять себя в качественно различных формах и аспектах, в зависимости от тех функций, которые они каждый реализуют [48].

В-третьих, следует учитывать также и конечную цель, на которую направлена задача поиска и интерпретации состава и особенно организации основных подсистем. Она, с одной стороны, заключается в возможно более детальном и, соответственно, содержательном и глубоком раскрытии самой филогенетической эволюции психики. Однако, с другой стороны, она имеет и несколько иной и более «скрытый» смысл. Дело в том, что, если, действительно, такая организация будет обнаружена, то это должно рассматриваться в качестве очень важного аргумента в пользу реальности самих «организуемых» сущностей, то есть подсистем. В самом деле, если они, действительно, существуют в качестве некоторой реальности, то это не может не проявляться в существовании у них какой-либо закономерности, то есть также реальной организации. И наоборот, если они не являются таковыми, а их дифференциация ошибочна и некорректна, то такая организация в принципе – по определению не может существовать и, соответственно, обнаруживаться.

Вместе с тем, неоднократно обозначенная специфика (и во многом даже – уникальность) предмета исследования – эволюции психики в филогенезе закономерным и очевидным образом, как мы полагаем, вносит собственные значительные коррективы в исследование субсистемного уровня ее структурной организации. Главным образом, речь идет о том, а необходима ли вообще экспликация подсистем в этом случае? Не будет ли решение такой задачи, как было отмечено выше, препятствовать «охвату» всего диапазона важнейших эволюционных новообразований субсистемного уровня? Дело в том, что на нем впервые в эволюционном плане появляется возможность *комбинирования*, и психика, в целом, становится, фактически, *неисчерпаемой*. При этом спектр возможных вариаций



форм ее развития на этом субсистемном уровне становится трудно-обозримым. В силу этих причин возникает вопрос о целесообразности установления определенных «границ» в качестве которых выступают отдельные подсистемы, если возможности субсистемного уровня таких границ практически не имеют. В пользу этого тезиса можно привести тот факт, что сама по себе эволюция в широком смысле не предполагает каких-либо ограничений [54]. Сформировавшись однажды, ранние формы психического развивались, развиваются, – и далее, очевидно, будут совершенствоваться. В то же время, пределы такого развития, разумеется, никому не известны и, вероятно, не станут известны никогда. Поэтому, полагаем, субсистемный уровень в структуре филогенетической эволюции психики, как и она сама, также принципиально неисчерпаем. Вместе с тем, конечно, мы не исключаем, что выделение конкретных подсистем все же возможно, и это может стать предметом дальнейших исследований, однако на данном этапе разработки проблемы первоочередным представляется решение более общих вопросов, к числу которых, главным образом, относится дифференциация основных уровней организации эволюции психики.

Обращаясь далее к критерию-дискриминатору, помимо рассмотренных выше уровней в структуре филогенетической эволюции психики, очевидным представляется переход к *системному уровню*.

При обращении к данному уровню необходимо, прежде всего, руководствоваться тем общим положением, которое позволяет определить главные задачи анализа каждого из уровней организации филогенетической эволюции психики. Данное положение состоит в том, что, поскольку все основные уровни организации эволюции психики являются качественно различными, то аналогичные – также существенные различия имеют место и в характере тех задач исследования, которые выступают основными для каждого из них. В связи с этим, возникает вопрос о том, каким образом данное положение представлено по отношению к тому уровню, к рассмотрению которого теперь и необходимо перейти, – к системному?

По отношению к нему складывается следующая ситуация, обусловленная рядом основных обстоятельств. Во-первых, все материалы, представленные ранее, с достаточно высокой степенью

обоснованности вскрывают положение наиболее общего и принципиального для данной работы в целом положение. Это – положение о принадлежности эволюции психики в филогенезе к специфическому классу *систем* со «встроенным» метасистемным уровнем. Тем самым, уже одно это является весьма сильным аргументом в пользу наличия в ее общей структуре собственно системного уровня организации. Вместе с тем, как уже было отмечено ранее, в этой связи имеются существенные дополнения ввиду принадлежности эволюции психики также одновременно и к особому и очень специфическому классу временных (темпоральных) систем. Во-вторых, представленные выше материалы позволяют обосновать положение, согласно которому существует собственно субсистемный уровень ее организации. Это, повторяем, становится возможным с учетом отсутствия экспликации его основных «составляющих» в виде не просто отдельных несистематизированных образований, а таких, которые имеют статус субсистем. Вследствие этого, даже с формально-логической точки зрения интеграция этих образований, то есть повышение степени их организации всего лишь на один «шаг» объективно должно приводить к переходу от субсистемной формы организации к *общесистемной*. Синтез основных форм условно-рефлекторной активности, охарактеризованных ранее, просто по определению не может не приводить ни к какому иному уровню, кроме системного. Наконец, с еще большей степенью очевидности и непосредственности может быть продемонстрировано и то, что в настоящее время существует значительное количество эмпирических данных, феноменологических проявлений, да и просто – фактических индикаторов высокой степени организованности и скоординированности многочисленных и очень гетерогенных форм организации психики, каждая из которых может быть представлена в хронологическом – эволюционном континууме. Об этом, напомним, подробнее было сказано в предыдущем параграфе. Все это, тем не мене, может быть обеспечено лишь при наличии адекватных и достаточных для этого «организационных средств» – средств собственно системного характера.

Таким образом, выявляется достаточно высокая степень *очевидности* системности организации эволюции психики в филогенезе, а также правомерности использования термина «система»

по отношению к ней. Все это, казалось бы, избавляет от необходимости обосновывать сам факт системности ее организации. Вместе с тем, его объективность и обоснованность должна подтверждаться за счет использования определенного инструментария – прежде всего, собственно экспериментальными и эмпирическими средствами. В целом ряде работ, в том числе наших [48, 63], данное положение находит свое воплощение, и действительно наличие системного статуса у системного уровня доказывается с помощью математико-статистических методов. Вместе с тем, неоднократно обозначенная нами ранее высокая степень специфичности, комплексности и даже – неоднозначности предмета исследования – эволюции психики – во многом, «вынуждает» на данном этапе отказаться от использования подобного методического инструментария. Во-первых, опять-таки, сам предмет изучения в значительной мере ограничивает его применение, а возможно, и вообще исключает его. Во-вторых, полагаем, что задача дифференциации уровней в структуре филогенетической эволюции психики (в том числе, и системного) пока также может быть решена как верификационная, а не как исследовательская, которая как раз таки предполагает реализацию соответствующих методических средств.

Наряду с этим, упоминается нами в [48], «...самоочевидность применения к нему понятия “система” связана, в основном, с обстоятельствами феноменологического и логического характера, а иногда и носит характер метафоричности, нестрогости его реализации по отношению к ней <эволюции психики> – в основном, как средства подчеркивания ее сложности. Поэтому главной задачей верификационного плана, возникающей при рассмотрении данного уровня, является необходимость обоснования того, что он имеет статус именно системного образования – в прямом и непосредственном, строгом смысле данного понятия». В свою очередь, сказанное означает, что необходимо выяснить, обладает ли данный уровень своим собственным – *качественно* специфическим содержанием, которое в принципе несводимо к содержанию иных уровней и, прежде всего, двух ближайших к нему «снизу» уровней – субсистемного и компонентного. Наконец, необходимо учитывать, что эта задача тождественна и наиболее общей и объективно главной проблеме, возникающей при обосновании системного статуса

любых иных образований. Она заключается в выявлении того, действительно ли интеграция их «составляющих» приводит к появлению таких особенностей и свойств – такого *нового* содержания, которое в принципе несводимо к их агрегативной, рядоположенной сумме, то есть к их аддитивному множеству [42]? Действительно ли на этом уровне – именно как системном возникают наиболее специфические для системных образований эффекты синергии, феномены супераддитивности, которые во многом и конституируют системные образования как таковые. Эти эффекты, как известно, вообще рассматриваются как основные атрибуты системной формы организации в целом и, следовательно, как столь же общие *критерии* наличия этой формы как таковой. Иными словами, может ли быть сведено содержание данного уровня к аддитивной совокупности содержания тех «составляющих», из которых он, в конечном счете, и складывается? Действительно ли на данном уровне «работает» основной механизм системной формы организации, каковым является механизм продуцирования особой категории качеств – *системных*. Их сущность как раз и состоит в том, что они позволяют выйти за «пределы наличного», обеспечить генерацию принципиально *нового* содержания, отсутствующего у самих интегрируемых компонентов. Как известно, данный атрибут отражен даже в самом определении системного качества: это такое свойство целостности, которое присуще только ей, но которое отсутствует у ее отдельных частей и у их аддитивной совокупности. Последнее означает, что на уровне целостности формируется новое – дополнительное по отношению к ним содержание, которое и позволяет считать саму эту целостность качественно специфическим и нередуцируемым к ним образованием. Необходимость и адекватность постановки именно такого вопроса, а также особая актуальность его рассмотрения связана и с еще одним обстоятельством, коренящимся в особенностях современной ситуации, которая сложилась в отношении проблемы эволюции психики. Данная ситуация уже была рассмотрена ранее, а ее сущность состоит в следующем. В настоящее время в нем отчетливо доминирует *аналитическая* исследования, сущность которой состоит в приоритетном рассмотрении отдельных особенностей, явлений, процессов, связанных с филогенетическим развитием психики, формировани-

ем *отдельных* частных подходов к исследованию этой проблематики в условиях широчайшего массива данных, прямо или косвенно сопряженных с ней. Вполне естественно, что эти особенности не способствуют рассмотрению всей филогенетической эволюции в целом – именно как интегративного, то есть собственно системного образования. В связи с этим, возникает и еще одна задача – задача собственно синтетического характера; она состоит в необходимости обобщения – интеграции тех данных, которые получены аналитическим путем [54].

В то же время, не менее важной представляется задача установления такого целостного механизма, за счет которого регулируется поведение организмов. Иными словами, это еще и решение вопроса о том, каким образом эволюционные достижения каждого из нижележащих уровней могут быть синтезированы в единую целостность. Что может являться интегративным механизмом всех ресурсов организма ради выполнения конкретной поведенческой задачи и который, одновременно с этим, аккумулирует складывающиеся на субсистемном, компонентном и элементном уровнях формы развития психики. Ответ на этот, во многом, ключевой вопрос может быть дан благодаря обращению к известной в отечественной психологии *теории функциональных систем* П. К. Анохина [2]. В свою очередь, сам системный уровень и достигается за счет формирования функциональных систем [54].

Далее, продолжая рассмотрение основных уровней организации филогенетической эволюции психики, необходимо следовать той общей логике их анализа, на основе которой может быть раскрыт предмет исследования наиболее полно и всесторонне. Она предполагает развертывание анализа в двух основных направлениях. Первое – это его «движение вверх»: от центрального и во многом определяющего уровня, который уже был рассмотрен нами выше – субсистемного, к общесистемному и, далее, к метасистемному. Второе – это, напротив, «движение вниз» – от субсистемного уровня к компонентному и, далее, элементному. Вместе с тем, в нашем случае, полагаем, что наиболее целесообразно осуществлять анализ, начиная с главных системных «единиц» – компонентов, то есть, с компонентного уровня. Затем следовать в направлении усложнения системы – к вышележащим уровням. Впоследствии же, напротив, обратиться

к нижележащему уровню – элементному, то есть, направить ход анализа по «пути упрощения». Важно также помнить и о том, что очевидная специфичность предмета исследования – эволюции психики обуславливает возможность экспликации дополнительных уровней ее организации, о чем будет подробно сказано далее.

Следовательно, исходя из принятой логики, необходимо приступить к рассмотрению *метасистемного уровня*. При этом следует учитывать, что его рассмотрение сопряжено, пожалуй, с наибольшей спецификой и наибольшими трудностями. Они, в свою очередь, обусловлены аналогичной – то есть также очень явной спецификой самого этого уровня. В силу этого, прежде чем обратиться к его рассмотрению, необходимо сделать ряд предварительных замечаний, способствующих более четкой формулировке тех проблем, которые являются основными при его изучении, в том числе и относительно эволюции психики.

Во-первых, необходимо руководствоваться наиболее общим положением, которое было по отношению к уже рассмотренным уровням. Оно состоит в том, что при изучении всех уровней основные задачи исследования каждого из них являются принципиально различными и определяются психологической спецификой каждого из них. Своя специфика имеется и по отношению к задачам, связанным с изучением метасистемного уровня организации филогенетической эволюции психики.

Во-вторых, важно, конечно, учитывать, что именно данный уровень является наиболее специфичным самому метасистемному подходу. Вследствие этого, его рассмотрение, наряду с тем, что оно характеризуется вполне самостоятельной значимостью в плане раскрытия новых особенностей и закономерностей организации эволюции психики, имеет еще более общее и принципиальное значение. Оно связано с тем, что анализ именно данного уровня выступает наиболее репрезентативным для выявления тех возможностей, которые открывает сам методологический поход, положенный в основу всего этого исследования, равно как и в плане верификации его правомерности и конструктивности в целом [48].

В-третьих, необходимо также отметить, что при исследовании именно этого уровня существуют очень большие трудности собственно эмпирического и экспериментального изучения. Их

основная причина заключается в том, что метасистемный уровень организации филогенетической эволюции психики развит в относительно меньшей степени, чем все другие уровни ее организации. Так, к примеру, работ, посвященных исследованию инстинктивного поведения или условно-рефлекторной активности не просто больше, но и теоретические представления относительно этих сфер психического являются очевидно более завершенными и целостными, нежели взгляды в области психологии сознания. В отношении степени разработанности метасистемный уровень организации эволюции психики в филогенезе, по всей видимости, превосходит лишь элементный. Таким образом, наибольшее число открытых вопросов теоретического порядка сохраняется пока для двух «крайних» уровней в структурно-уровневой иерархии эволюции психики [54].

Следует учитывать тот факт, что именно метасистемный уровень является высшим уровнем всей иерархии уровней эволюции психики и, во многом, поэтому именно он наиболее важен ее понимания. Хотя (и об этом будет сказано далее), сложность и специфичность предмета исследования создает определенные и вполне очевидные предпосылки для внесения в общую структурную организацию эволюции психики уровня более высокого порядка. Так или иначе, сходным и во многом определяющим шагом изучения метасистемного уровня должно быть решение вопроса о выборе того аспекта анализа данного уровня, который является объективно главным и, что также очень важно, обусловленным спецификой самого этого уровня. При решении данного вопроса необходимо учитывать следующее важнейшее в методологическом отношении положение: объективно главным аспектом того или иного гипотетически предполагаемого уровня, включенного в какую-либо иерархию, является аспект, связанный с выявлением, изучением и объяснением его *качественной* специфичности по отношению ко всем другим уровням. Поэтому главным является поиск качественных различий между уровнями той или иной системы, поскольку лишь при их обнаружении о самих уровнях можно говорить именно как о таковых. Вместе с тем, как, в частности, отмечается нами в [48, 54], безусловно, правильные в общем виде положения в ряде случаев могут быть *необходимыми*, но еще *недостаточными* для адекватного, полного и корректного раскрытия некоторых пре-

дельно сложных системных образований. К последним относится, прежде всего, тот специфический класс систем, который обозначается как системы со встроенным метасистемным уровнем.

Эта специфика заключается в следующем. Та метасистема, в которую реально, *онтологически* включена какая-либо система и которая является первичной по отношению к ней, вместе с тем может быть *функционально* представлена в содержании самой этой системы, выступая как ее уровень. Наряду с этим, необходимо учитывать и еще три важных закономерности, которые обоснованы в данном подходе [48, 55, 56]. Первый: чем полнее и точнее будет такая представленность метасистемы в системе, тем эффективнее будет и сама система, тем большим потенциалом и более богатым содержанием она будет обладать. Второй: на метасистемном уровне могут использоваться те средства, процессы, механизмы и пр., которые реализуются на системном уровне. Отсюда с необходимостью следует, что метасистемный и системный уровни должны иметь принципиальное *сходство* содержания и принципов организации. Третий: система может входить в состав не одной, а нескольких метасистем, а те, в свою очередь, также могут быть одновременно представлены в ее содержании и составе. Подчеркнем также, что правомерность этих общетеоретических представлений, которые явились исходно результатом теоретического анализа, в дальнейшем была неоднократно подтверждена многочисленными конкретными данными собственно эмпирического плана. Так, они были верифицированы по отношению к раскрытию закономерностей структурно-уровневой организации психических процессов, деятельности, сознания, мотивационной сферы личности, метакогнитивной регуляции управленческой деятельности и мн. др. (см. обзор в [48], а также в [60, 61, 63, 66 и др.]). В свою очередь, это означает, что отношения между системным и метасистемным уровнями, то есть их межуровневые взаимодействия, могут быть кардинально *иными*, чем отношения, характерные для всех других уровней<sup>14</sup>. Так, традиционно считается (и это справедливо для всех уровней,

---

<sup>14</sup> Многочисленные – уже проведенные исследования систем данного класса показывают, что именно это и имеет место в действительности в их организации (см., например, обзоры в [55, 60]).



кроме метасистемного), что отдельные уровни потому и являются принципиально различными структурными образованиями, что их качественная определенность значимо различна. Однако сама суть метасистемного уровня заключается в том, что на нем реализуются все те средства и механизмы, которые заложены в самой системе и в своей совокупности составляют ее качественную определенность.

Таким образом, можно заключить, что метасистемный уровень по отношению к системному одновременно *и* отличается качественной специфичностью, *и* не обладает ею. Он неспецифичен по отношению к системному уровню в аспекте тех *средств* – механизмов, процессов и др., которые используются на нем. Но он в то же время и очень специфичен, так как на нем кардинально меняется *предмет*, на который направлены все его операционные средства. Следовательно, системный и метасистемный уровни должны обнаруживать не качественные различия в плане своих операционных и иных средств, а, наоборот, их *принципиальное сходство*. И лишь при этом условии они могут быть поняты как основные и притом именно *различные* уровни в рамках единой иерархии.

Вообще говоря, в отношении межуровневых взаимодействий, относящихся к системному и метасистемному уровням в филогенетической эволюции психики, складывается очень существенная особенность. Она же, в целом, по своей сути, в состоянии оказать решающее влияние на все понимание этого сложнейшего из процессов всего живого. Действительно, системный уровень эволюции психики в филогенезе очевидно является высшим в уровневой иерархии, но только для «нечеловеческих животных» («non-human animals»), то есть всех представителей царства животных, за исключением человека (*Homo sapiens sapiens*). Для последнего высшим как раз является относительно новый в эволюционном плане – метасистемный уровень. Подобная эволюционная демаркация, схожая с масштабнейшим переходом от безусловно-рефлекторной к условно-рефлекторной активности организмов и не менее, а вполне возможно, и более важная и «судьбоносная» в эволюционном отношении, может также поставить точку в повсеместно распространенных дискуссиях относительно необходимости дифференциации или, наоборот, – объединения животных и человека. Дело в том, что в данном случае, появляется четкий и вполне обоснованный крите-

рий, по которому может быть выстроена своеобразная граница между человеком и остальными представителями царства животных. Разумеется, с точки зрения зоологии в целом и биологической систематики, в частности, формальная принадлежность человека (*Homo sapiens sapiens*), разумеется не вызывает сомнений. В этом случае вообще подобное разделение было бы неправильным с научной точки зрения. Речь, конечно же, здесь идет о сфере психического.

На метасистемном уровне эволюции психики система, эволюционируя, оборачивается «сама на себя», – использует себя саму в качестве эффективного средства *функционирования*, – взаимодействует сама с собой, *самоотражается*. Иными словами, впервые в филогенезе психики формируется феномен *сознания*. Собственно *сущность* психического такова, что в *его собственном* содержании оказывается представленной и получает свое «удвоенное» существование та метасистема, которая является по отношению к нему исходно «внешнеположенной» и в которую оно само объективно включено. Таким образом, «целое» (психика) как бы повторяет (мультиплицирует) себя в своих «частях»; они, в свою очередь, воспроизводят в себе базовые принципы строения «целого». Это же «целое» может быть представлено феноменологически и, как следствие, обретает свое бытие в качестве идеального – в виде субъективной реальности только *лишь* в форме этой «части». Кроме того, чем в большей степени эта «часть» воплощает в себе атрибуты «целого», чем в большей степени «часть становится целым». Иными словами, чем в большей степени «целое» (психика) мультиплицируется в одной из своих «составляющих» – «частей» (*сознании*), тем более эффективна ее общая организация [54].

В структуре филогенетической эволюции психики было эксплицировано два ключевых и, как отмечено выше, «судьбоносных» перехода. Они, очевидно, являются своеобразными механизмами, которые координируют весь процесс филогенетической эволюции психики и без которых совершенно невозможным стало бы возникновение новых форм психики и поведения живых организмов. Это переход от элементного уровня к субсистемному, обеспечивший беспрецедентные ранее диапазоны формирования новых вариантов развития психического («первая демаркация форм развития психики»), и переход от системного уровня к метасистемному,

ознаменовавший переход от «нечеловеческой» психике к психике человека (*«вторая демаркация форм развития психики»*).

Следуя далее обозначенной ранее логике анализа уровней в структурной организации филогенетической эволюции психики, необходимо перейти к такому уровню, который занимает в общей иерархии положение «под» компонентным, – то есть, образует структуру изучаемого предмета «снизу», – *элементному*. В этой связи, главным представляется вопрос о сущности тех «составляющих», из которых и на основе которых формируются сами компоненты, то есть о сущности элементного уровня ее организации. Поскольку в качестве элементов той или иной системы выступают те образования, из которых формируются сами компоненты, но которые уже не «несут на себе» их качественной определенности, то становится вполне очевидным и то, каким образом данное понятие должно быть применено по отношению к эволюции психики. Действительно, суть образований инстинктивного плана состоит в том, что они являются производными от синтеза двух иных, более ранних в эволюционном (и хронологическом) плане образований, а значит, выступают и как составные. Следовательно, в качестве их элементов, то есть «составляющих», из которых они складываются, должны быть поняты именно эти «первичные» образования. Более того, полагаем, что они должны иметь в большей степени биологическую спецификацию и содержание, нежели компоненты (инстинкты), формирующиеся на основе их интеграции. Другими словами, в качестве основных элементов эволюции психики в филогенезе должны быть поняты ранние (если не сказать, архаичные) формы двигательной (психической) активности живых организмов – *кинезы, таксисы, тропизмы* и др.<sup>15</sup>, а также отдельные *безусловно-рефлекторные* акты.

Это положение с очевидностью вскрывает новые «границы» предмета исследования, еще раз убедительно подчеркивая его вы-

---

<sup>15</sup> Позднее – в последующих главах – будет показано, что этот – первый в историческом смысле уровень неоднороден и включает в себя три варианта, в зависимости от той или иной крупной таксономической группы живых организмов (животных, бактерий и растений). В свою очередь, кинезы и таксисы – это содержание того варианта «низшего» уровня, который раскрывается в пределах царства животных.

сочайшую специфичность и даже «самобытность» в сравнении с многообразием иных проблемных областей психологии, в том числе и те, которые уже были изучены с позиций метасистемного подхода. Речь идет о том, что исследование структурных (а впоследствии и функциональных, генетических и интегративных) закономерностей филогенетической эволюции психики не просто допускает, но и предполагает дополнение традиционной для метасистемного подхода структуры изучаемого предмета двумя дополнительными уровнями, располагающимися «по краям» общей иерархии.

Другим важным итогом представляется формулировка положений относительно существования в общей структурной организации эволюции психики двух *дополнительных уровней*.

Как уже было отмечено в предыдущем параграфе, первый из двух вновь эксплицируемых уровней – *субэлементный*, является результатом объективно складывающегося противоречия. Он, будучи собственно *биологическим* по своему содержанию, не имеет возможности быть представленным в качестве непосредственной составляющей эволюции *психики* в филогенезе, ввиду качественных и предметных различий биологического и психического. Вместе с тем, закономерности эволюции психики не могут быть объяснены отдельно от эволюции биологической. Развитие и усложнение определенных свойств организма, включая особенности нервной системы, обязательно влечет за собой и усложнение форм организации психики. Таким образом, складывается ситуация, когда биологическое одновременно должно и *входить* в филогенез психики, и *не входить* в него – быть «вне» его. Повторим также, что в наиболее общем виде это, по существу, является отражением известной и важной проблемы, обозначаемой в качестве *биопсихической проблемы*.

Принципиально важно вначале, на наш взгляд, отметить сложившееся в живой природе неравное по количественному составу соотношению видов в различных царствах (и доменах). Так, если обратиться к имеющимся данным относительно численности видового состава царства животных (*Animalia*) и всех остальных царств, то очевидного перевеса в пользу последних не возникнет, однако, их общая численность в биоте в значительной степени выше. Более того, рядом авторов, в частности [77], указывается на более чем 90-процентную представленность растений (*Plantae*) и хромистов

(*Chromista*) в общей биомассе нашей планеты. Численность и видовой состав бактерий (*Bacteria*) также чрезвычайно высок. Однако все эти живые организмы демонстрируют те или иные формы активности и – в целом, поведенческий репертуар. С одной стороны, такая точка зрения может показаться не просто надуманной, но и даже неверной. И надо сказать, это обстоятельство долгое время отталкивало биологов (и тем более, психологов) от рассматриваемой проблематики. В то же время, к такой теме достаточно сложно «подступиться», так сказать – подобрать конкретные методологические и методические средства и основания. Тем не менее, в последние десятилетия ситуация постепенно улучшается, и к настоящему моменту сложился ряд важных, но, к сожалению, в существенной мере, разрозненных и несистематизированных представлений относительно психики и поведения организмов, расположенных в рамках общей биологической систематики вне царства животных.

Так или иначе, наиболее важным в данном случае, как мы полагаем, является вопрос о том, а почему именно виды, расположенные за рамками широчайшего спектра животного мира должны быть подвергнуты изучению именно на субэлементном уровне филогенетической эволюции психики? Во-первых, как уже отмечалось выше, разумеется, данный уровень является дополнительным, не эксплицирован прежде ни к одному из предметов психологических исследований и необходим в данном случае потому, что должен являть собой исключительно биологическое «наполнение» эволюции психики и поведения. Во-вторых, отсюда возникает не менее существенная проблема методологического плана: если на элементном уровне локализуются базовые образования, из которых далее формируются компоненты (часть системы, обладающая свойством целого), то каким содержанием в таком случае обладает субэлементный уровень? Предпринимая попытку ответа на него, мы, конечно, полностью осознаем его условность и предварительный характер, а также допускаем коррективы в дальнейшем. Вместе с тем, вполне очевидно, что элементы *деструктурируются*<sup>16</sup> и, руководствуясь, спецификой межуровневых перехо-

---

<sup>16</sup> Здесь, кстати говоря, вполне уместной выглядит аналогия из физики: известно, что элементарные частицы определяют совокупность таких микрообъектов, которые невозможно расщепить на части. Впоследствии

дов по типу «сверху-вниз» обнаруживают на субэлементном уровне такие образования, которые еще *недостаточны* для того, чтобы их можно было бы считать элементами системы. Речь, главным образом, идет о таких формах активности организмов, которые, отсутствуют на элементном уровне, но имеются на субэлементном. Этот тезис можно раскрыть еще более буквально – в живой природе наблюдаются (и подробно описаны), например, такие типы таксисного поведения, которые есть, скажем, у бактерий, но отсутствуют у животных. Другими словами, в эволюционном плане они, по всей видимости, пока недостаточны для того, чтобы быть представленными у животных (главным образом, низших)<sup>17</sup>. Более того, как известно, локализованные на элементном уровне кинезы и таксисы, синтезируясь, образуют компоненты системы, в качестве которых выступают, как уже неоднократно отмечалось, инстинкты во всем своем многообразии и дальнейшем развитии. На субэлементном уровне, в свою очередь, образования представлены практически всецело в автономном виде. Иначе говоря, тот или иной организм может вообще ограничиваться лишь какой-либо одной формой таксисного поведения, и большего попросту «не в состоянии себе позволить» – ограничен исключительно ей. Хотя, – и это будет показано далее (в главах III, IV и V) – вопрос о «простоте» субэлементного уровня не столь однозначен, как это может показаться при ближайшем рассмотрении.

Вместе с тем, вскрывается еще одна проблема, связанная с дифференциацией элементов обеих уровней. И в этом случае также – пока предварительно она может решаться, полагаем следующим образом. Говоря об психическом у низших животных и, к примеру, у растений и бактерий, следует, в первую очередь, учитывать,

---

же, было установлено, что все же отдельные фундаментальные частицы не являются бесструктурными и включают фундаментальные фермионы (кварки, лептоны, антикварки, антилептоны), а также фундаментальные бозоны (бозон Хиггса и калибровочные бозоны).

<sup>17</sup> Таким типом таксисов является, к примеру, магнитотаксис – способность некоторых бактерий за счет собственной двигательной активности на магнитное поле. Будучи, объективно сложной формой, считается, что он не представлен у животных, однако, тем не менее, его вполне можно рассматривать в качестве возникающих далее – в процессе эволюции – средств хоминг-мотивации у сложноорганизованных животных.

что, по всей видимости, закономерным образом интегрируемые на субэлементном уровне новообразования приводят к формированию своих более сложных *разновидностей* на вышележащем уровне – к элементам «второго порядка» – «*вторичным элементам*». При этом локализованные на субэлементном уровне образования целесообразно рассматривать в качестве «*первичных элементов*».

Еще один – дополнительный, но также имеющий принципиальное значение для изучаемого предмета и обусловленный его своеобразием и спецификой в сравнении с другими психологическими аспектами, ранее подвергнутыми исследованиям с позиций метасистемного подхода, может быть, как мы полагаем, обозначен, как *гиперсистемный*. В этой связи, важно сразу подчеркнуть, что и этот термин, и тот, что используется нами для обозначения субэлементного уровня, вполне могут претерпеть определенные уточнения и корректировки в дальнейшем. В этом случае приходится сталкиваться с известной уже давно в психологии проблемой исследовательских или точнее – понятийных дефицитов, когда та или иная изучаемая научная тематика способствует установлению новых сущностных категорий. Однако конкретные номинативные средства для них пока отсутствуют.

Повторим, что гиперсистемный уровень эволюции психики, в отличие от субэлементного, образован «сверху» от континуума развития форм психического. Эволюция в самом многомерном смысле приводит с необходимостью к возникновению человека (*Homo sapiens sapiens*) и, следовательно, к особой форме организации психического в целом, которая не только должна быть включена в любые разрабатываемые континуальные схемы и иные подобные представления, но и выступать как наиболее развитая, совершенная ступень такой эволюции. Одновременно с этим, она приводит к уже качественно иной форме организации – собственно *социальной*. Она, *не будучи* формой организации психического и тем самым выходя за пределы эволюционного континуума, тем не менее, сформирована благодаря ему и, помимо этого, неразрывно связана с теми особенностями и закономерностями, принципами и средствами, которые лежат в его основе. Таким образом, складывается ситуация, подобная той, что имеет место на субэлементном уровне – социальное одновременно должно и *входить* в общий континуум эволюционно развития форм организации пси-

хики, и *не входит* в него – быть вне его, точнее – за ним, «над ним». Вследствие этого, напомним, что анализ гиперсистемного уровня в наиболее общем виде сопряжен с одной из широко известных междисциплинарных проблем – соотношения психического и социального, то есть *психосоциальной проблемы*.

В наиболее общем виде уровневое строение филогенетической эволюции психики целесообразно представить в виде схемы на рис. 11.



Рис. 11. Уровни филогенетической эволюции психики

Необходимо также особо подчеркнуть, что согласно традиционным методологическим основам метасистемного подхода, пять уровней организации того или иного предмета исследования (элементный, компонентный, субсистемный, системный, метасистемный) носят обобщающий характер и именно на них целостность обладает наиболее различающимися качественными «измерениями» [55]. Вместе с тем, эти же пять уровней «исчерпывают» собой весь возможный спектр качественных проявлений системы, охватывают все многообразие качественных характеристик целого. На низшем (элементном) уровне происходит своеобразное «отрицание» общего качества системы, в виду того, что в самих элементах система проявляется не в своих атрибутивных свойствах, а в аспекте свойств тех микросистем, из которых она, в конечном счете, складывается. Об этом мы также упоминали в предыдущем параграфе. В то же время, аналогичный эффект – *эффект «исчерпанности качеств»* системы обнаруживается и на высшем уровне – метасистемном.



На нем целое приобретает особенности систем высших по отношению к ней порядков, сама выступает как их составляющая и также во многом утрачивает статус автономной. Однако исследование филогенетической эволюции психики обусловило возможность расширения этих «граней» и придания ее структурной организации иного – дополненного вида. Речь идет о том, что эффект «исчерпанности качеств» в данном случае расширяет свою «сферу действия» на иные уровни, которые в именно в этой системе (и пока ни в какой другой) являются соответственно низшим и высшим – субэлементный и гиперсистемный. Разумеется, как и предписывается методологией метасистемного подхода, представленный эффект означает, что на них качество не исчезает вовсе, а трансформируется, что и отражено в самом содержании этих уровней: биологическом с одной стороны и социальном, с другой.

Таким образом, на основе всего вышеизложенного можно заключить, что в организации филогенетической эволюции психики, действительно воплощен базовый инвариант, включающий иерархию пяти основных уровней, дополненных, однако, двумя специальными уровнями, расположенными «снизу» и «сверху» данной иерархии. Другими словами, общая организация эволюции психики в филогенезе может быть представлена как иерархия семи уровней, каждый из которых однозначно и вполне естественным образом соотносится с определенным значением общесистемного критерия-дискриминатора (см. таблицу 1).

Таблица 1

### Основные уровни филогенетической эволюции психики

<i>Значения критерия-дискриминатора</i>	<i>Уровни организации филогенетической эволюции психики</i>
<i>Гиперсистемное</i>	<i>Социальные институты</i>
Метасистемное	Сознание
Системное	Функциональные системы организмов
Субсистемное	Условно-рефлекторная активность
Компонентное	Инстинкты
Элементное	Кинезы, таксисы
<i>Субэлементное</i>	<i>Первичные элементы</i>

На наш взгляд, именно эти представления в большей степени отражают действительную сложность и многоуровневость реально-го содержания всей совокупности эволюционных преобразований, имеющих место в рамках филогенетического развития живого.

Подводя итог исследованию закономерностей структурной организации эволюции психики в филогенезе, нельзя не затронуть еще одну, как мы полагаем, весьма важную проблему, носящую собственно методологический характер. Она состоит в формулировке положений относительно *предмета* и *объекта* возможной новой *макродисциплины*, включающей в себя, комплекс отраслей, прямо связанных с изучением психики и поведения животных. Исследование эволюции психики с позиций метасистемного подхода вскрывают необходимость определенного пересмотра положений относительно категориального аппарата зоопсихологии и всех смежных с ней дисциплин, – формированию «нового взгляда» относительно их предмета и объекта. Так, если до настоящего времени в качестве предмета в зоопсихологии рассматривалась предельно общая и абстрактная сфера – «психика и поведение» животных, то теперь ее по вполне очевидному и четкому критерию можно рассмотреть с качественно иных позиций. Этим критерием может и должно выступать структурно-уровневое строение главной и наиболее общей и обширной исследуемой сущности – эволюции психики. Она же, напомним, изучается нами согласно принципиально новой стратегии, заключающейся во все более явном отходе от анималопсихизма в сторону исследования психического у представителей других царств. Иными словами, структурную организацию филогенетической эволюции психики целесообразно рассматривать в качестве новейшего варианта предмета зоопсихологии и иных связанных с ней дисциплин. Таким образом, предмет исследований не просто получает *новое* – более полное насыщение, – диверсифицируется и обогащается, но и, что не менее, а возможно даже и более важно, – обретает *системную форму* собственной организации.

Вместе с тем, с переходом к изучению психического у «не-животных» – представителей живого, входящих согласно биологической систематике в состав других царств и даже доменов, значительно расширяются и представления об объекте зоопсихологии

и связанных с ней отраслей. Присутствовавший ранее, как и в случае с предметной сферой, объект исследований получает еще более сложное воплощение, – комплексировается и, фактически, увеличивает свою экспансию за пределы животного мира.

*Функциональный* этап исследования филогенетической эволюции психики, локализуясь непосредственно вслед за структурным этапом, в значительной мере базируется на его результатах. При осуществлении функционального этапа (аспекта) исследования необходимо учитывать одну из основных его особенностей, заключающуюся в следующем. «Если структурный этап (аспект) «алгоритма системного исследования» трактуется обычно как базовый и определяющий, поскольку он направлен на решение критически значимого для любой системы вопроса о ее субстанциональной основе – о содержании, «материале», а также о механизмах ее структурирования и интеграции в целостность, то функциональный аспект имеет иную специфику. Она состоит в том, что именно данный аспект является не только максимально общим, но и предельно многоплановым, гетерогенным, а само понятие «функционирования» характеризуется выраженной полисемичностью» (цит. по [56]). Кроме того, данный этап имеет еще одну – также крайне важную, но обычно не учитывающуюся особенность. С одной стороны, он не является ни первым (а значит – исходным, отправным и потому определяющим и, следовательно, в той или иной мере, значимым), ни завершающим и поэтому также – «венчающим» все исследование и выделяющимся по своей значимости. Напротив, он выступает третьим по порядку, то есть располагается ровно посередине общего алгоритма исследования. Однако именно это и означает, что он локализуется *в центре* данного «алгоритма» и, следовательно, характеризуется аналогичной, то есть также центральной ролью в его осуществлении. Он, обобщая результаты первых двух этапов (метасистемного и структурного) и базируясь на них, в то же время, создает необходимые и достаточные условия для реализации двух, основанных на нем и следующих за ним этапов – генетического и интегративного. Данный тезис отражен в ряде известных положений методологического и гносеологического плана. Так, например, известно, что именно функционирование, многократно повторяясь, находит свое

выражение, – «кристаллизацию» в генетических новообразованиях и, следовательно, объективно сопряжено с переходом к генетическому плану исследования. Одновременно и сам генезис обуславливает ряд результативных эффектов. Одними из основных среди них являются эффекты собственно интегративного плана, носящие характер синергетических. Это – важное, как мы полагаем, обстоятельство, обусловленное центральным местом и аналогичной ролью функционального этапа, должно быть обозначено специально, поскольку оно является значимым не только для общей логики исследования, но и для обобщения и интерпретации всей совокупности получаемых результатов<sup>18</sup>.

Вместе с тем, особенно необходимо учитывать, что, как отмечается в литературе, функциональный план изучения в определенном смысле более сложен в гносеологическом отношении, нежели структурный [61]. Если последний связан с решением базового и исходного для любого познания (не только научного, но и житейского) вопроса – вопроса о том, «из чего состоит и как устроен» предмет исследования, то функциональный план имеет иную специфику. Он направлен на решение вопроса о том, как, по каким закономерностям и на основе каких механизмов он «работает» – функционирует. Иными словами, данный исследовательский план связан, возможно, с наиболее трудным гносеологическим вопросом – с выявлением и объяснением тех конкретных механизмов, которые лежат в основе изучаемого предмета. Решение именно этого вопроса, однако, считается во многом эквивалентным его познанию как таковому. Вследствие этого, можно видеть, что функциональный план изучения синтезирует в себе две основополагающие гносеологические характеристики – ярко выраженную множественность и столь же явную сложность, что делает его реализацию также весьма трудной задачей.

Ввиду этого, искомый функциональный критерий должен удовлетворять по возможности всем специфическим характеристикам изучаемого предмета, быть взаимосвязанным с главными закономерностями его структурной организации, выступать в роли ее функционального обеспечения. Исходя из этого, мы полагаем, что в качестве такого функционального критерия могут высту-

---

<sup>18</sup> Основная совокупность этих результатов представлена в работе [54].

пать *формы поведения* животных. В действительности, каждая из них не только разворачивается в определенном временном интервале, – обладает конкретной временной разверткой, что еще раз убедительным образом свидетельствует о правомерности тезиса о принадлежности филогенетической эволюции психики к системам темпорального типа, но и обладает еще одним важнейшим свойством. Любая форма поведения направлена на достижение конкретной цели<sup>19</sup>, – предполагает вполне устойчивое и зафиксированное назначение – собственный конечный результат. Иначе говоря, содержательно она представляет собой ни что иное, как собственно *функцию*. Вместе с тем, более корректно в данном случае было бы называть ту или иную форму поведения *функциональным органом* системы. Таким образом, формы поведения животных обладают подчеркнутым функциональным предназначением и выступают поэтому как продуктивные и генеративные образования. При этом, крайне важно учитывать ряд положений методологического плана. Согласно одному из них, понятие функции является, конечно, не абсолютным (то есть не самостоятельным и самодостаточным), а принципиально относительным, то есть *релятивистским* по своей сути. Это означает, что дифференциация функций должна проводиться с обязательной ориентацией на какую-либо вполне конкретную систему, в отношении которой эти функции и реализуются. Функций «вообще», то есть абстрактных и «не привязанных» к какой-либо системе не существует просто по определению. Причем, таких систем может быть не одна, а несколько: в отношении каждой из них тот или иной объект может реализовывать разные наборы функций.

---

<sup>19</sup> В этой связи, следует отметить термин «целенаправленное поведение», встречающийся в работах К. Лоренца. Он относил к нему «все те типы поведения, которые, будучи направленными на определенную неизменную цель, сами по себе вариабельны». Другими словами, целенаправленное поведение представляет собой универсальное явление, и его можно обнаружить и у самых примитивных животных, и у животных с наиболее развитым мозгом [278]. Этот тезис еще раз подчеркивает необходимость установления функциональных закономерностей, в основе которых лежат определенные формы поведения, в отношении максимально широкого диапазона представителей царства животных и за его пределами.

По отношению к исследованию эволюции психики такой набор также должен быть представлен и всесторонне описан. В то же время, главная трудность здесь заключается в необходимости установления такого числа форм поведения, которые бы, во-первых, максимально полно охватывали бы репертуар поведения всех представителей царства животных и, во-вторых, определяли бы собой функциональное предназначение уровней структурной организации филогенетической эволюции психики. Важно также помнить и о выделенных нами двух дополнительных уровнях – субэлементном (собственно биологическом) и гиперсистемном (социально-психологическом). В этой связи задача по установлению общей классификации форм поведения, определяющих собой критерий целевой функции в эволюции психики, приобретает еще более сложное содержание. Дело в том, что в таком случае, разрабатываемая классификация должна быть применима и за пределами царства животных (к царству растений (*Plantae*), доменам бактерий (*Bacteria*), архей (*Archaea*) и др.) с одной стороны и распространяться на характеристики поведения высшего порядка, соответствующего гиперсистемному уровню и отражающему вопросы, связанные с социальными, культурными и иными аспектами, – с другой.

Таким образом, главной задачей на текущем этапе исследования должна являться разработка такой *классификации* форм поведения животных (и шире, – представителей других доменов и царств), которая удовлетворяла бы указанным выше требованиям и была бы исчерпывающей относительно них. Разумеется, в этой связи крайне важно учитывать, что к настоящему моменту уже сложилась определенная таксономизация форм поведения животных. Более того, имеется целый ряд основных авторских подходов к разработке подобных классификаций. Вместе с тем, эти подходы немногочисленны, эмпиричны, а их содержание явно не исчерпывает всего сложившегося многообразия форм поведения живых организмов. Иными словами, за счет них не представляется возможным описать весь конгломерат представителей живой природы, преодолев тем самым доктрину анималопсихизма, а также рассмотреть конкретные формы, выделяемые в этих классификациях в качестве функционального содержания *всех* выделяемых нами уровней структурной организации процесса эволюции психики в филогенезе.

Функциональный план исследования филогенетической эволюции психики должен далее заключаться в разработке *новой* классификации форм поведения. Как уже было отмечено выше, основание всякой классификации есть конкретный и адекватный ее содержанию критерий. В нашем случае его экспликация должна удовлетворять двум основным условиям. Во-первых, каждая из входящих в таксономию форм поведения присуща всему широчайшему спектру видов в царстве животных (*Animalia*). Разумеется, их представленность может закономерным образом варьироваться. Более того, такая задача осложняется еще и тем, что выход «за пределы» царства животных, заключающийся в анализе субэлементного уровня эволюции психики, также должен быть реализован с учетом выделенных форм поведения. Иначе говоря, они *репрезентируют* весь конгломерат видов животных (и не только их), – выступают в роли исчерпывающего средства описания всего возможного поведенческого репертуара животных в ходе их филогенетического развития. Сами же формы поведения соответствуют определенному целевому назначению, то есть, фактически, выступают в роли конкретных *функций*. Во-вторых, установленные нами ранее уровни в структуре процесса филогенетической эволюции психики приводят к необходимости разработки такой классификации форм поведения, чтобы она также была представлена (репрезентирована) на всех семи описанных уровнях. Таким образом, и критерий, положенный в основу новой классификации, целесообразно, полагаем, обозначить как *функционально-репрезентативный*. Он не только в состоянии эксплицитовать устойчивый набор форм поведения животных, но и придать завершенный характер всей их систематике (см. обзор в [54]).

Вследствие этого, сформулированный критерий позволяет определить следующие формы поведения животных: *пищевое, репродуктивное, территориальное, родительское, агрессивное, исследовательское и социальное*. В нашем случае, как отмечается в [54], по вполне объяснимым и объективным причинам отсутствует терморегуляция, экологические адаптации, рефлекторная активность, покой, сон, игра и т. д. Дело в том, что большинство из этих составляющих поведенческого репертуара либо включены в уже выделенные нами формы (производят своеобразный эффект

интерференции с ними), либо не удовлетворяют функционально-репрезентативному критерию: в частности, не представлены у некоторых видов животных. Игровая же активность в данном случае, во многом, стоит особняком. Она, безусловно, выступает в качестве одного из главных факторов онтогенетического развития психики животных и человека, имеет колоссальное значение для формирования и развития когнитивных функций и т. д. Однако, опять-таки, игра представлена в поведении очень ограниченного числа видов, а ее значение для онтогенеза психики гораздо выше, чем для филогенетического развития и эволюции психики в филогенезе.

Разумеется, обязательно следует еще раз подчеркнуть, что разработанная классификация форм поведения не ограничивается представителями царства животных, а распространяет свою «сферу действия» на другие домены и царства живой природы. С одной стороны, это удовлетворяет указанному ранее требованию о необходимости включения в структуру филогенетической эволюции психики отдельного уровня, связанного исключительно с биологией и фиксирующего такие органические предпосылки, чтобы далее были сформированы уровни, связанные с развитием психики. С другой, такая задача осложняется, повторяем, тем, что и в этом случае (не у животных), все выделенные формы поведения должны быть в той или иной мере представлены. Таким образом, можно заключить, что общая классификация, которая далее будет синтезирована с установленными ранее семью уровнями, может быть распространена на живую природу (биоту) в целом. В этом, кстати говоря, заключается одновременно и сложность рассматриваемой проблематики, и абсолютно неявная неоспоримость экспликации форм поведения относительно «неживотных» организмов. Тем не менее, полагаем, рано или поздно, «сдвиги» в этой области неминуемо должны произойти, и исследовательские акценты с необходимостью должны быть смещены в сторону фитопсихизма и биомикрорпсихизма. Разработанная классификация форм поведения, обладая универсализмом, как одним из своих атрибутивных свойств, оказывается в состоянии быть конструктивным средством исследования психики и поведения представителей царства бактерий (*Bacteria*), царства архей (*Archaea*), царства растений (*Plantae*), царства грибов (*Fungi*, или *Mycota*) и грибоподобных организмов,



а также представителей иных видов, обладающих «промежуточным таксономическим статусом».

Наряду с этим, нельзя не отметить особую роль *социального поведения* в разработанной классификации<sup>20</sup>. Дело в том, что оно представляет собой, как мы полагаем, сложнейшую и наиболее комплексную форму поведения представителей всех без исключения царств и доменов живой природы. Тем не менее, несмотря на континуальность представления всех форм поведения, наличие своеобразной иерархии, расположения их по очевидному принципу «от простого к сложному», тем не менее, ни в коем случае нельзя утверждать о каких бы то ни было «достоинствах» или «недостатках» отдельно взятых форм поведения, выделять среди них «лучших» или «худших».

Социальное поведение представителей живой природы имеет существенное значение для их жизнедеятельности. Вместе с тем, как указывается нами в [46] и [54] развитие именно данного типа поведения позволяет осуществлять оценку всему процессу эволюции психики. Социальное поведение, фактически, является своеобразным «выразителем» развития психики в целом у конкретного вида. В то же, оно, возможно, представляет собой одно из важнейших связующих звеньев между психологией животных («non-human animals») и человека (*Homo sapiens sapiens*), позволяя раскрыть ряд важных вопросов, касающихся происхождения и условий формирования социальных взаимоотношений в человеческом обществе, развития малых и больших групп. Иными словами, исследования в области закономерностей социального поведения животных вполне могут содействовать решению вопросов, которые сложились в рамках одного из наиболее крупных разделов системы психологических наук – социальной психологии, быть полезными при анализе содержания гиперсистемного уровня фило-

---

<sup>20</sup> В целом ряде работ по зоопсихологии и сравнительной психологии давно сложилась вполне закономерная тенденция, согласно которой значительное место среди всех прочих проблемных областей отводится именно социальному поведению. Более того, представлены и такие крупные научные труды, которые целиком посвящены исключительно этой форме поведения [98, 99, 143 и др.]. Этим, в значительной мере, обусловлен ее поистине «всеобъемлющий» и «всепроникающий» характер в жизни широчайшей по своим масштабам совокупности видов живой природы.

генетической эволюции психики. Помимо этого, социальное поведение это еще и такая, форма, которая включает в себя абсолютно все иные формы, выделяемые не только в разработанной классификации, но и в различных других авторских подходах. Иначе говоря, социальное поведение есть явление чрезвычайно широкого плана, которое оказывается в состоянии содержать в себе любые другие формы – конструктивно интегрировать их в себе. Отсюда, повторим, вполне целесообразно обозначить социальное поведение как поведение *«второго порядка»*, что в достаточной мере отражает совокупность его главных характеристик [53].

Вместе с тем, на фоне того, что все указанные формы поведения репрезентативны по отношению ко всему царству животных, а также к содержанию субэлементного и гиперсистемного структурных уровней, их состав определяет собой наличие важной особенности метасистемного подхода. Она заключается в так называемом «принципе поглощения». Другими словами, представленные формы поведения, во-первых, объективно и вполне закономерно различаются по степени сложности, – рассмотрены континуально («от простого к сложному») и, во-вторых (и это основная характеристика обозначенного принципа), расположены таким образом, что содержание каждой следующей формы поведения включает в себя содержание предыдущей и наоборот. Для того чтобы наиболее полно раскрыть данный тезис, следует воспользоваться прямой аналогией со структурно-уровневым подходом в целом и с межуровневыми взаимодействиями и переходами, в частности. Описанный в параграфе 1.2 тип межуровневых переходов «снизу-вверх» состоит, как известно, в том, что каждый последующий и, соответственно, высший по отношению к предыдущему уровень формируется в результате развития и совершенствования предыдущего уровня – как итог и «следствие» развития и организации тех характеристик и того потенциала, который складывается в рамках предыдущего (нижележащего) уровня. И наоборот, согласно типу межуровневых взаимодействий «сверху-вниз» полагается, что в той или иной системе, как правило, возникают новые особенности, появляется новый потенциал и у тех уровней, которые уже были сформированы ранее и которые выступают по отношению к нему как нижележащие. В этом отношении отмечается, что «с появлением нового

уровня сущего в прежних уровнях обнаруживаются новые свойства и особенности» (цит. по [109], [110]). Приблизительно те же механизмы, как мы полагаем, могут и должны быть представлены и в отношении эксплицируемых в данной классификации форм поведения. С появлением формы поведения более высокого порядка возникают закономерные изменения и в содержании предшествующих и относительно более ранних форм, и наоборот.

Возвращаясь к более общим вопросам, связанным с экспликацией *структурно-уровневого* строения филогенетической эволюции психики, следует, конечно, базироваться и на еще одном положении не менее общего характера – на положении о теснейшей связи и, более того, взаимообусловленности и взаимопологаемости «структуры и функций». Это означает, в частности, что объективным основанием – своего рода «каркасом» для организации частных функций (в нашем случае – отдельных форм поведения) выступает сама структура того или иного объекта; она – структура и должна, соответственно, использоваться в качестве комплексного *критерия* и дифференциации функций (в данном варианте – форм поведения), и их систематизации. Одновременно с этим, важно учитывать очень сложный и неоднонаправленный характер связи «структуры и функций». Как известно, не только структура является «носителем» – детерминантой всей совокупности функций, но и наоборот, что зафиксировано в известном тезисе: «*функция определяет структуру*». Кроме того, вполне уместным здесь представляется и другое содержащееся в теории систем положение: «структура формируется под функции» [54].

Ввиду того, что само понятие структуры является очень сложным и неоднозначным, то возникает необходимость в его конкретизации – в выделении так сказать его «главного аспекта». В этом плане, по-видимому, наиболее перспективными является трактовка структурной организации с позиций наиболее общего и мощного принципа – *структурно-уровневого*, предполагающего дифференциацию ряда иерархически соподчиненных уровней. Подчеркнем также, что именно он уже неоднократно был реализован по отношению к целому ряду предметов исследования. Его реализация по отношению к проблеме эволюции психики представлена на основе принципов метасистемного подхода в работах [49, 52].

Руководствуясь этими установками методологического плана, стало возможным сформулировать следующие положения, направленные на решение проблемы определения содержания и состава основных форм поведения, свойственных не только животным, но и представителям других царств. Как это и предписывается методологическими императивами, в основу определения системы основных функций (в нашем случае, форм поведения) должен быть положен сформулированный в предыдущих работах [48, 50, 54] *принцип относительности*<sup>21</sup>. Согласно ему, формы поведения должны выделяться не «вообще» и не в их абстрактном виде и в полном объеме, а конкретно – по отношению к изучаемой системе, – филогенетической эволюции психики. Помимо этого, дифференциация форм должна осуществляться на основе учета того, что эта эволюция психики в филогенезе, как было показано ранее, построена на основе структурно-уровневого принципа и образует иерархию пяти основных уровней и двух дополнительных. Следовательно, на каждом уровне должны быть локализованы те или иные – специфичные именно ему функциональные проявления, а общая система образована совокупностью разноуровневых функций, представленных, однако, повторяем, в качестве основных форм поведения. Их классификация, в основу которой был заложен соответствующий указанным положениям функционально-репрезентативный критерий, была разработана и включила в свой состав семь описанных выше форм.

Вместе с тем, еще раз особо важно отметить установленное количественное соответствие форм поведения и структурных уровней. И тех, и других было выделено семь. Такое равенство и в содержательном, и в эмпирическом плане может способствовать конструктивной разработке общей структурно-функциональной систематики форм поведения.

Представленная систематика вполне была обозначена, как «эволюционная матрица». В то же время, и здесь могут быть допущены некоторые уточнения, и все же, ее название должно, как мы полагаем, быть скорректировано. Этому есть несколько важных объяснений. Дело в том, что устанавливаемая систематика должна

---

<sup>21</sup> Данный принцип не противоречит, однако, рассмотренному ранее в этой главе «принципу поглощения».

отражать не только и даже не столько фактическую сторону изучаемой проблемы, но и обладать средствами и возможностями описательного и объяснительного плана. Иными словами, каждое соответствие параметров матрицы (ее каждая отдельно взятая ячейка) должно быть подвергнуто интерпретации с позиции известных научных представлений, а также, разумеется, на основе наших теоретических представлений. В русле нашего исследования, полагаем, следует, во многом, по аналогии с данными, содержащимися в работах по другим отраслям, не относящимся к рассматриваемой теме, однако использующими схожее представление данных, обозначить разрабатываемую систематику термином «*эволюционная решетка*». При этом, конечно, можно также допускать употребление понятия «*эволюционная матрица*» [54].

Как видно из таблицы 2, в ней имеются соответствия, – конкретные пронумерованные ячейки, уровней в структуре процесса филогенетической эволюции психики и основного «ядра» функционального плана исследования – форм поведения. Более того, и те, и другие расположены не произвольно, а в строгой последовательности, соответствующей, во-первых, иерархии уровней и, во-вторых, рассмотренному выше континууму форм поведения.

Напомним, что при реализации первого и во многом определяющего аспекта изучения эволюции психики в филогенезе – структурного, удалось установить следующее. В рамках метасистемного подхода сформулировано очень важное понятие, позволяющее выявить и объяснить главную закономерность структурной организации систем как таковых (в том числе и особого, – временно́го типа) – их уровневую дифференциацию. Она осуществляется на основе критерия-дискриминатора уровней, включающего пять значений – элементное, компонентное, субсистемное, системное и метасистемное. Его реализация по отношению эволюции психики с очень высокой степенью очевидности приводит к дифференциации основных уровней ее организации.

Вследствие этого, можно заключить, что сформулированный и реализованный в исследовании подход позволил предложить общее по смыслу и конкретное по содержанию решение ключевой проблемы – структурной организации филогенетической эволюции психики.

Таблица 2

**«Эволюционная решетка» (систематика основных форм поведения и уровней в структуре филогенетической эволюции психики)**

Формы поведения Уровни	1.Пищевое	2.Репродуктивное	3.Родительское	4.Территориальное	5.Агрессивное	6.Исследовательское	7.Социальное
1.Гиперсистемный	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
2.Мегасистемный	1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	7.2
3.Системный	1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3
4.Субсистемный	1.4	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.4
5.Компонентный	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5
6.Элементный	1.6	2.6	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6
7.Субэлементный	1.7	2.7	3.7	4.7	5.7	6.7	7.7

Она основана на структурно-уровневом принципе и образует целостную иерархию ряда основных макроуровней – метасистемного, общесистемного, субсистемного, компонентного и элементного. Вместе с тем, необходимо особенно учитывать и то, что специфичность, а также высокая степень неопределенности и даже, в какой-то мере, абстрактность предмета исследования закономерным образом приводят (и вполне уместно было бы выразиться – «вынуждает») к внесению конструктивных изменений в содержание структурного аспекта исследования. Подчеркнем, что во всех предыдущих исследованиях, базирующихся на методологии метасистемного подхода, до настоящего времени подобных модификаций пока не было. Речь идет о дополнении пяти выделяемых уровней в структурной организации филогенетической эволюции психики еще двумя, которые расположены как бы «по краям» общей иерархии уровней: гиперсистемным и субэлементным. Их подробное содержание было представлено в предыдущей главе. Отметим, в этой связи, сложившуюся общенаучную ситуацию с понятийными и исследовательскими дефицитами, когда установление фактов «опережает» формулировку их определений и их внесения в научную терминологию. В силу этого, мы вполне отдаем отчет в условности предлагаемых терминов, а также в необходимости их последующего уточнения и, возможно, корректировки.

Анализ содержания «эволюционной решетки» должен подчиняться определенному алгоритму, включающему в себя рассмотрение каждой из представленных ячеек по строкам и по столбцам. Вместе с тем, в работе [54] показано, что данный алгоритм может претерпевать некоторые изменения по причине объективной сложности предмета исследования – эволюции психики. Так, к примеру, последовательность рассмотрения ячеек матрицы может осуществляться не по порядку: скажем, от уровня к уровню и от одной формы поведения к другой или от ячейки 1.1 до ячейки 1.7, а далее аналогично по столбцам. Ввиду общей сложности предмета исследования и специфики содержания структурно-функциональной организации филогенетической эволюции психики начать следует, как это и приписывается в русле методологии метасистемного подхода, с элемент-

ного уровня, а завершить метасистемным. Два других – дополнительных, выделенных нами исключительно в контексте изучения эволюции психики уровня – субэлементный и гиперсистемный должны быть рассмотрены отдельно. Они в «эволюционной решетке», в значительной мере, стоят особняком и вообще непосредственно качественно специфицируют предмет исследований, поэтому их изучение и станет далее главной целью всех последующих частей работы.



## Глава III

### Психика и поведение в домене бактерий и в домене архей

#### 3.1. Структурно-уровневая и структурно-функциональная организация форм развития психики и поведения

Осуществленный в предыдущих частях подробный анализ концептуальных положений относительно филогенетической эволюции психики позволяет далее перейти к изучению главного предмета исследования этой книги. Действительно, как уже отмечалось ранее, широчайший спектр видов, расположенных в рамках биологической систематики «за пределами» царства животных (*Animalia*) до настоящего времени оставался и вне поля зрения в психологии. Хотя, даже сам по себе колоссальный видовой и количественный состав всего многообразия «неживотных» таксономических и вне-таксономических групп очевидно свидетельствует о необходимости принимать их во внимание с позиций психологического знания. Это, фактически, и являет собой тот самый описанный ранее постепенный и, полагаем, неминуемый и вполне логичный переход от анималопсихизма к фитопсихизму и биомикрорпсихизму. Однако, не менее естественно и то, что такой переход при всей своей кажущейся закономерности, в то же время, сопряжен и с проблемами более общего плана. Так, скажем, вопросы, связанные с исследованием психики и поведения бактерий (*Bacteria*)<sup>22</sup> и архей (*Archaea*), представляют собой такие проблемные области, обращение к которым уже само по себе способно вызвать далеко не однозначную реакцию в классических и современных психологических направлениях. Иначе говоря, даже оперирование терминами «психика» и «поведение» применительно к таким живым организмам может быть расценено как

---

<sup>22</sup> Нельзя вновь не отметить имеющих в современной биологической систематике объективных противоречий, относящихся к формированию отдельных крупных или, напротив, более локальных таксономических групп. Так, обширнейшая совокупность бактерий может по-разному рассматриваться в зависимости от тех или иных подходов в систематике живых организмов (см. главу I): либо как царство, либо как домен.

весьма преждевременное, неосторожное и, по всей видимости, абсурдное, не говоря уже о разработке конкретных методологических и методических основ доктрины биомикробиопсихизма. Надо сказать, последнее вообще в сложившихся условиях можно рассматривать как «дело неблагодарное», поскольку такие работы практически полностью и, к сожалению, достаточно «слепо» принято относить к биологии и только к ней.

Сказанное, в целом, определяет сложившуюся неблагоприятную ситуацию в области рассматриваемой проблематики. Вместе с тем, подчеркнем еще раз, к настоящему моменту назрели вполне убедительные необходимые и достаточные предпосылки и условия для того, чтобы акцент в исследованиях психики и поведения животных либо постепенно, либо интенсивными темпами сместился в сторону других царств и доменов. При этом, такой – новый вариант развития системы психологических наук и, главным образом, таких дисциплин, образующих ее, как эволюционная психология, сравнительная психология, зоопсихология, этология и др., обусловлен не только и даже не столько необходимостью «охватить “неучтенное”» («неживотные» царства) и тем самым представить полную и исчерпывающую картину развития и функционирования психики (хотя, и это, разумеется, тоже), сколько по другим причинам. Дело в том, что изложенные в этой и других [53] работах представления в области эволюции психики с неизбежностью свидетельствуют о том, что бактерии и археи также обнаруживают целый ряд либо аналогичных, либо качественно иных, – во многом, уникальных форм организации психики и поведения, и отсюда роль этих живых организмов в филогенезе психического не менее велика, чем в биологической эволюции. Более того, вполне возможно, что их значение для конституирования эволюции психики от наиболее ранних ее форм до терминальных вариантов окажется также ведущим, как и для возникновения и развития жизни на Земле. В силу этого, доктрина биомикробиопсихизма имеет обширный диапазон следствий и перспектив в области раскрытия механизмов, лежащих в равной степени в основе «истоков» психического и биологического.

Как отмечалось ранее, бактерии и археи представляют собой наиболее ранние формы жизни на Земле, а их общая биомасса суммарно превышает биомассу всех остальных организмов, формиру-

ющих биоту [250]; при этом, согласно современным приблизительным подсчетам, на нашей планете насчитывается около  $5 \times 10^{30}$  бактерий [377]. Как справедливо, в этой связи, указывается в [38], характерной чертой бактерий является их очевидный космополитизм, широчайшее географическое распределение. Отсюда проистекает целый ряд трудностей, связанных с биологической систематикой этих многочисленнейших организмов. При этом, особо подчеркнем, они, будучи «везде и всюду», тем не менее, совершенно недоступны непосредственному наблюдению ввиду своих объективно очень малых размеров<sup>23</sup>. Более того, их открытие, как известно, было осуществлено сравнительно недавно (разумеется, в исторических масштабах и в сравнении с открытием и описанием целого ряда других видов живой природы) – в XVII в. А. ван Левенгуком.

Вместе с тем, будучи первыми организмами в истории развития жизни на Земле, они же, вероятнее всего, служат и своеобразной «отправной точкой» в развитии психики и поведения. Разумеется, этот тезис, как и положения о психике как атрибутивном свойстве прокариотических микроорганизмов, является не вполне однозначным, однако значительная часть данных экспериментальных исследований и их теоретических следствий, позволяют констатировать выводы в пользу этих утверждений, о чем неоднократно было сказано прежде и будет подчеркнуто далее. Наряду с этим, широкая представленность бактериальных организмов свидетельствует об их значительном влиянии, с одной стороны, на жизнедеятельность иных представителей биоты – главным образом, животных и растений, с другой же, не может не способствовать постановке гораздо более сложного вопроса о подобном, а возможно, и гораздо большем влиянии на их поведение. Последнее станет предметом специального рассмотрения в главе V.

<sup>23</sup> Конечно, многообразие бактериальных организмов настолько велико, что и в их составе находится место видам, представители которых обладают уникальными для данного домена морфологическими характеристиками. Так, к примеру, бактерия *Epulopiscium fishelsoni*, обитающая исключительно в пищеварительном тракте пятнистой рыбы-хирурга (лавандового тана, или коричневого тана – *Acanthurus nigrofuscus*), обладает поистине удивительными для этих организмов размерами – приблизительно с пунктуационный знак точки, начертанный десятым кеглем в документе Word [44].

Так или иначе, прежде чем приступить к анализу и экспликации разнообразия форм психической активности и поведения организмов, относящихся к бактериям и археям, необходимо дать по возможности исчерпывающий и точный ответ на вопрос о критерии наличия психики как особого атрибутивного свойства тех или иных представителей живой природы. При этом, осознавая всю его беспрецедентную сложность и тот факт, что ранее уже предпринимались немногочисленные, к сожалению, попытки ответа на него, мы, тем не менее, делаем акцент на *двигательной активности* организмов. Вместе с тем, один только этот параметр не ограничивает возможный диапазон признаков психики. Кроме того, ограничиваться исключительно им, значило бы в существенной мере «обеднять» круг аспектов, характеризующих принадлежность различных форм психики и поведения живых организмов. Известно, скажем, что движение в том или ином воплощении свойственно и объектам неживой природы. В то же время, полагаем, именно эту категорию следует рассматривать в качестве центральной в контексте текущего анализа. В целом же, эту, по всей видимости, слабо разрешимую проблему вполне уместно было бы отнести к «мировым загадкам», о которых Э. Дюбуа-Раймон говорил «не знаем и не узнаем».

Содержание целого ряда форм психики, большинство из которых следует отнести вообще к наиболее ранним в эволюционном плане – архаичным, будет рассмотрено далее применительно именно к бактериям и археям. Эти древнейшие варианты организации психики и поведения, в первую очередь, основаны на понятии двигательной активности животных, направленной на приспособление к конкретным условиям внешней среды. Вследствие этого, движение, как важнейшая форма существования материи выступает главной относительно рассматриваемой проблематики. Принято считать также, что движение может быть представлено в форме взаимодействия (взаимного движения как минимум двух материальных систем, действующих друг на друга и вносящих таким образом изменения) и отражения (результата взаимодействия нескольких систем). Говоря о движении, необходимо также остановиться на его понимании в качестве одной из важнейших философских категорий, отражающих, фактически любые из происходящих

изменений. Несомненно, особым типом движения, который важен, главным образом, для формирования представлений о филогенетическом развитии психики, является «развитие», – категория, отражающая качественное изменение, переход от старых форм того или иного явления, объекта и т. д. к новым. Причем, конечно, важно понимать, что такое изменение может носить как прогрессивный, так и регрессивный характер. Так, к примеру, в [53], нами были описаны примеры «обратной эволюции», «эволюционной регрессии», неоте-нии с одной стороны и переходы на новые уровни в филогенетическом развитии психики и поведения с другой. В этой связи следует, конечно, отметить и еще одну важную философскую грань понятия движения, а именно одну из его общих и ставших уже более чем традиционным его пониманием, которое восходит еще к Аристотелю и формулируется в общем виде, как «Движение – это жизнь». В самом деле, рассматривая этот тезис применительно к проблеме возникновения психического, а по сути – к формированию первого уровня в филогенезе психики и поведения, целесообразно утверждать, что оно действительно вполне правомерно. Фактически, движение – это тот *макрофеномен* [53], который в своей исходной форме конституирует начальные, – наиболее ранние и примитивные формы психики, характерные бактериям и археям, а впоследствии также выступает и не менее значимой детерминантой формирования и развития иных, более комплексных и сложных форм активности и в дальнейшем, разумеется, конструктивной деятельности, в том числе и в наивысших своих проявлениях – игровой, учебной и трудовой. В то же время, есть мнение, что в своем исходном варианте рассматриваемое изречение звучало как «Жизнь – это движение», что, как мы полагаем, не менее существенно в нашем случае. При этом в [53], нами делается отсылка к предложенным ранее понятиям «жизнь *психического*» и «психическая *жизнь*» и их соотношению. Речь может идти о том, что жизнь, взятая в своем исключительно психическом выражении и насыщении, с необходимостью обладает в качестве одного из главных своих условий движением, – активностью, которая может быть представлена в самых разных формах. В связи с этим, подобные два варианта известного философского тезиса, рассмотренные именно в контексте развития психики, могут и должны быть взаимодополняемы.

Там же, – в [53] дается подробный обзор способов, посредством которых значительная совокупность животных, по целому ряду параметров близких к бактериальным организмам ориентируются среди внешних раздражителей, чрезвычайно разнообразны. По этой причине, практически невозможно разработать их исчерпывающую классификацию. Вместе с тем, ряд попыток по систематизации видов *ориентирующих движений* в настоящее время представлен в некоторых работах, например, в [127, 235]. Такие формы организации психики в царстве животных (*Animalia*) получили название *кинезов* и *таксисов*. Представители бактерий и архей, как известно, обнаруживают подобные по названию, однако практически не идентичные формы психики и поведения, о чем подробно будет сказано далее. Следует учитывать, что в современной эволюционной психологии, зоопсихологии, сравнительной психологии и этологии сложилась не вполне благоприятная и, в какой-то мере, парадоксальная ситуация, связанная с изучением проблематики таксисов у представителей широкого круга живых организмов. Дело в том, что еще «на заре» возникновения отдельных крупных направлений в указанных дисциплинах особое место в исследовании психики и поведения авторами уделялось таксисам и тропизмам<sup>24</sup>. Так, к примеру, в известных и ставших уже классическими работах Р. Хайнда [127], Р. Шовена [136, 137], К. Э. Фабри [125], В. А. Вагнера [15] и других эта важнейшая для уяснения основ филогенетической эволюции тема не просто подвергается стандартному описанию, но и, в значительной степени, возводится в статус приоритетных. Однако все же исключительная роль среди этих трудов принадлежит работам В. А. Вагнера. Им уделялось особое внимание проблематике «движений простейших организмов» (именно так звучит название

<sup>24</sup> В традициях ранних работ по зоопсихологии термин «тропизм» являлся эквивалентным понятию «таксис» и даже довольно долгое время заменял его. В настоящее время понятие «тропизм» полностью перешло в сферу исследования движения растений и употребляется, главным образом, в этом контексте, а «таксис» – исключительно для представителей царства животных, а также домена бактерий и домена архей. Однако в ряде работ все же сохраняется прежнее употребление термина «тропизм» в отношении животных. Вместе с тем, имеются и другие трактовки соотношения указанных понятий, о которых будет сказано далее – в главе IV.

одного из параграфов его работы [15]). При этом из текстов ученого удастся узнать, к сожалению, во многом, уже забытые наблюдения и опыты ученых, исследовавших таксисное поведение животных и бактерий задолго до разработки классификации таксисов G. S. Fraenkel и D. L. Gunn [235] в 1940-х гг. (!). При этом необходимо отдельно подчеркнуть, что наряду с результатами исследований авторов конца XIX столетия (Бальбиани, Бючли, Мюллер, Глейхен и др.), связанных с направленными движениями инфузорий (*Parmesium caudatum*), В. А. Вагнер приводит также данные о существовании «обширного ряда *движений произвольных*» (*курсив В. А. Вагнера*) у бактерий: «“Движения *бактерий* при плавании и совершенно неправильные изменения направления при этом, по мнению Ферворна, вполне произвольны; таковы же известные движения жгутиковых инфузорий, как например, *Euglena, Astasia, Peranema* и др. ...”» (цит. по [15]). Помимо этого, уже в те годы среди представителей научного сообщества наметились определенные разночтения относительно магистральной парадигмальной линии в зоопсихологии, эволюционной психологии и смежных с ними отраслями. Речь идет, разумеется, об антропоморфизме и механицизме. Причем, уклон то, в одну, то в другую тенденцию обладал чрезвычайно радикальными характеристиками. С одной стороны, «... <произвольные> движения для многих натуралистов: Эймера, Энгельмана, Перти, и наших: Бехтерева, Фамицына и др., с полной очевидностью свидетельствуют о сознании простейших животных, и о способности их строго координировать и направлять к достижению намеченной цели ...» (цит. по [15]). С другой стороны, «Ферворн отвечает на этот вопрос (о том, каким образом следует рассматривать движения с точки зрения зоопсихологии – прим. авт.) следующим образом: все так называемые произвольные движения микроорганизмов, производимые с помощью псевдоподий ресничек и жгутиков, суть движения бессознательные», а также «“Мы заключаем о бессознательности произвольных движений микроорганизмом из того, что каждый вид этих животных совершает либо только одну форму (корненожки), либо одну определенную группу форм движений (жгутиковые и ресничные инфузории), причем и в том и в другом случае каждая из них повторяется неизменно одинаковым образом, даже в тех случаях, когда условия, в которых они производятся, изменились ...”» (цит.

по [15]). Так или иначе, приходится констатировать, что на рубеже XIX и XX столетий, а также частично в первой половине XX века случился своеобразный «бум» исследований в рассматриваемой области; ее широкий круг вопросов стал темой научных дискуссий и способствовал формированию основных положений, относящихся к изучению таксисного поведения живых организмов, многие из которых актуальны до сих пор. Более того, границы исследований, как отмечалось выше, были расширены в сторону представителей бактерий, а также (и это очень примечательно в контексте данной книги) – видов, входящих в царство растений, о чем будет сказано в главе IV. Вместе с тем, этот всплеск интереса к проблематике направленных движений организмов остался по каким-то причинам совершенно незамеченным как в России, так и за рубежом. Хотя, вполне ясно (и это неоднократно подчеркивалось нами ранее), организация разработок, связанных с наиболее древними формами развития психики, есть своего рода «ключ» к определению механизмов, благодаря которым сама психика и возникла. В настоящее время, полагаем, имеются все необходимые условия для возобновления работ в области ранних форм организации психики.

Тем не менее, в качестве исходной формы поведения и такой, которая далее определяет постепенное усложнение и комплексирование всех иных вариаций поведения, следует избрать именно *движение*. Более того, и об этом будет сказано также в главе V, движение – это вообще, по всей видимости, своеобразная «отправная точка» для всех эволюционно-психических преобразований в филогенезе живого. Хотя, разумеется, причины и механизмы, лежащие в основе того, что именно двигательная активность, а не что-то иное, может быть расценено таким образом, до конца неясны. Возможно также, что они вообще вряд ли станут до конца выявленными, поскольку определяют собой, вероятно априори неразрешимую проблематику, касающуюся возникновения жизни на Земле и зарождения психики у представителей живой материи.

Известно, что большинство бактерий подвижны. При этом спектр форм их двигательной активности чрезвычайно разнообразен: от хаотического – ненаправленного движения до вполне обусловленной биологической подвижности. Это далее может быть рассмотрено в качестве конструктивной основы исследования ор-



организации форм психики и поведения этих организмов, а также экспликации закономерностей их филогенетической эволюции.

Перемещение бактерий осуществляется за счет ряда механизмов, однако одним из ведущих является движение с помощью жгутиков. Различия в числе и расположении жгутиков обусловлены принадлежностью к определенной таксономической группе. Так, принято выделять монотрихальный (например, у *Caulobacter*), лофотрихальный (например, у *Pseudomonas*), амфитрихальный (например, у *Spirillum*) и перитрихальный (например, у *Salmonella*) типы жгутикования у бактерий [35, 158]. Жгутики состоят из трех субструктур: трансмембранного мотора (базального тела), пропеллера (филамента) и соединительной структуры (крюка), обеспечивающей сочленение между мотором и филamentом. При большом количестве жгутиков, все они при движении собираются в пучок, вращаясь в одном направлении. Такое вращение передается клетке, начинающей вращаться в противоположном направлении, и обеспечивает эффективное движение (плавание) в жидкой среде и более медленное перемещение по поверхности твердых сред [29]. Одновременно с этим, установлено, что для двигательного аппарата бактерий и других прокариот необходима энергия. Их движение обеспечивается энергией трансмембранного электрохимического потенциала ( $\Delta\mu_{H^+}$ ), при этом обе его составляющие – электрическая ( $\Delta\psi$ ) и концентрационная ( $\Delta pH$ ) поддерживают движение. Вместе с тем, скорость вращения жгутиков прямо зависит от величины мембранного потенциала [29].

Бактериальные жгутики обеспечивают несколько типов движения клеток. При этом, еще раз подчеркнем, что в ряде случаев организмы демонстрируют *ненаправленное движение*, либо не демонстрируют его вовсе – оставаясь *неподвижными*. Последние обнаруживают отсутствие некоторых морфофункциональных структур, ответственных за движение. К ним, в частности, относятся грамотрицательные бактерии<sup>25</sup> *Klebsiella pneumoniae* и *Yersinia*

<sup>25</sup> К грамотрицательным бактериям относят такие бактериальные организмы, которые не окрашиваются специальным органическим соединением – кристаллическим фиолетовым при использовании окраски микроорганизмов по методу окрашивания по Граму [335]. Грамположи-

*pestis* [158]. Вместе с тем, для раскрытия главных механизмов, заложенных в основу диверсифицированного поведенческого репертуара бактерии, следует далее остановиться на обзоре типов движения этих организмов.

I. *Движение в жидких средах – плавание.*

Большинство плавающих бактерий обладают подвижными вегетативными клетками, хотя у представителей отдельных видов клетки имеют жгутики лишь на определенной стадии жизненного цикла. Подобные подвижные бактерии описаны у нитчатых бактерий из родов *Sphaerotilus* и *Leptothrix*, и предназначены для распространения неподвижного организма [35]. У других бактерии (*Caulobacter*, *Hyphomicrobium*, *Rhodonmicrobium*), – имеющих диморфный клеточный цикл, из образующихся после деления двух неравноценных клеток, только дочерняя обладает жгутиком. Жгутиками снабжены также споры водных актиномицетов. Наряду с этим, установлено, что палочковидная форма клеток является наиболее эффективной для движения в жидких средах [35]. При этом следует понимать, что движение бактерий далеко неоднородно относительно направления. Оно может осуществляться по прямой, чередоваться с кувырками, а также варьироваться с точки зрения параметра скорости перемещения. Вместе с этим, наблюдается и регулярная переориентация организмов. С одной стороны, это обусловлено описанному к настоящему времени морфофункциональными механизмами: вращения жгутика против часовой стрелки при движении вперед и наоборот, вращение по часовой стрелке – при движении назад, изменение скорости биения жгутиков, направления вращения мотора и др. Целый ряд подобных механизмов зафиксирован у бактерий *Vibrio alginolyticos*, *Thiospirillum jenense* и др. [35, 282]. С другой стороны, такие разновидности двигательной активности попросту не могут не иметь вполне конкретной биологической целесообразности и воплощаются далее в уже более сложных формах поведения этих организмов – главным образом, *таксисов*. Они будут описаны в этом параграфе позднее – в ходе изучения структурно-уровневого строения эволюции психики в домене бактерий.

---

тельные бактерии, напротив, фиолетовую окраску даже после промывания обесцвечивающим растворителем.

## II. Движение по типу роения.

Второй после движения в жидких средах тип движения бактерий с помощью жгутиков – роение. Оно используется бактериальными организмами для перемещения в твердых средах и имеет высокое значение для колонизации и, в целом, реализации разнообразных форм социального (кооперативного поведения) [35, 87-92, 214, 338, 345 и др.], о чем подробно будет сказано далее в этом и в следующем параграфе. Роение осуществляется благодаря образованию высоко подвижных клеток – *швермеров* (от нем. «Schwärmer» – бродяга). Условно подобные бактерии следует дифференцировать на две группы. В состав первой входят так называемые «строгие швермеры» (например, *Proteus mirabilis*), способные двигаться даже в условиях их размещения на поверхности 2 %-го агара. У таких организмов наблюдается значительное увеличение (до 50 раз) количества жгутиков [35, 149, 163]. Вторая группа включает «слабых швермеров» (например, *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, *S. enterica*, *Yersinia enterocolitica* [35, 378]). Такие бактерии оказываются не способны к движению по очень плотным субстратам, а жгутиков у них становится больше лишь в 2–3 раза [35]. Помимо этих, принципиально важных особенностей швермеров есть и ряд других, которые практически всецело относятся к области биологической и молекулярной химии и которые, вместе с тем, могут быть далее также интерпретированы в качестве важнейших механизмов и условий организации социального поведения. К ним, главным образом, относится инкапсуляция бактериальных организмов в синтезирующиеся слизи, из углеводов, белков, сурфактантов [35, 265, 275].

## III. Движение спирохет.

Согласно основным положениям, сложившимся в современной микробиологии, спирохеты (*Spirochaetales*) представляют собой особую группу организмов – во многом, «стоят особняком» среди остальных бактерий, ввиду того, что обладают уникальными морфологическими характеристиками жгутиков, а также их локализацией [35, 166, 273, 313]. Это обстоятельство делает возможным движение спирохет в вязких средах, где бактерии с внешними жгутиками передвигаться не способны.

#### IV. Подтягивающий тип движения.

Этот, во многом, специфический тип движения характеризует не зависящее от жгутиков перемещение бактерий. К настоящему времени он описан у многих грамотрицательных бактерий, в частности, *Pseudomonas aeruginosa*, представителей семейства *Neisseriaceae* (*Neisseria gonorrhoeae*, *N. Meningitides* и др.), разных видов *Moraxella*, *Branhamella catarrhalis*, *Suttonella indologenes*, *Alteromonas putrefaciens* и т. д. [218, 225, 276]. Установлено, что единственным примером грамположительной бактерии, у которой выявлено подтягивающее движение, является *Streptococcus sanguis* [35]. Главной особенностью всех бактериальных организмов, осуществляющих подтягивающее движение, является наличие специальных *пилей IV типа* (Tfp) [35, 101, 373]. При этом, конечно, следует учитывать, что пили (фимбрии, или ворсинки) это такие нитевидные белковые структуры, которые расположены на поверхности клеток многих бактерий и дифференцируются на четыре типа. К главным принято относить первые три, а, собственно, четвертый имеет особый – альтернативный статус ввиду своих морфофункциональных особенностей. Пили IV типа это филаменты диаметром приблизительно 6 нм и длиной в несколько микрометров [35, 284, 288]. Подтягивающее движение и синтез пилей характеризуются сложными формами регуляции биохимического плана. Кроме того, важно учитывать и значительное разнообразие бактерий, способных демонстрировать подтягивающее движение. Отсюда вполне закономерным образом проистекает факт их распространения в разных экологических нишах, что, в свою очередь, провоцирует возникновение многообразия форм подтягивающих движений. Так, скажем генетические механизмы, лежащие в основе движения некоторых цианобактерий (например, рода *Synechocystis*), радикальным образом отличаются от аналогичных у рода *Neisseria*.

Вместе с тем, разумеется, функциональное значение пилей IV типа в филогенетической эволюции психики и поведения бактериальных организмов трудно переоценить. Дело в том (и это будет показано далее), что за счет этих структур становится возможность реализации сразу нескольких таксисных форм, а впоследствии и целого ряда вариаций социального поведения бактерий. Иначе говоря, пили IV типа (или, альтернативные пили), будучи

своеобразным эволюционным приобретением морфофункционального плана, выступили впоследствии в качестве конструктивной основы для развития новых форм уже поведенческого свойства. Следовательно, еще раз – правда, теперь в масштабах «неживотных» организмов – становится очевидным взаимодействующее, единоплавленное, однако разновременное движение филогенеза живых организмов и психики.

V. Движение по типу скольжения.

Скользущее движение (или, скольжение) целесообразно рассматривать в качестве еще более прогрессивного в эволюционном отношении типом движения бактерий. Его принято определять как ровное движение клеток по твердой поверхности вдоль их длинной оси [35, 179]. Вполне обоснованной причиной этому служит, главным образом, тот факт, что скольжение характерно среди прочих организмов, занимающим пограничное положение между одноклеточными и многоклеточными – к примеру, миксобактерии (*Mycobacteriales*). Они растут и развиваются как обычные грамотрицательные бактерии, однако затем вся их жизнедеятельность, равно как и общий диапазон форм поведения сосредоточен исключительно на их теснейшем взаимодействии. Это выражается в создании так называемых плодовых тел, формируемых этими миксобактериями при недостаточном наличии питательных субстратов в их рою. Подробнее о таких уникальных вариациях социального поведения будет сказано в параграфе 3.2, а также в главе V. Особенно важно также учитывать и упомянутые в предыдущих частях книги данные о видах, занимающих в общей биологической систематике промежуточное – *межцарственное* и *трансдоменное* положение. При этом подобный их статус, полагаем, не должен быть ограничен соображениями исключительно биологического плана, а обязательно может и должен быть дополнен со стороны психологии. К таким видам, безусловно, относятся миксобактерии и цианобактерии (сине-зеленые водоросли, или цианеи – *Cyanobacteria*). Однако их представительство весьма широко и распространяется на все крупнейшие таксономические группы.

Помимо миксобактерий движение по типу скольжения способны осуществлять группа *Cytofaga–Flavobacterium–Bacteroi-*

*des*<sup>26</sup>, зеленые серобактерии (*Chlorobiaceae*), зеленые несерные бактерии (или, зеленые нитчатые серобактерии), микоплазмы (*Mollicutes*), часть классов протеобактерий (*Proteobacteria*), планктомицеты (*Planctomycetes*) и некоторые другие [35].

Ввиду беспрецедентной для остальных видов бактерий сложности скользящего типа движения, состоящей в необходимости передвижения роя и формирования плодового тела, его принято дифференцировать на две разновидности. Во-первых, *A-система* движения, обеспечивающая движение как отдельных изолированных клеток, так и клеток в группах [35]. Во-вторых, *S-движение*, заключающееся в том, что определенные клетки формируют колонии с четкими краями. Следует, в то же время, заметить, что это становится возможным за счет механизмов, сформировавшихся, очевидно ранее в эволюционном отношении – пилей IV типа, но уже в несколько модифицированном виде [374].

#### VI. Движение, основанное на актине.

Как известно, целый ряд внутриклеточных патогенов использует актиновый цитоскелет клеток млекопитающих (*Mammalia*) в ходе инфекционного процесса – главным образом, на этапе проникновения в клетки хозяина [35, 310]. Вместе с тем, отдельные бактерии (представители родов *Listeria*, *Shigella* и *Rickettsia*) способны осуществлять двигательную активность в клетках организма-хозяина после проникновения в них и в целях внутриклеточного движения также используют актин [227] – глобулярный белок, образующий микрофиламенты – один из основных компонентов цитоскелета эукариотических клеток. Оказавшись в цитоплазме клетки, каждый патоген привлекает к участию в своем перемещении этот белок, а также другие цитоскелетные белки клетки-хозяина и активирует сборку актиновой структуры, которая получила образное название «хвост кометы» или «актиновый хвост» [35, 181].

Необходимо также учитывать и объективно складывающиеся отличительные особенности в терминологии наименований типов

---

<sup>26</sup> В современных работах движение бактерий группы *Cytofaga-Flavobacterium-Bacteroides* стало часто рассматриваться в качестве отдельного типа. Установлено, что оно осуществляется не за счет энергии АТФ (как при движении с помощью пилей IV типа), а за счет протон-движущей силы [290].

направленного движения бактерий и способов их классификации в отечественной и зарубежной традиции. Так, за рубежом давно и прочно укоренилась в некоторой степени тривиальная характеристика типов движения рассматриваемых живых организмов: «swimming», «swarming», «twitching», «gliding» и «non-motile». Они, конечно, во многом, повторяют типы, представленные выше, однако, тем не менее, не включают специфических разновидностей, также описанных ранее (например, особое относительно своих характеристик движение спирохет (*Spirochaetales*)). Кроме этого, скажем, движение, основанное на актине («actin-based motility») достаточно полно изучено зарубежными авторами, однако оно, тем не менее, рассматривается вне сложившейся классификации.

Филогенетическая эволюция психики и поведения в домене бактерий, разумеется, ни в коем случае, не ограничилась организацией целого ряда форм двигательной активности, разнообразие которой далее способствовало возникновению новых – прогрессивных вариантов развития психического. Более того, некоторые из них представляются, во многом, уникальными – свойственными исключительно представителям этого крупного таксона. Эта уникальность, с одной стороны, позволяет провести традиционный сравнительно-психологический анализ, уяснив главные сходства и различия психики и поведения этих организмов и представителей других доменов и царств – главным образом, животных. С другой стороны, сами по себе эти оригинальные варианты развития психики и поведения, будучи первыми в истории существования живой материи, служат, полагаем, в качестве возможно единственного «ключа» к разгадке механизмов возникновения психики. Подобный тезис, к сожалению, пока не воспринимается в эволюционной психологии как своеобразное руководство к действию. Мы же убеждены, что именно в значительном диапазоне форм психики и поведения бактерий и архей кроются исходные средства, позволившие «задать тон» всем последующим чрезвычайно длительным и многообразным эволюционным трансформациям. В данном случае, приходится констатировать типичную для гносеологии в целом и для психологии, в особенности, ситуацией, когда относительно наиболее «простое», на первый взгляд, явление, в действительности, оказывается, наоборот, наиболее сложным.

Как отмечается нами в [53], «биологическая эволюция неоднократно демонстрировала примеры того, как относительно простые организмы или феномены в реальности оказывались не просто более сложными и комплексными, чем это представлялось на первый взгляд, но и имели также гораздо более весомое и многоплановое значение для целого ряда биологических явлений. Наиболее показательным примером в данном случае можно считать отдельную клетку организма. Будучи одним из простейших составных образований суперсистемы, она в то же время не является таковой в действительности, а напротив, возможно представляет собой еще более сложную составляющую, нежели вся система в целом». Другим также очень показательным примером интерпретации целого ряда психологических явлений и механизмов как заведомо «простых» и «примитивных» может быть следующее. Так, подобная ситуация очень типична для той трансформации взглядов, которая наблюдается в отношении процесса ощущения. Традиционно считается, что он относительно наиболее «простой» среди всех психических процессов. Однако при ближайшем рассмотрении оказывается, что, в действительности, в определенной степени, ощущения представляются, наоборот, наиболее сложным, поскольку именно в нем и локализована так называемая «тайна психофизиологического сечения». Это – «загадка» перехода от не-психического к психическому, от объективного к субъективному, от материального к идеальному, а в конечном счете, – и загадка порождения самого сознания и самого внутреннего мира – психического – в целом. В нашем случае, именно с этих простейших (опять же повторим, – на первый взгляд) форм психической организации само это психическое и зачинается. Совершенно очевидно не может быть примитивным и наиболее простым то, с чего берет начало все остальное. В работе [53], а также в параграфе 1.2 подробным образом рассмотрен низший уровень в структурно-уровневой организации этапов эволюции психики, состоящий из многообразия вариаций *кинезов* и *таксисов*. Он же, фактически, выступает в качестве одного из наиболее важных, а возможно и ключевых во всем структурно-уровневом эволюции психики в филогенезе, – как некая «отправная точка», «точка отсчета» в развитии психики. Разумеется, повторяем, достоверно неизвестны (а возможно,



и вообще никогда не станут известны) механизмы возникновения этих, во временном отношении наиболее ранних форм психики всего широчайшего конгломерата представителей живой природы. Эта загадка по степени сложности и значимости может и должна стоять в одном ряду с вопросами возникновения жизни на Земле, перехода к более сложным организмам и иным уровням развития психики в филогенезе и др. Вместе с тем, кинезы и таксисы, будучи наиболее ранними и древними формами психической активности, являются также и самыми главными «долгожителями» среди всех этапов психики в филогенезе. В свою очередь, вся совокупность остальных этапов развития психики и поведения в филогенезе последовательно и чрезвычайно длительное время выстраивалась на «фундаменте» из этих «архаичных» форм.

Представители домена бактерий обнаруживают целый ряд разнообразных форм *таксисного поведения*. Все они до недавнего времени составляли предмет исследований биологических дисциплин. Вместе с тем, вполне очевидной представляется их, по-видимому, ведущая роль в филогенетической эволюции психики. Таксисы представляют собой также, во многом, усовершенствованную форму движения бактерий, описанных выше. При этом, подчеркнем еще раз, диверсификация таксисного поведения бактерий не только не уступает по мере своей сложности аналогичным формам развития психики и поведения животных, но и составляет вполне самостоятельное содержание, – практически несводимое к характеристикам таксисов животных<sup>27</sup>.

Вместе с тем, полагается, что таксисы – не единственная возможная форма поведения бактерий (разумеется, за исключением всей совокупности типов движений и вариантов социального поведения этих организмов). Дело в том, что к настоящему моменту она наиболее полно изучена на молекулярном уровне и с точки зрения микробиологии и биологической химии представляет собой область, обладающую относительно исчерпывающими и строгими теоретико-методологическими и экспериментальными границами.

---

<sup>27</sup> Этот тезис далее будет подробно раскрыт при характеристике *субэлементного* уровня в структуре филогенетической эволюции психики.

В качестве основы таксисного поведения бактерий выступает способность специфически регистрировать несколько десятков *аттрактантов* и *репеллентов*<sup>28</sup>, рецептировать температуру, рН среды, значение электрохимического градиента ионов  $H^+$  ( $\Delta\mu_{H^+}$ ) на своей собственной мембране, концентрацию цитоплазматического АТФ, вязкость, направление магнитного поля [24, 82] и др. Вместе с тем, конечно таксисы не могли бы стать возможными без ряда условий эволюционного плана. Так, очевидно, реализации таксисного поведения бактерий предшествуют их различные типы движения, в том числе, и эволюционно наиболее раннее – ненаправленное. Для того, чтобы та или иная разновидность таксиса была осуществлена, требуется установление стратегий поиска оптимальных условий (в том числе, случайного поиска). Показано, к примеру, что траектория движения типичной перитрихальной бактерии характеризуется короткими 1–2-секундными прямолинейными «пробежками» с чередованием с временными (0,2 с) остановками, «дрожанием». Направление и продолжительность движения по новой траектории, выбранной после остановки, никак не связаны с предыдущим направлением и подчиняется случайной пуассоновской зависимости [24, 167]. В то же время, движение в сторону аттрактанта в большинстве случаев подавляет «дрожание» и обуславливает исключительно «правильное» направление отдельных бактерий и их популяций. При этом постепенное увеличение концентрации аттрактанта усиливает тенденциозное направление движение бактерий к нему; напротив,

---

<sup>28</sup> Аттрактанты – вещества, привлекающие широкий спектр живых организмов, начиная с бактерий, заканчивая животными. Для бактериальных организмов аттрактантами могут быть сахара, аминокислоты, витамины, нуклеотиды и другие химические молекулы. Часто (в том числе, в лабораторных исследованиях) аттрактанты представлены в виде пищевых субстратов. Противоположная группа веществ, – «отпугивающих» – репелленты, могут быть представлены в виде аминокислот, спиртов, фенолов, неорганических ионов. Вместе с тем, не все ядовитые вещества выступают в качестве репеллентов и не все они вредны. [29]. Относительно наиболее полно рецепция конкретных веществ – аттрактантов и репеллентов – изучена к настоящему моменту у *E. coli*, *Ps. fluorescens*, *B. subtilis*, *S. typhimurium*, *V. alginolyticus*, *R. meliloti* [193, 283, 337, 350, 367] и др.

быстрая добавка репеллента или удаление аттрактанта переводит всю популяцию в состояние «дрожания» [24, 283].

Необходимо также учитывать, что таксис обладает собственными элементарными стадиями. Информация от рецепторов проходит первую стадию унифицирования, попадая на метилакцептрирующие белки (МАБ), на уровне которых происходит суммация тактильных сигналов и адаптация к ним. Сигналом таксиса является увеличение концентрации  $Ca^{2+}$  в цитоплазме, вызывающее реверсию направления движения жгутика и изменение вектора движения клетки. Таксис осуществляется за счет снижения вероятности реверсии, если клетка движется в благоприятном направлении [24].

Полагаем, в свете сказанного, следует обратить внимание на принципиально важное для раскрытия главной проблематики работы положение. Дело в том, что вокруг темы поведения бактерий складывается (и об этом мы упоминали ранее) ощутимо отрицательный стереотип о «простоте» и «примитивности». При этом еще раз подчеркнем и в ходе анализа вопросов, связанных с психикой и поведением в домене бактерий и домене архей, и в ходе исследования областей, относящихся к формам организации психики у животных и человека совершенно нецелесообразно и даже, во многом, ошибочно исходить из строгих и однозначных «критериев простоты – сложности». И речь здесь может идти не только и даже не столько о том, что нечто априори «простое» таковым в действительности не является, сколько о том, что, напротив, «умозрительно» сложная реальность на самом деле уступает в мере этой самой сложности явлениям на первый взгляд относительно «примитивным» и элементарным. В этой связи вполне уместным оказывается отмеченный выше пример соотношения «части» и «целого». Вместе с тем, в исследовании форм организации психики и поведения бактерий этот вопрос становится, по-видимому, ключевым и характеризуется особыми очертаниями.

Казалось бы, совершенно «простая» и понятная структура таксисного поведения, состоящая из двух главных позиций: аттрактантов и репеллентов, указывает на соответствующее «место внизу» иерархии в исследовании психики и поведения живых организмов. Она же очевидно «ни в какое сравнение» не может идти с такими комплексными и объективно трудными областями, как научение,

интеллектуальное поведение, познавательные процессы, сознание. Отсюда, кстати говоря, во многом, проистекает и явное соотношение классических и современных работ не в пользу первых. Однако, при ближайшем рассмотрении этот тезис выглядит далеко не таким правомерным. В действительности же, кажущаяся простой структура, состоящая всего из двух составных частей, обнаруживает такой мощнейший потенциал, который далее способствует развитию всех иных форм развития психики абсолютно *всего* обширного конгломерата живых организмов. Это положение, на наш взгляд, может быть убедительно раскрыто через некоторые авторские представления, сложившиеся в исследовании социального поведения животных и человека. Один из ведущих отечественных биологов – специалистов в области изучения этологии и структуры сообществ животных Е. Н. Панов справедливо отмечает, что в некотором смысле заблуждением является следующий вполне укоренившийся тезис. «Эволюция популяционных систем может идти только в сторону их структурного усложнения, одним из главных признаков которого считают увеличение числа особей в группе. Здесь легко упустить из виду, что *структурная сложность* – это не то же самое, что *сложность организации*. Можно легко представить себе ход развития системы, при котором упрощение структуры идет параллельно с усложнением организации». Примером “простой” социодемографической системы, слагающейся из пространственно-изолированных размножающихся пар, является территориальная моногамия» (цит. по [98]). Эта форма кооперации, как указывает автор, гораздо сложнее, нежели структура больших сообществ животных. Более того, она, как правило, включает в себя целый ряд иных форм поведения, причем в таких своих многообразных вариациях, которые вряд ли возможно зафиксировать в пределах сообществ. Аналогично соотношению понятий «структурная сложность» и «сложность организаций» на данном примере, становится возможным установление действительной сложности организации таксисного поведения, обусловленного, повторяем, наличием всего лишь двух «единиц»: аттрактантов и репеллентов. Вместе с тем, реальная сложность в этом случае обстоит даже не в этом, а, как отмечалось выше, в том потенциале развития психики и поведения, который здесь усматривается. Иными словами, именно наличие двух «движущих сил» поведения бактерий

и архей (как первых из первых живых организмов), способствуя комбинированию вариаций таксисов, а затем и разновидностей социального поведения, выступают, возможно, теми двумя факторами, с которых психика живой материи вообще берет свое *начало*. Разумеется, мы вполне осознаем условность этого утверждения, а также его, во многом, метафорический и символический характер, однако факты (не столько психологические, сколько исключительно биологические), тем не менее, свидетельствуют о *диаде «аттрактант–репеллент»*, как о единственном условии последующей сложносоставной диверсификации форм организации психики в филогенезе вплоть до терминальных ее вариантов: сознания, рефлексии, то есть, как об *истоках* всей эволюции психики.

Фактически, вся эволюция психики в филогенезе берет начало с двух совершенно антагонистических тенденций, и именно они далее направляют все иные многочисленные и труднообозримые вариации форм организации психики и поведения. Более того, диаду аттрактант–репеллент» вообще целесообразно рассматривать в качестве прямой аналогии известнейшей в философии, этике, религии и науке дихотомии положительных и отрицательных качеств, свойств, отношений, ценностей и иных самых разнообразных параметров, какие только могут быть подвергнуты описанию и изучению. Вместе с тем, этот вопрос вообще может быть соотнесен с возможно одними из наиболее определяющих по своей сути нравственно-оценочных категорий «добра и зла». Иначе говоря, рассуждая предельно фигурально эту категорию целесообразно представить в качестве сходной возможно важнейшей движущей силе эволюции психики: выстраиванию и дальнейшему комбинированию форм организации психики и поведения на основе «стремления» (движения) к объектам положительного свойства (аттрактантам) и избеганию объектов среды, носящих неприемлемый – отрицательный для организмов характер (репеллентов). Следует, однако, еще раз подчеркнуть, что, скажем, не всякие ядовитые вещества могут выступать в качестве репеллентов<sup>29</sup>, поэтому рассматриваемый вопрос уже не представляется относительно ясным, хотя его однозначность,

---

<sup>29</sup> В этой связи можно привести цитату Микеланджело: «Не знаю, что лучше – зло ли, приносящее пользу, или добро, приносящее вред».

тем не менее, полагаем, выглядит достаточно убедительно. Наряду с этим, и не всякий аттрактант оказывается бесспорно «в поле зрения» бактерий. К целому ряду подобных веществ они могут относиться абсолютно индифферентно<sup>30</sup>.

Вместе с тем, проблема «двойственности» истоков психики живых организмов оказывается еще более сложной и может быть связана, по-видимому, с некоторыми специальными методологическими принципами филогенетики. Причем, подчеркнем, что эта связь, фактически, лишь укрепляет высказанные выше положения об исходном и, вероятно, даже, судьбоносном характере диады «аттрактант–репеллент» в формировании психического, как такового. Речь идет об известном в современной филогенетике, хотя и имеющем некоторые эквиваленты в ряде других дисциплин *принципе экономии*. Согласно ему, определенный «экономный» характер приписывается собственно самому эволюционному процессу (*эволюционная парсимония*). В то же время, он может неявно присутствовать в алгоритмах, ориентированных на минимизацию допущений об эволюции (*методологическая парсимония*). Следствием эволюционной парсимонии является так называемая *модель минимальной эволюции*, предполагающая *наименьшее число событий филогенеза*, которые привели к наблюдаемому разнообразию организмов [95, 269]. При этом, полагается, что в качестве таких событий следует рассматривать отдельные изменения в свойствах организмов. Таким образом, отмеченная диада «аттрактант–репеллент» и ее формирование в истории жизни на Земле, вообще, вполне укладываются в трактовку указанного принципа. Однако, ее кажущаяся, на первый взгляд, простота – «экономность», – в действительности, содействовала многомерной и колоссальной по своим масштабам и времени организации филогенетической эволюции психики, развертывающейся вплоть до наших дней.

Необходимо отметить, что принцип экономности, во многом, восходит к идеям У. Оккама, провозгласившего известный тезис

---

<sup>30</sup> Так, например, было показано, что *Rhizobium japonicum*, *R. meliloti* и др. обладают таксисом к экссудатам корней травянистых растений, при этом ведя себя индифферентно по отношению к сахарам, спиртам, аминокислотам [24, 193].

об «отсечении всего сверх необходимого» при объяснении познаваемых сущностей. Впоследствии принцип получил широко распространенное название «*бритва Оккама*». Вместе с тем, нельзя не отметить и его позднюю интерпретацию – «*экономию мышления*», означающую минимизацию допущений о причинах, порождающих исследуемое явление [95], – в нашем случае разнообразие форм организации психики и поведения живых организмов. Как отмечается в [95], «*чем проще объяснение, тем больше ему доверия (plausibility)*». Еще одним источником, на основе которого становится возможной интерпретация этого принципа, является тезис Д. Юма о «*простоте Природы*», который позднее трансформировался в один из императивов раннего позитивизма: «*мир прост и потому допускает простые описания*» (Р. Карнап). Наконец, во избежание возникновения вероятных противоречий, следует дифференцировать рассматриваемый «принцип экономии» и «*правило экономии*» (или, *канон Ллойда-Моргана*). При некоторой схожести их трактовок, последнее, тем не менее, относится к раскрытию иных вопросов и состоит в следующем: «...то или иное действие ни в коем случае нельзя интерпретировать как результат проявления какой-либо высшей психической функции, если его можно объяснить на основе наличия у животного способности, занимающей более низкую ступень на психологической шкале». Таким образом, правило необходимо для предотвращения чрезмерного уклона научного исследования в сторону антропоморфизма. В нашем же случае его, по-видимому, можно модифицировать в целях предостережения излишнего «перевеса» в интерпретации получаемых в исследованиях поведения и психики представителей «неживотных» таксономических групп не в сторону антропоморфизма, а, скорее, «анималоморфизма».

Возвращаясь к анализу таксисного поведения бактерий, необходимо отметить и еще одно крайне важное обстоятельство. Дело в том, что в поведении отдельных бактерий наблюдаются *индивидуальные различия* [24, 353]. Этот, имеющий принципиальное значение для доктрины биомикрорпсихизма факт был установлен на материале бактерий-мутантов вида *S. typhimurium*, бактериях *E. coli* и др. Различия были описаны в чувствительности к ряду веществ, адаптации к ним, времени вращения и т. д. [24, 168]. Тем

не менее, центральным предметом исследования психики и поведения бактерий и архей выступает, безусловно, многообразие таксисов.

I. *Эластикотаксис*. Как было отмечено ранее, миксобактерии (*Muxococcales*) обладают двумя системами скользящего движения: S и A. Организмы, использующие A-систему, имеют на каждом полюсе значительное количество структур, секретирующих слизь. Треки из слизи, формируемые одними миксобактериями, используются другими клетками роя для *ориентации* (курсив – авт.) вдоль них. Такой механизм целесообразно обозначать как «эластикотаксис» – бактерии осуществляют движение к тем структурам (бактериальная колония, стеклянный шарик и др.), которые создают эластический стресс на гелеподобной поверхности субстрата; это воздействие на субстрат приводит к формированию линий на его поверхности, которые миксобактерии воспринимают как треки, ориентируя вдоль них свое движение [35, 259]. Эластикотаксис целесообразно рассматривать в качестве такой разновидности таксисного поведения, которая наиболее близка традиционно выделяемым типа движения и по собственным характеристикам и степени сложности располагается снизу в «иерархии» таксисного поведения, занимая также *промежуточное* положение между совокупностью типов движений (конкретно, наиболее сложного – скользящего движения) и остальными типами таксисов, выполняя, тем самым своеобразную роль «связующего звена».

II. *Термотаксис*. Эта разновидность таксисного поведения бактерий была описана, возможно, раньше остальных: уже в первой половине XX столетия сложились предварительные сведения о движении бактерий к области повышенной температуры [24]. Однако количественные исследования этого явления были проведены много позже – в 1970-х гг. на примере *E. coli*. Установлено, что при наложении на специальную поверхность линейного градиента температуры клетки через определенное время собирались узкой полоской в области 34 °С, равной температуре выращивания. Резкое снижение температуры приводило к изменению поведения бактерий – вызывало дрожание с последующей адаптацией. Вместе с тем, изучению подвергался репеллентный ответ бактерий на снижение температур в присутствии различных аттрактантов.



Некоторые из них – в частности, серин – подавляли термотаксис. При этом лишены способности осуществлять термотаксис оказались и отдельные мутанты *E. coli* (например, *E. coli tsr*) [24]. Следует подчеркнуть, что термотаксис, в отличие т эластикотаксиса, представляет собой, во многом, более прогрессивную в эволюционном отношении форму таксиса, впервые фиксирующую соотношение аттрактант–репеллент. К подобным – паритетным – по мере сложности разновидностей таксисов относятся и ряд других, отмеченных далее.

III. *Вискозитаксис (вискотаксис)*. У отдельных видов бактерий установлена и описана способность реагировать на изменение вязкости раствора и перемещаться в направлении ее увеличения или уменьшения. Так, положительный таксис клеток в направлении увеличения вязкости среды был впервые описан на *Leptospira interrogans*. Клетки этой бактерии, малоподвижные в воде, активно концентрируются в капиллярах с вязким раствором поливинилпирролидона (ПВП) [24, 315]. В вязких средах вискозитаксис осуществляет также, к примеру, *Spiroplasma sp.* В этом случае подчеркивается связь данной формы поведения с изменением скорости движения бактерий. Вместе с тем, традиционно полагается, что локальное увеличение скорости движения должно приводить к противоположному результату: уменьшению концентрации клеток. Ввиду этого, как указывается в [24], *Leptospira* и *Spiroplasma* обладают истинным таксисом, позволяющим клетке противостоять неблагоприятному распределению в пространстве и накапливаться в вязком окружении. Подчеркнем также, что, как и в случае с термотаксисом, впервые в эволюционном отношении таксисы обнаруживают свойство валентности относительно агентов среды, к которым направлено движение организмов. Впоследствии, в усложненном виде этот атрибут таксисного поведения будет реализован в поведении эукариот – представителей царства животных (*Animalia*) и царства протистов (*Protozoa*).

IV. *Аэротаксис*. Эта разновидность таксисов, во многом, примечательна тем, что, как вискозитаксис и магнитотаксис описана исключительно на бактериальных организмах. Остальные же имеют своего рода «дублера» в поведении животных – типов таксисов, тождественных по названию и практически идентичных по меха-

низмам и способам осуществления, хотя, тем не менее, все же отличающимися по целому ряду характеристик<sup>31</sup>.

Аэротаксис принято определять, как способность регулировать двигательную активность бактерий в ответ на изменение концентрации кислорода в среде. При этом практически повсеместно аэротаксис рассматривается как особый вариант хемотаксиса (см. далее) – как хемотаксис клеток к кислороду [35, 252, 253, 359]. Наряду с этим, его же целесообразно рассматривать и в качестве такой формы таксиса, которая «эволюционно предшествует «иным более сложным разновидностям хемотаксиса. Главную роль в реализации аэротаксиса выполняет белок Aeg, который воспринимает изменения в системе транспорта электронов на участке между терминальной оксидазой и дегидрогеназой с помощью его FAD-содержащего домена, локализованного в мембране. Вследствие осуществления этих и некоторых других процессов блокируются изменения во вращении моторов, что создает возможности для движения бактерий в область с оптимальными условиями [35, 226, 322, 169, 170, 328].

V. *Магнитотаксис*. Таксис бактерий к магнитному полюсу был открыт еще в 1970-х гг. R. P. Blakemore у клеток, обитающих в иле небольших водоемов северного полушария [24, 171]. В дальнейшем, этот тип таксисного поведения был неоднократно подтвержден экспериментальным путем, а организмы, демонстрирующие магнитотаксис, получили собственное условное название «магнитобактерии». Магнитотаксис в ранних работах был установлен с помощью постоянного магнита, приставленного к сосуду с водой из естественного источника [24, 86, 294]. При этом общим свойством всех магнитобактерий северного полушария является их движение к северному полюсу.

К настоящему моменту в контексте способности к одностороннему движению вдоль линий магнитного поля наиболее подробно изучены бактерии, близкие к роду *Aquaspirillum* [24], не-

---

<sup>31</sup> Вместе с тем, установлено, что аэротаксис включен в поведение и некоторых низших многоклеточных [29], поэтому вопрос о его исключительной принадлежности к бактериям и археям, как и целый ряд иных проблем в рассматриваемой в работе области, представляется все же не столь однозначным и пока в определенной степени открытым.

которые микроаэрофилы и факультативные анаэробы из  $\alpha$ - и  $\delta$ -субклассов *Proteobacteria* и филума *Nitrospirae* [35, 294, 352]. Показано, что магнитотаксис основан на формировании в цитоплазме бактериальных клеток так называемых магнитосом (частиц магнетита). Они имеют постоянный дипольный момент, и ориентация бактерий происходит в результате взаимодействия между магнитным диполем клетки и линиями магнитного поля Земли<sup>32</sup>.

VI. *Фототаксис*. У значительного числа цианобактерий (*Cyanobacteria*) обнаружена способность к фототаксису – направленному движению относительно светового стимула. Это движение, тем не менее, осуществляется за счет пилей IV типа или ряда других структур. Среди многообразия плавающих бактерий система фототаксиса представлена и описана у *R. spheroides* [35, 316]. Вообще, спектр фототрофных микроорганизмов (фотосинтезирующих микроорганизмов, использующих энергию света для биосинтеза компонентов клеток и др. энергозависимых процессов, обеспечивающих их рост и движение) весьма широк и включает в себя, во многом, такие, которые имеют не вполне очевидный и определенный статус в биологической систематике – межцарственное положение, что также очень показательно в контексте анализа закономерностей преобразований, реализуемых в рамках биологической эволюции и эволюции психики. К фототрофным организмам принято относить пурпурные и зеленые бактерии, цианобактерии (*Cyanobacteria*), гелиобактерии (*Heliobacteriaceae*), водоросли (зеленые (*Chlorophyta*), красные (*Rhodophyta*), диатомовые (*Diatomeae*) и др.).

Значение фототаксиса в филогенетической эволюции психики весьма велико. Ряд авторов вообще полагает, что именно этой разновидности таксисного поведения принадлежит хронологическое первенство среди всех иных описанных к настоящему моменту форм таксисов и типов направленных движений. Предполагается, что на самых ранних этапах филогенеза древнейшие варианты све-

---

<sup>32</sup> Интересные данные, в связи с этим, были получены J. L. Kirschvink относительно магнитобактерий, обитающих в Австралии и на Гавайских островах. На этом материале были проанализированы некоторые важные особенности эволюции организмов в связи с тем, что магнитные полюса Земли меняются каждые  $10^4$  –  $10^5$  лет [24, 268].

точувствительности могли существовать у указанных выше цианобактерий (разумеется, далеко не в той форме, в которой реализуется «современный фототаксис»), где ее субстратом были определенные органеллы типа хлоропластов, оказавшиеся впоследствии в составе первых эукариотических клеток в результате процессов симбиогенеза [99]. Согласно теории симбиогенеза (эндосимбиоза), такие структуры эукариотической клетки, как, например, митохондрии и пластиды, первоначально были самостоятельными, автономными бактериальными организмами, а в дальнейшем вошли в качестве структурных единиц в клетки эукариот [99, 222].

VII. *Хемотаксис*. В числе установленных на данный момент разновидностей таксисного поведения, полагаем, особое место занимает хемотаксис. Во-первых, он попросту представлен в поведении объективно чрезвычайно широкого диапазона бактериальных организмов. Во-вторых (и это является вполне закономерным продолжением предыдущего тезиса), механизмы хемотаксиса изучены гораздо полнее в сравнении со всеми иными типами таксисов. И наконец, в качестве третьего обстоятельства, свидетельствующего в пользу «приоритетного положения» хемотаксиса среди иных форм организации психики и поведения бактерий и имеющего далеко не явный характер, целесообразно рассмотреть следующее. Дело в том (и это подробно будет раскрыто далее в параграфе), хемотаксис, по всей видимости, был сформирован в эволюционном плане как результат выстраивания систем иных таксисов – как своеобразный промежуточный «эволюционный итог» их развития. Следовательно, и его роль в филогенетической эволюции психики в царстве бактерий и архей также действительно велика. В этой связи, полагаем, вполне уместными представляется точка зрения Д. Хильдебрандта: «все без исключения живые существа воспринимают присутствие химических веществ в своем окружении и реагируют на них. Кишечная палочка *Escherichia coli* располагает рецепторами, тонко настроенными на адекватное восприятие разнообразных субстанций в окружающей среде, а также механизмами декодирования и интеграции поступающих от них стимулов, что позволяет ей отвечать на эти внешние воздействия адекватными поведенческими реакциями». Однако наиболее важным в контексте определения места и роли хемотаксиса в эволюции психики

и поведения является еще один его тезис: «Восприятие химических сигналов и реакции на них имеют много общего с тем, что, очевидно, отвечало способам существования наиболее древних прокариот. Это универсальная способность живых организмов должна была возникнуть бесспорно, уже у первых клеток – на самой заре жизни, миллиарды лет назад» (цит. по [99, 248]). Продолжая эту мысль, нужно подчеркнуть, что, фактически, хемотаксис, будучи одной из высших – терминальных форм развития психики и поведения бактерий и архей, выступает в ходе эволюции своеобразным «связующим звеном» между указанными доменами и доменом эукариот – в первую очередь представителей царства животных.

Помимо этого, фундаментальной основой хемотаксиса выступает диада «аттрактант–репеллент», значение которой было отмечено выше. Именно в рамках этого типа таксисов она обретает завершенные и наиболее отчетливые очертания. Кроме того, во многом, на ее основе иногда дифференцируются общие разновидности таксисов: *фоботаксис* (реакция избегания) и *топотаксис* (реакция направления к чему-либо) [116].

Хемотаксисом обозначается способность бактериальных организмов к определению направления их движения вдоль градиента аттрактантов и репеллентов [35, 118, 145]. При воздействии на плавающие бактерии-перитрихи градиента хемотаксисов таксис изменяется в результате соотношения длительности прямых пробегов и кувырков [257]. При движении в сторону увеличения концентрации аттрактанта бактерии увеличивают длительность пробегов. И напротив, двигаясь в градиенте концентрации репеллента, организмы укорачивают длину пробега [35, 167]. За последние десятилетия исследования хемотаксиса удалось реконструировать пути, контролируемые хемотаксисом. Причем, как указывается в [35], в ходе секвенирования геномов некоторых бактерий были выделены элементы сигнального пути хемотаксиса у видов, для которых подобная форма поведения не описана. Вместе с тем, учитывая представленность хемотаксиса в поведении значительного числа бактериальных организмов, логичным представляется положение, согласно которому для представителей разных видов описаны специфические компоненты хемотаксиса. В то же время, центральный путь передачи хемотаксических сигналов у прокариот

(бактерий и архей), независимо от действующего стимула и типа мотора, является сходным по своей организации [229].

Необходимо также учитывать, что система хемотаксиса имеет, возможно, сложнейшую организацию среди всех иных разновидностей таксисного поведения бактерий. Речь идет, в частности, об особенностях передачи сигнала через клеточную мембрану с помощью хеморецепторных белков, интеграции сигналов в единый унифицированный ответ, видовом разнообразии в организации систем хемотаксиса, разнообразии вариантов хемотаксиса в зависимости от типа движения и мн. др. В данном случае небезынтесным представляется следующий установленный факт: у некоторых бактерий компоненты системы хемотаксиса можно обнаружить лишь на определенной стадии жизненного цикла. Так у *S. crescentus* хемотаксисические белки были выделены только в подвижных швармерах. Далее, в процессе дифференцировки швармера в стебельковую неподвижную клетку происходит деградация белков хемотаксиса и утрата способности осуществлять такой тип таксисного поведения [35, 317, 364]. Фактически, речь здесь идет уже не о филогенезе психики и поведения бактерий, а об экспликации онтогенетических закономерностей. И если относительно индивидуального биологического развития подобных организмов уже имеются некоторые данные, то вопросы, связанные с онтогенезом их психики и поведения, остаются пока вне поля зрения специалистов, хотя очевидно, что они могут и должны быть подвергнуты изучению. Вместе с тем, полагаем, установление закономерностей филогенетического плана, тем не менее, пока является первоочередной задачей, от решения которой далее будет, в значительной мере, зависеть и конструктивность разработок в области онтогенеза психики и поведения в доменах бактерий и архей, а также в царстве растений.

Наряду с этим, отметим также, что система хемотаксиса претерпевает значительные трансформации при осуществлении, по-видимому, сложнейшей разновидности движения бактерий – движения по типу скольжения. Так, описано направленное движение бактерий в среде с градиентом концентраций фосфатидилэтаноламинов (ФЭ). В этом случае, можно отметить хемотаксис у *Mucococcus xanthus*, как единственный пример сигнального хемотаксиса к липидам. В отсутствие стимула миксобактерии двига-

ются вдоль длинной оси и один раз за 6-8 мин меняют направление своего движения на противоположное. Фосфатидилэтаноламины же подавляют реверсии в движении [35, 264, 265].

Наконец, необходимо отметить, что в зарубежной литературе к описанным разновидностям таксисного поведения бактерий принято также относить *реакцию бегства*. При этом важно учитывать, что такая форма поведения свойственна и значительному числу видов животных (*Animalia*), в том числе, высших млекопитающих (*Mammalia*), а сам термин является созвучным. Фактически, реакция бегства у бактерий и архей представляет собой общее название отрицательного таксиса относительно тех или иных агентов среды. Она, как правило, не является строго ориентированной, однако за ее реализацию отвечает целый ряд механизмов биологического плана: изменение направления движения жгутиков, изменения мембранного потенциала и др. [170, 256].

Вместе с тем, в исследовании типов движений и таксисов бактерий имеются и такие проблемные области, которые при их кажущейся очевидности, тем не менее, до настоящего времени остаются вне должного внимания со стороны сообщества специалистов – как биологов, так и психологов. Речь идет об *адаптивном значении* таксисов. Эта, возникшая, вероятно, раньше всех остальных форма организации психики и поведения и вообще стоящая «у истоков» эволюции психики в филогенезе представляет собой также и такую способность живых организмов, дающую явные и неоспоримые преимущества, позволяя осуществлять активный поиск среды, оптимальную для обитания. Более того, помимо поиска универсальных субстратов (глюкоза, аминокислоты), таксис, по-видимому, способствует попаданию бактерий в их специфические экологические ниши [24, 75]. Осуществляя своеобразный «подбор» аттрактантов, бактерии оказываются способными отыскивать необходимые именно им условия среды: фикомицеты (*Phycomycetes*), травянистые растения и т. д.

Таксисное поведение бактерий исследовано на сегодняшний день в гораздо большей мере, чем аналогичные формы психики и поведения архей (*Archaea*). Этому, в существенной степени, способствуют объективные биологические характеристики этих организмов, часть из которых была представлена ранее – в параграфе 1.1. Это и такие их уникальные свойства, как особенности состава

клеточной стенки, и характеристики строения тРНК (в ней изменена общая для всех других организмов петля тимин–псевдоуридин–цитидин, в которой вместо тимина присутствуют другие основания), и неспособность использовать сложные высокомолекулярные соединения, что, возможно, является одной из причин отсутствия патогенных и паразитических форм, и мн. др. Одновременно с этим, как указывается в [123], «морфологические характеристики клеток архей беднее, чем эубактерий. Среди них нет мицелиальных, стебельковых и трихомных форм, преобладают сферические и цилиндрические клетки, а также необычные плоские клетки, имеющие вид пластинок и коробочек разнообразной геометрической формы, сходные с кусочками битого стекла, что присуще только археобактериям». Тем не менее, установление закономерностей структурно-уровневого строения филогенетической эволюции психики приводит к необходимости раскрытия механизмов, лежащих в основе поведения архей. В настоящее время поведение архей изучено, в основном, на примере галофильных представителей этого домена живой природы (главным образом для *Halobacterium salinarium*). Среды, в которых обитают эти организмы, характеризуются стрессовыми для большинства микроорганизмов условиями (высокая соленость, сильная освещенность, недостаток кислорода). В связи с этим, наряду прочих способов приспособления к подобным условиям, галофильные археи используют определенные поведенческие реакции в ответ на сигналы физической (свет) и химической (аттрактанты, репелленты, кислород) природы [35]. Надо сказать, что ситуация в изучении поведения архей представляется весьма удивительной. Дело в том, что среди всего многообразия видов, составляющих этот домен, по большому счету, лишь один их представитель целиком «обеспечивает» весь исследовательский потенциал в рамках данной проблематики. Конечно, было бы не просто преждевременно, но и очевидно ошибочно утверждать, что таксисы не обнаруживаются у иных представителей архей. Дело обстоит в том, что археобактерии остаются до сих пор не только относительно мало исследованными, но и даже, во многом, таинственными живыми организмами. Ввиду этого, наличие «белых пятен» в их исследовании вполне объяснимо, как в биологическом, так и, разумеется, в эволюционно-психологическом плане.



Более того, как указывается, например, в [130], между «миром-ДНК», образующим широчайшую совокупность эукариотических организмов и «миром-РНК», являющим собой конгломерат организмов, относящихся к бактериям и археям, – целая пропасть. Однако, следует учитывать, что и, собственно, между бактериями и археями также сложились заметные различия. Во многом, именно поэтому, последние «заслужили право» быть включенными в собственный автономный домен живой природы.

Археи *H. salinarium* используют двойную систему для восприятия тактических сигналов: первая система восприятия сигналов приводится в действие активированным трансдуктором – фу-маратом, выполняющим функцию вторичного мессенджера в клетке и действующая совместно с регулятором ответа на жгутиковый мотор [35, 286, 295, 296]; вторая представляет собой описанную также у бактерий – двухкомпонентную систему и состоящую (у архей) из гистидиновой киназы CheA и регулятора ответа CheY [35]. В наиболее общем виде, это и есть главные биологические механизмы осуществления таксисного поведения архей на примере, пока что, повторяем, всего очень малого числа видов этих живых организмов – в основном, у *H. salinarium*. В этой связи, вполне допустимо констатировать (хотя, и весьма условно), что недостаточность данных эволюционно-психологического плана относительно представителей домена архей велика настолько, насколько существенен и ощутим недостаток биологических сведений, касающихся этих древних (и вероятно, древнейших) микроорганизмов.

Тем не менее, к настоящему моменту уже сложилось некоторые данные, согласно которым представляется возможным реализация положений классического структурно-уровневого подхода применительно к вариантам организации и развития психики и поведения архей – пусть даже пока в предварительном и обобщенном виде. В современной литературе описано всего три разновидности таксисов у архей, однако и этого, полагаем, может оказаться вполне достаточно для уяснения главных закономерностей уровневого строения филогенетической эволюции психики в этом домене. При этом, в отличие от бактерий, в домене архей таксисное поведение сформировано всего из трех типов: *аэротаксиса*, *фототаксиса* и *хемотаксиса*. Хотя, конечно, этот

перечень может и должен быть расширен в дальнейшем, как, разумеется, и вся рассматриваемая проблематика.

Несмотря на очевидную схожесть в названии и в направленности таксисного поведения на те или иные агенты внешней среды у архей и бактерий, первые, все же, обнаруживают существенные и даже радикальные отличительные особенности относительно биологических и биохимических механизмов. Главным образом, речь идет о зависимости реакции азэротаксиса от действия ряда белковых структур. Вместе с тем, разнообразие типов поведенческих ответов, связанных с кислородом, у архей может быть значительно больше, чем у бактерий. Как отмечается в [35], археи «...представляют собой перспективные экспериментальные системы для выявления механизмов управления направленным движением у одноклеточных организмов. Открытие сходной организации систем передачи сигналов у бактерий и архей, несмотря на их эволюционную дистанцию и различия в физиологии, предполагает, что между представителями этих двух доменов, возможно, больше сходства, чем предполагалось первоначально». Это, в определенной мере, противоречит указанному выше и ставшему очень распространенным тезису о биологической и эволюционно-психологической дивергенции бактерий и архей. Однако в ряде направлений имеет место и противоположная тенденция, заключающаяся в стремлении к постепенному сближению представителей этих доменов, определении таких признаков, которые бы усиливали их идентичность.

Наряду с этим, известно, что археи *H. salinarium* способны использовать свет для энергии и информационного процессинга в реакциях фототаксиса. Установлено, что эта разновидность таксисного поведения обладает сложными механизмами фоторецепции, в основе которых лежат четыре типа археальных родопсинов [35]. И наконец, наиболее полно изученным типом таксисов (как и в случае с представителями бактерий) представляется хемотаксис. Археям также свойственно движение в сторону химических аттрактантов и прочь от репеллентов – восприятие этих веществ в среде и передача информации через внутриклеточную двухкомпонентные системы к жгутиковому мотору, включающие CheA-сенсорную киназу и CheY-респондирующий регулятор [22, 35]. В результате организмы регулируют направление вращения

жгутиков и осуществляют движение в более выгодные для них экологические ниши. Показано, что у *H. salinarium* обнаружен хемотаксис к аминокислотам и отдельным пептидам, причем, как указывается в [35] и [331], пептиды-аттрактанты содержат в своем составе хотя бы одну из аминокислот-аттрактантов. Кроме этого, у *H. salinarium* установлен хемотаксис к аргинину (он необходим для роста этих организмов и выступает в качестве единственного субстрата ферментативного расщепления) [35], а также к органическим осмолитикам из семейства бетаинов [35, 270, 285]. Вместе с тем, несмотря на отмеченные – уже имеющиеся – данные исследований таксисного поведения архей, по-видимому, значительное число закономерностей не установлено до сих пор, что, повторяем, убедительно характеризует проблематику, связанную с изучением разнообразия форм организации психики и поведения архей, чрезвычайно перспективной. Таким образом, завершая анализ всех возможных и описанных на данный момент подобных форм, следует далее перейти к формулировке концептуальных положений, связанных с определением *структурно-уровневого* строения филогенетической эволюции психики в домене бактерий и домене архей. При этом вначале, следуя общей логике развития представлений о том или ином предмете, необходимо раскрыть его механизмы в контексте *аналитической* стадии, которая и в историческом и в содержательном отношении предшествует *системной* (об этом подробно было сказано в параграфе 1.3). В этой связи, положения классического структурно-уровневого подхода применительно к эволюции психики, изложенные ранее в параграфе 1.2, представляют собой попытку раннего осмысления будущих концептуальных оснований, свидетельствующих о переходе на новую для данной сферы – системную стадию своего развития.

Важно отметить, что аналитическая стадия изучения эволюции психики в филогенезе неразрывно сопряжена со сформулированными нами ранее в параграфе 1.2, а также в работах [46, 50, 53] представлениями, связанными с проблемой периодизации – экспликации конкретных и, в той или иной мере, автономных уровней (этапов) в эволюции психики. В этом случае реализуется один из наиболее общих и, в то же время, – конструктивных общенаучных методологических подходов – *структурно-уровневый* подход.

При этом, особо подчеркнем, что его реализация на указанной – аналитической стадии осуществляется в его традиционном, классическом варианте. Впоследствии, по мере развития представлений в области методологии психологии, как известно, были представлены некоторые новые его разновидности<sup>33</sup>. Он, как известно, реализован в настоящее время по отношению к большому числу психологических проблем и направлений; вместе с тем, по отношению к проблеме филогенетической эволюции психики он до недавнего времени оставался не востребованным. В работе [53] структурно-уровневый подход в своем традиционном воплощении был реализован, главным образом, на материале представителей царства животных (*Animalia*) – был представлен подробный анализ отдельных уровней в общей структуре процесса эволюции психики в филогенезе. Дана развернутая характеристика уровней безусловно-рефлекторной активности, научения, интеллектуального поведения и познавательных процессов, метакогнитивных процессов и наивысшего уровня – уровня сознания. Впервые обоснована не только сама экспликация данных уровней, но и показаны конкретные механизмы их формирования, выявлены характеристики межуровневых переходов и взаимодействий. Установлен целый ряд новых в научном отношении закономерностей, относящихся, в том числе, к результатам сравнительно-психологического анализа сложных форм мотивации поведения животных и человека, состава и структуры их познавательных процессов, уровневой организации кинезов и таксисов, инстинктов, научения и т. д. Сформулированы основные предпосылки формирования сознания у животных, а также выявлены на основе собственных разработок некоторые возможные направления расширения заключительного уровня эволюции психики в филогенезе. Вместе с тем, как было неоднократно отмечено ранее, к настоящему моменту сложились необходимые и достаточные предпосылки для преодоления ставшей уже традиционной доктрины анималопсихизма в направлении изучения представителей других царств и доменов живой приро-

---

<sup>33</sup> По всей видимости, ведущая среди них – метасистемный подход – была реализована далее при переходе на системную стадию изучения филогенетической эволюции психики, о чем было сказано ранее в параграфе 1.3.

ды. Следовательно, и положения структурно-уровневого подхода, полагаем, могут и должны быть рассмотрены относительно «неживотных» видов. В этом контексте очевидно ведущую роль выполняет всесторонне рассмотренный ранее в [53] уровень кинезов и таксисов. Его структура, однако, повторяем, была описана, во многом, на примере животных. В то же время, как показал анализ, проведенный в данной главе, таксисное поведение занимает центральное место и в организации психической жизни бактерий и архей. Следует также особо подчеркнуть, что уровень кинезов и таксисов (впрочем, как и все иные уровни филогенетической эволюции психики) обладает собственной архитектурой, состоя из целого ряда подуровней, расположенных по мере усложнения. Более того, на основе принципа *мультиплицирования* «целого» в «части» происходит своеобразное «повторение» общей структуры филогенетической эволюции психики в ее частных уровнях. Каждый из них выступает в качестве, так сказать, «уменьшенной копии» (разумеется, со своими индивидуальными характеристиками) всей структуры. В этой связи, однако, вскрывается весьма затруднительное и принципиально важное для уяснения главных механизмов эволюции психики обстоятельство. Дело в том, что уровень кинезов и таксисов, будучи наиболее древним в историческом плане, обнаруживает в отличие от всех других уровней значительную меру диверсификации в количественном и качественном составе эксплицируемых в нем подуровней. Ни один из эволюционно более новых уровней не демонстрирует подобных различий. И, по существу, только в основании – у истоков эволюции психики имеет место своеобразная *«тройная диверсификация»*: в царстве животных, доменах бактерий и архей, в царстве растений (об этом будет подробно сказано в главе V). Вместе с тем, эту «тройную диверсификацию» вполне возможно рассмотреть с точки зрения разделения на эукариотические организмы, бактерии и археи. Первая группа, как известно, включает в себя царство животных и царство растений (*Plantae*), в каждом из которых рассматриваемый уровень организован по-разному. В дальнейшем – по мере продвижения от одного уровня эволюции психики к другому эти различия очевидным образом сглаживаются и формируется единая магистральная эволюционная линия – от конструктивных форм без-

условно-рефлекторной активности (инстинктивного поведения) до широчайшего многообразия вариантов условно-рефлекторной активности и терминальных форм организации психики. О свойстве «тройной диверсификации» в филогенетической эволюции психики речь пойдет также в главе V.

Одновременно с этим, конечно, могут возникнуть и замечания следующего порядка. Если изображенная на рис. 8 (параграф 1.2) схема этапов (уровней) эволюции психики в филогенезе справедлива для всех живых организмов, тогда закономерным образом, таксисное поведение бактерий и архей и тропистическое поведение растений следует рассматривать в качестве составной части низшего и самого раннего уровня кинезов и таксисов и не прибегать при этом к его «дроблению» на три эволюционные ветви. В действительности же (и это становится понятным при ближайшем рассмотрении), различия в организации древнейших форм развития психики у представителей живой природы оказываются настолько велики, что не позволяют образовать единого – «интегрального» уровня. В силу этого, уровневое строение эволюции психики, представленное на рис. 8 в самом деле справедливо для всего конгломерата видов живой природы *за исключением* низшего уровня. Он, повторяем, является специфичным для каждого из трех доменов живых организмов (в домене эукариот он также различен для животных и для растений). Следующие же – вышележащие – уровни в структуре эволюции психики становятся общими для всех представителей живой природы. Вместе с тем, следует учитывать, что большая часть содержания этих уровней (скажем, отдельные формы научения, интеллектуальное поведение, терминальные формы) уже не обнаруживается в организации психики и поведения «неживотных» организмов. Однако это несколько не означает, что они существуют автономно. В действительности, без достижений низшего уровня – формирования таксисного, тропистического поведения, модификаций вариантов направленных движений и т. д. – не было бы возможным становление уровней более высокого порядка. Говоря еще более обобщенно, *вся* эволюция психики в филогенезе не могла бы стать осуществимой без отмеченной выше «тройной диверсификации» низшего – наиболее раннего уровня.

На основе этих положений, следует далее перейти к анализу уровневого строения форм организации психики и поведения в домене бактерий и домене архей. Экспликация уровней, как было отмечено выше, должна быть реализована вначале с позиций классического структурно-уровневого подхода, а впоследствии – на основе метасистемного подхода.



Рис. 12. Уровневое строение филогенетической эволюции психики и поведения в домене бактерий (*Bacteria*)



Рис. 13. Уровневое строение филогенетической эволюции психики и поведения в домене архей (*Archaea*)

В этой связи становятся все более очевидными обозначенные нами ранее закономерности межуровневых взаимодействий. Главным образом, это относится к формированию уровней по типу «снизу-вверх», смысл которого, как уже отмечалось, состоит в том, что каждый последующий (в эволюционном плане) и, соответственно, высший по отношению к предыдущему уровень формируется в результате развития и совершенствования предыдущего уровня – как итог и «следствие» развития и организации тех особенностей и того потенциала, который складывается в рамках предыдущего (нижележащего) уровня. Помимо этого, имеет место формирование по типу «сверху-вниз», заключающееся в том, что с возникновением нового уровня организации в той или иной системе, как правило, возникают новые особенности, появляется новый потенциал и у тех уровней, которые уже были сформированы ранее и которые выступают по отношению к нему как нижележащие. Подчеркнем еще раз, данные, общие по своему содержанию закономерности могут быть обнаружены и в пределах уровня строения филогенетической эволюции психики в домене бактерий. В этом случае вполне очевидной представляется прогрессивная линия развития форм организации психики и поведения рассматриваемых живых организмов от ненаправленного движения к возникновению сложнейших форм таксисного поведения, а также многообразных вариаций социального поведения (о них будет сказано далее – в параграфе 3.2). При этом, отметим, что весьма конструктивными и последовательными выглядят межуровневые переходы по типу «снизу-вверх». Действительно, характеристики форм развития психики и поведения бактерий и архей оказываются настолько исчерпывающими относительно условного континуума «простоты – сложности», что их взаимное расположение в схеме на рис. 12 и 13 принимает все-сторонне логичный вид. Более того, этот же вопрос (экспликация отдельных подуровней в уровне кинезов и таксисов (см. в [53]), взятый в контексте исследования закономерностей филогенетической психики в царстве животных, является далеко не столь однозначным и допускает целый ряд дискуссионных аспектов.

Как указывалось ранее, в параграфе 1.2, необходимо учитывать весьма характерную и, во многом, – традиционную особенность, согласно которой очевидный приоритет среди двух типов



межуровневых взаимодействий отдается первому, то есть переходу «снизу-вверх». В контексте исследования эволюционно-психических преобразований такая ситуация не просто вполне объяснима, но даже и закономерна и логична по целому ряду параметров. Собственно, само по себе эволюционное развитие – это заведомо неуклонное и перманентное движение «вверх» по «эволюционной лестнице». Действительно, вполне очевидным представляется постепенное и «растянутое во времени» формирование сложнейших форм организации психики в домене бактерий и домене архей (фототаксиса, хемотаксиса, многочисленных вариаций социального поведения) на основе сложившихся низших уровней. Вместе с тем, второй тип межуровневых переходов («сверху-вниз») раскрыт в психологических исследованиях, в целом, в гораздо меньшей степени, чему способствует ряд причин. Главной из них, полагаем, выступает ощутимая «неочевидность» и даже, в какой-то мере, «нелогичность» «движения вниз». Это, как правило, воспринимается, как некий «откат назад» и даже своеобразная «деградацию». Если же речь заходит о такой всеобъемлющей проблематике, как биологическая эволюция и эволюция психики, то здесь подобная ситуация обстоит еще более остро. В то же время, конечно, межуровневые переходы по типу «сверху-вниз» несколько не ослабляют потенциал эволюции психики и, разумеется, не «обращают ее вспять», нивелируя все прежние достижения уровней высокого порядка. Напротив, «движение вниз», во многом, укрепляет уровневое строение эволюции психики за счет того, что «достижения» и эффекты нижележащих уровней не пропадают и не отрицаются, а, наоборот, развиваются и наполняются новым содержанием под влиянием новообразований уровней более высокого порядка. Так, к примеру, хемотаксис, будучи сложнейшей формой таксисного поведения бактерий, вносит конструктивные модификации в процессы, связанные с аэротаксисом. Фактически, аэротаксис целесообразно рассматривать, как хемотаксис клеток к кислороду [35, 209, 210, 469]. Наряду с этим, хемотаксис конституирует и другие – сформировавшиеся ранее уровни, участвуя, например, в регуляции фототаксиса. В нее включены все компоненты хемотаксических локусов 2 и 3 (за исключением белков CheB<sub>2</sub> и Slp) у плавающих бактерий *R. sphaeroides*. Как указывается в [35] и [316], «использование этими бактериями одних

и тех же компонентов в передаче фото- и хемосигналов, очевидно, обеспечивает их дополнительными преимуществами в выборе оптимальных условий обитания за счет поведения, контролируемого разными по природе сигналами».

Нельзя не отметить также, что все типы движения бактерий, начиная с движения в жидких средах (плавания), заканчивая движением по типу скольжения, могут быть представлены, как «сами по себе» – в автономной форме, так и с включением в их осуществление элементов таксисного поведения. Последнее, как раз таки, необходимо рассматривать как реализацию межуровневых взаимодействий по типу «сверху-вниз». Более поздние эволюционные «приобретения» в виде разнообразия таксисов, фактически дополняют нижележащие уровни, связанные с типами движений, обогащая, тем самым, механизмы этих движений и делая их еще конструктивнее. Это, в конечном счете, способствует достижению главных биологических целей, зафиксированных в содержании форм поведения живых организмов (пищевое, репродуктивное, родительское, территориальное, агрессивное, исследовательское, социальное). Классификация этих форм представлена в главе II, а также в [54].

Помимо этого, далеко не всегда межуровневые взаимодействия по обоим типам могут и должны реализовываться строго вдоль единой и общей магистральной линии эволюции. Часто эволюционные модификации становится возможным установить в пределах одного уровня. В этом случае они являются *паритетными* по сложности – такими же, как и элементы, входящие в один и тот же уровень. Например, показано, что система магнитотаксиса связана с компонентами азротаксиса, что может способствовать оптимальному размещению бактерий в участках с невысокими концентрациями кислорода и содержанием железа в растительной форме [35]. На сегодняшний день описаны два возможных варианта магнито-азротаксиса бактерий: полярный (при нем магнитное поле определяет как ось, так и направление движения организмов) и осевой (при нем магнитное поле определяет лишь ось перемещения организмов) [287].

Наконец, особую роль во внесении конструктивных эволюционных преобразований в рамках межуровневых взаимодействий по типу «сверху-вниз» выполняет, разумеется, высший уровень,

в содержание которого включена, вероятно, наиболее значительная в мере представленности в поведении живых организмов их форма поведения – социальное поведение. Она же является распределенной по всему континууму форм поведения, – в той или иной степени, включенной в каждую из них. Об этом подробно будет сказано далее в параграфе 3.2. В нем будет показано, что социальное поведение, в принципе, не может не быть связано с движением, и все его многочисленные вариации, а также формы коммуникации имеют в качестве своей основы двигательную активность организмов. Иначе говоря, в отсутствие сформированных прежде нижележащих уровней, содержание которых составляют различные типы движения, невозможным стала бы и организация терминального – уровня социального поведения. Вместе с тем, повторяем, очевидным представляется и «совершенствование» таксисного поведения бактерий и их отдельных типов движений за счет перманентного эволюционного развития и диверсификации социального поведения. Ярким примером этому может служить, в частности, описанное конструктивное усложнение движения по типу роения (нижележащего уровня) под влиянием вновь формируемого в ходе эволюции социального поведения. Так, в [217, 345] показано, что изолированные автономные роящиеся клетки совершенно не способны перемещаться по агару, в то время, как исключительно «плоты» (rafts) роящихся клеток – то есть определенного рода биосоциальные системы – оказываются в состоянии осуществлять миграцию по агару.

Как видно из схемы на рис. 13, уровневое строение филогенетической эволюции психики в домене архей, сформированное на основе методологии классического структурно-уровневого подхода, обнаруживает очевидные сходства с аналогичным, описанным для представителей домена бактерий. Действительно, уровень социального поведения и уровень хемотаксиса в этом случае являются терминальными. Более того, эксплицируются и некоторые механизмы, лежащие в основе межуровневых взаимодействий по типу «сверху-вниз». Так, азотаксис архей *H. salinarium* (как отмечалось ранее, одного из немногих видов, исследованных к настоящему моменту в контексте проблематики таксисного поведения), усовершенствуется под влиянием хемотаксиса благо-

даря участию в их структуре бактериальных метилакцепторных белков хемотаксиса. Таким образом, можно заключить, что модификация аэротаксиса осуществляется у архей преимущественно за счет реализации механизмов биологического плана. Тем не менее, к сожалению, пока крайне преждевременной выглядит формулировка тех или иных положений, связанных филогенезом психики и поведения архей. Главной причиной подобной неблагоприятной ситуации служит недостаточность исследовательских данных и даже каких бы то ни было крупных направлений и школ, занимающихся и эволюционной биологией, и эволюционной психологией на материале представителей этого домена. Надо сказать, жизнь и происхождение этих организмов, вообще, во многом, «окутаны тайной», а значительная часть закономерностей, относящихся к их морфофункциональным, поведенческим, эволюционным и иным аспектам, только еще предстоит установить в будущем. Вместе с тем, не вызывает сомнений своеобразное первенство уровня социального поведения архей, хотя и о нем, в сравнении с той же формой поведения у бактерий, известно совсем немного. В силу вышесказанного, следует заключить (хотя, и в значительной мере, очень условно и предварительно), что сходство уровневого строения филогенетической эволюции психики бактерий и архей в самом деле имеет место, однако оно представлено, скорее «по форме», нежели «по механизмам».

Следуя общей логике разработки проблемы филогенетической эволюции психики, необходимо еще раз констатировать, что существующие на сегодняшний день основные направления развития рассматриваемой широчайшей по своим масштабам проблематики целесообразно относить к относительно экстенсивным – частным вариантам разработки вопросов, так или иначе связанных с эволюцией психики в филогенезе. Более того, как уже неоднократно упоминалось ранее, все разнообразие особенностей этой проблемы, с очевидностью свидетельствует о том, что она находится на преимущественно на *аналитической* стадии своего развития. Однако отсюда с такой же очевидностью следует, что эта – аналитическая стадия со временем, но объективно и обязательно должна быть дополнена, а затем и модифицирована в иную – более совершенную в теоретическом отношении стадию – *системную*.

В этой связи, положения классического структурно-уровневого подхода применительно к эволюции психики и поведения в домене бактерий и домене архей, изложенные выше, представляют собой попытку раннего осмысления будущих концептуальных оснований, свидетельствующих о переходе на новую для данной сферы – системную стадию своего развития. Вследствие этого, складываются определенные и вполне очевидные предпосылки для реализации перехода к «системоцентрической» парадигме разработки проблемы эволюции психики, что должно выступить необходимым средством для перевода этой проблемы на собственно концептуальную – теоретическую стадию ее развития. Одновременно с этим, важно учитывать, что системный подход в данном случае должен быть реализован не только и даже не столько в его традиционных – «классических» вариантах, а в его более современных и совершенных в эвристическом отношении разновидностях. Вследствие этого, подчеркнем, что наиболее общим методологическим средством раскрытия основных особенностей является *метасистемный подход*. Напомним также, что именно в нем как раз и содержатся наиболее общие и, в то же время, специфицированные представления об общей стратегии организации ее исследования. Такой стратегией выступает гносеологический вариант данного подхода, предполагающий реализацию по отношению к предмету исследования вполне определенной исследовательской процедуры, обозначаемой понятием «алгоритма системного исследования». Он включает в себя ряд основных *гносеологических планов (этапов)*: метасистемный, структурный, функциональный, генетический и интегративный. Реализация указанных этапов позволяет раскрыть предмет изучения (в данном случае – эволюцию психики в филогенезе) в полной совокупности его объективно основных закономерностей – соответственно, онтологических, структурных, функциональных, генетических и интегративных, что в значительной степени содействует разработке целостных представлений о его содержании и принципах организации. Такая организация выступает в качестве комплексной стратегии исследования эволюции психики, которая была реализована в главе II и в работе [52]. Ранее, также в главе II было показано, что филогенетическая эволюция психики организована на основе

*структурно-уровневого* принципа и образует целостную иерархию, включающую семь основных уровней – метасистемный, системный, субсистемный, компонентный и элементный, а также два дополнительных, впервые эксплицированных уровня – гиперсистемный и субэлементный. Последний является, по существу, главным предметом исследований в данной работе<sup>34</sup>. Он образован «снизу» иерархии уровней (см. рис. 11 и табл. 1) и является, по существу, воплощением и отражением известной и очень общей, а одновременно важной проблемы, обозначаемой, как известно, в качестве биопсихической проблемы. Субэлементный уровень с одной стороны, будучи «сугубо биологическим» по своему содержанию и назначению не имеет возможности быть представленным в качестве непосредственной составной части эволюции психики в филогенезе, поскольку, так или иначе, биологическое и психологическое – это качественно разные сущности. Вместе с тем, этот – новый уровень – предполагает значительное расширение спектра исследуемых представителей живой природы. Теперь вполне обоснованно можно констатировать необходимость преодоления давно и прочно установившихся границ анималопсихизма на сферу других царств (растений, бактерий, организмов, занимающих промежуточное – межцарственное положение) и даже доменов (эукариот). Фактически, субэлементный уровень одновременно принадлежит филогенетической эволюции психики, и одновременно расположен «вне ее». Особенно важно подчеркнуть (и это было отмечено в параграфе 1.3), что образования, локализованные на элементном уровне, разрушаясь, приводят к формированию собственно содержания субэлементного уровня. Это является одним из главных, но не единственным механизмом его организации.

Наряду с этим, в результате реализации функционального плана исследования было предложено обобщающее решение проблемы единой и универсальной *классификации форм поведения* живых организмов. Она, в свою очередь, базируется, во-первых, на уровневом принципе и, во-вторых, на обоснованном факте представленности эксплицируемых форм у всего диапазона представителей царств

---

<sup>34</sup> Позднее – в главе V – будет показано, каким образом соотносятся между собой гиперсистемный и субэлементный уровни.

и доменов живой природы, что и дает в итоге искомый критерий для их дифференциации, обозначенный в этой и других работах [49, 50, 52] термином «функционально-репрезентативный». В состав данной классификации были включены следующие формы поведения: пищевое, репродуктивное, родительское, территориальное, агрессивное, исследовательское, социальное. Вместе с тем, обращение к такому распространенному в психологии и биологии понятию, как «форма поведения» в контексте раскрытия функциональных закономерностей эволюции психики в филогенезе неслучайно и объясняется, главным образом тем, что именно они могут и должны выступать в качестве функционального обеспечения всего разнообразия форм организации психики, – являться своего рода функциональным органом системы. В действительности, именно формы поведения направлены на реализацию определенной функции, входящей в широкий поведенческий репертуар живых организмов. Таким образом, каждый из семи структурных уровней филогенетической эволюции психики не только соотносится со вполне определенной формой поведения (функцией), но – и это главное, лежит в основе их выделения. Следовательно, становится возможной разработка обобщающей систематики основных форм поведения и уровней в структуре филогенетической эволюции психики, которая была обозначена как «эволюционная решетка» (см. табл. 2). В ней в ней имеются определенные соответствия (всего их 49) уровней в структуре эволюции психики и основного «ядра» функционального плана исследования – форм поведения. При этом, показано, что все они в том или ином виде могут быть раскрыты на примере общего – широчайшего спектра живых организмов, начиная от тех, чьи формы организации психического объективно локализованы на субэлементном уровне – которые вообще расположены «за границами» животного мира и заканчивая «специфически человеческими» – метасистемным и гиперсистемным уровнями. Вследствие этого, показано, каким образом та или иная форма поведения, описанная в рамках установленной, единой классификации, реализуется на каждом из семи эксплицируемых уровней филогенетической эволюции психики.

При анализе форм поведения на субэлементном уровне филогенетической эволюции психики сразу же возникает ряд прин-

ципиальных трудностей. Во-первых, диапазон видов, входящих в иные царства живой природы чрезвычайно обширен и многообразен. В силу объективно высокой степени новизны рассматриваемой проблемы, пока еще отсутствуют общие и действенные механизмы исследования иерархии выделенных форм поведения для всего спектра живого (за исключением царства животных). Речь в данном случае идет не только о видовом составе, который является значительным и очень разнообразным, но и о количественном факторе. Так, вновь отметим, что на долю растительных организмов (*Plantae*), включая хромистов (*Chromista*) приходится приблизительно около 99,5 % всей биомассы Земли [77]. Вместе с тем, бактерии (*Bacteria*) и археи (*Archaea*), как отмечается, например, в [128], «по своей численности и общей массе на много порядков превышают все остальное многообразие жизни».

Во-вторых, отдельные и наиболее ранние в эволюционном плане формы организации психики, локализованные на другом уровне в структуре эволюции психики – элементарном (см. параграф 1.3), представлены и у значительного числа видов других крупных таксономических групп. Таким образом, можно говорить и об общности психического у низших животных и, к примеру, у растений и бактерий, и о том, что закономерным образом интегрируемые на субэлементарном уровне новообразования приводят к формированию своих более сложных разновидностей на вышележащем уровне – к элементам «второго порядка» [54].

В-третьих, как было подчеркнуто в предыдущей главе, важным и, возможно, определяющим вопросом в данном случае, является трактовка понятия «поведение» вообще и его соотношение с также распространенным в психологии и биологии понятием «активность». Последняя, понимаемая, как присущая всем живым существам способность реагировать на окружающую среду, может, как мы полагаем, также быть отнесена к сфере поведения в наиболее широком его смысле. Ключевым и решающим в этом вопросе является общность рассмотрения этих понятий с позиций анализа форм организации психики.

И наконец, в-четвертых, очень сложной и неоднозначной представляется задача экспликации форм поведения у представителей «неживотных» биологических доменов и царств. Ины-



ми словами, целесообразно ли вообще описывать все семь форм поведения в этих таксономических группах, является ли эта проблема преждевременной и даже, в какой-то мере, иллюзорной, или же, напротив, есть необходимые основания для того, чтобы действительно констатировать наличие общего поведенческого континуума у представителей живой природы, расположенных «вне» животного мира.

Для того чтобы раскрыть содержание ячеек 1.7–7.7 «эволюционной решетки» (табл. 2), принадлежащих субэлементному уровню, и доказать его функциональное обеспечение, необходимо провести анализ примеров жизнедеятельности организмов, не входящих в царство животных и, в то же время, показывающих возможности реализации каждой из семи выделенных ранее согласно функционально-репрезентативному критерию форм поведения (пищевое, репродуктивное, родительское, территориальное, агрессивное, исследовательское и социальное).

Подобному анализу должны, как мы полагаем, подвергнуться, главным образом, прокариотические организмы (*Procaryota*) – бактерии (*Bacteria*, *Eubacteria*), археи (*Archaea*), а также эукариоты (*Eukaryota*): представители монофилетического надцарственного таксона *Bikonta* – растения (*Plantae*) и хромисты (*Chromista*) и другие. В этой главе речь пойдет пока исключительно о представителях бактерий и археях.

Вместе с тем, следует помнить, что, рассматривая поведение этих живых существ, мы убедительным образом допускаем отход от широко распространенной среди представителей различных научных школ и направлений точки зрения, согласно которой психика есть неотъемлемый атрибут представителей царства животных и не более – анималопсихизм. Отметим еще раз, что в качестве одной из главных целей данной книги следует понимать постепенный и обоснованный переход от главенствовавшей до настоящего времени доктрины анималопсихизма к фитопсихизму и биомикрпсихизму. Эта, своего рода, методологическая трансформация, как подчеркивалось ранее – в 1.2 оказывается в состоянии, на наш взгляд, вновь вернуться к анималопсихизму и антропсихизму, но уже с качественно иных – более конструктивных и усовершенствованных позиций.

Поведение бактерий (*Bacteria, Eubacteria*) представляет собой чрезвычайно специфическую и малоизученную область. До настоящего времени, повторяем, эта проблема вообще была в ряду тех, к которым было сложно «подступиться» и которые можно охарактеризовать как «сомнительные» в научном отношении. Как, в частности, справедливо отмечается в [128], живым системам крупных доменов психологи уделяют чрезвычайно мало внимания, хотя их общее число и видовое многообразие поистине огромно. В самом деле, на текущем этапе развития представлений о ранних формах организации психики низших животных о видах других царств говорить и вовсе не приходилось, хотя явные предпосылки для такого рода разработок имеются. Очевидно, для того чтобы приблизиться к решению этой проблемы необходимы конкретные обобщающие средства. В первую очередь, это, конечно, относится к завершенной классификации форм поведения (поведенческому континууму), зафиксированному в «эволюционной решетке» и благодаря которому совокупность внешней активности этой широчайшей группы организмов можно было бы описать.

*Пищевое поведение* бактерий (ячейка 1.7 «эволюционной решетки») характеризуется выраженной диверсификацией. Это обусловлено имеющимися у данных организмов широкими возможностями двигательной активности. В работе [52], а также в предыдущих частях этой книги не раз подчеркивалось, что категория движения вообще является для истоков психики, во многом, определяющей, поскольку предоставляет значительный, если не сказать, – труднообозримый диапазон различных вариаций форм организации психики, начиная от наиболее «архаичных» – кинезов, таксисов и тропизмов и заканчивая сложнейшими формами психики и поведения высших животных. В силу этого, отметим еще раз, известное изречение «движение – жизнь» вполне естественным образом может быть преобразовано в иное: «движение – это психическая жизнь». Диверсификация вариантов пищевого поведения бактерий (и других организмов, в том числе) подтверждает также высказанный ранее тезис о том, что заведомо «простое» и «примитивное» не являются таковыми при ближайшем рассмотрении, а первенство высших форм поведения над низшими оказывается значительной мере уязвимым. Реализация поведенческих актов

этих организмов, как бы удивительно это не звучало, иногда представляется даже более сложной и адаптивной, чем у вышележащих в эволюционном плане.

Известно, что в зависимости от источника получения углерода бактерии делят на ауотрофы (использующие неорганические вещества –  $\text{CO}_2$ ), гетеротрофы, метатрофы (использующие органические вещества неживой природы), а также паратрофы (использующие органические вещества живой природы). При этом, считается, что процессы питания должны обеспечивать, энергетические потребности бактериальной клетки, и в соответствии с этим, рассматриваемые микроорганизмы принято дифференцировать на фототрофы (использующие солнечную энергию), хемотрофы (получающие энергию за счет окислительно-восстановительных реакций), хемолитотрофы (использующие неорганические соединения) и хемоорганиотрофы (использующие органические вещества) [123].

Поведение бактерий, фактически, регулируется теми же механизмами, которые локализованы на элементном уровне эволюции психики. Речь, разумеется, идет о таксисах. Вместе с тем, в данном случае, есть ряд уточнений. Таксисное поведение животных, бактерий и архей весьма разнообразно, а в рамках общей классификации типов таксисов есть и такие, которые не встречаются у животных, то есть, фактически, составляют основу субэлементного уровня и в гораздо большей мере могут быть отнесены к глубоко биологическим актам. Иными словами, как это и предписывается содержательным особенностям субэлементного уровня и его роли в общей структуре филогенетической эволюции психики вообще, «биологического здесь больше, чем психического». Вместе с тем, осуществленный ранее в текущей главе анализ показывает, что и эта точка зрения выглядит уже несколько спорной. Действительно, полиморфизм таксисного поведения бактерий убедительным образом свидетельствует о вполне зримом «перевесе» в сторону психологического наполнения субэлементного уровня.

*Репродуктивное и родительское поведение* (ячейки 2.7 и 3.7 «эволюционной решетки») выступают для представителей «не-животных» доменов в описанной ранее «синтетической» форме. Как отмечается нами в [54], каждая из представленных в классификации (см. в главе II) форм обладает свойством *взаимопроника-*

*емости* – обладает характеристиками соседних форм и наоборот. Иначе говоря, формы поведения объективно «взаимопроникают» в друг друга, что и проявляется в их теснейшей взаимосвязи, равно как и в компенсаторных отношениях между ними. Так, наиболее показательным является пример репродуктивного и родительского поведения. Фактически, для значительного числа видов животных это не просто родственные, но и вообще единые и неразделимые формы. При этом, чем относительно более низкие в эволюционном отношении позиции занимает тот или иной вид, тем этот синтез выражен в большей мере, и наоборот. По всей видимости, наиболее важным интерпретационным средством здесь служит дифференциация форм заботы о потомстве<sup>35</sup>. Ее пассивная разновидность может и должна, как мы полагаем, являться своеобразной – крайне примитивной и наиболее архаичной формой родительского поведения. В свою очередь, уже далее субсистемный уровень предполагает полную диверсификацию репродуктивного и родительского поведения. Именно на нем эти две формы начинают обретать свои абсолютно специфические очертания (даже более очевидные, чем на компонентном уровне). Конечно, речь не идет об их полнейшей автономности, однако, роль каждой из них в «эволюционной решетке» становится самостоятельной. Таким образом, «чистые» формы поведения выделить достаточно затруднительно, и, по существу, какая-либо одна форма может реализовываться не просто самостоятельно, а в функции другой. По существу, репродукция организмов (бактерий, растений и др.) сама по себе, как мы по-

---

<sup>35</sup> Как отмечается нами в [54]: «...говоря о родительском поведении большинства низших животных (и других организмов), мы подразумеваем раскрытие данной формы не в традиционном для классической этологии смысле. Иными словами, если может быть представлена пассивная забота о потомстве, состоящая хотя бы в выведении потомства, уже вполне возможно говорить о родительском поведении, и правомерности его внесения в общий поведенческий континуум, разработанный на основе сформулированного ранее функционально-репрезентативного критерия. Кстати говоря, в этой связи можно еще раз отметить континуальность форм поведения – их расположение не в произвольном порядке, а по мере усложнения: в этом случае, как и показано в “эволюционной решетке” родительское находится вслед за репродуктивным».

лагаем, уже может являться разновидностью пассивной заботы о потомстве, причем, разумеется, в самом радикальном – «пассивнейшем» варианте [54]. Цикл репродуктивного поведения архей, во многом, подобен вариациям этой же формы у бактерий и некоторых видов эукариот. Археи размножаются бесполом путем: бинарным или множественным делением, фрагментацией или почкованием при отсутствии мейоза. Репродуктивное поведение бактерий включает в себя важнейший процесс – *конъюгацию*: две клетки при вступлении в контакт передают друг другу часть генетического материала. В этой связи весьма интересной представляется серия опытов Дж. Ледерберга [130]. В них был специально отобран мутантный штамм *E. coli*, неспособный самостоятельно производить метионин (одна из аминокислот), а также один из витаминов группы В – биотин. Второй отобранный штамм не имел способности продуцировать две другие аминокислоты – треонин и пролин. Затем оба штамма были помещены в бульон, содержащий все четыре необходимые вещества. Таким образом, мутантные бактерии имели возможность и условия для роста и размножения. Впоследствии эти же бактерии были помещены в среду, где отсутствовали все четыре питательных вещества, которые эти организмы не умели синтезировать самостоятельно. Оказалось, что потомки этих бактерий спустя некоторое время уже обрели недостающую их предкам способность. Это могло быть осуществлено лишь благодаря тому, что эти самые предки выполняли репродуктивное поведение в начале опытов (в насыщенной среде), выражаясь очень условно, «не по своему прямому назначению» – для воспроизводства себе подобных организмов, а с весьма сложной целью обмена генетическим материалом, что, в будущем, способствовало выживанию и адаптации новых организмов. Иными словами, указанные данные, во многом, свидетельствуют об очевидно неоднозначном, диверсифицированном и сложном характере репродуктивного поведения бактерий, и, несомненно, о том, что приуменьшать его характер и роль в эволюции было бы отнюдь не верным.

*Территориальное поведение* бактерий (ячейка 4.7 «эволюционной решетки») выражено в гораздо более отчетливом виде – наиболее близком традиционным критериям данной формы поведения, эксплицируемым по отношению к представителям царства живот-

ных. Главным средством осуществления территориального поведения, равно как и практически всех иных форм, является совокупность таксисов, представленная ранее в текущем параграфе. Фотосинтезирующие (фототрофные) цианобактерии (*Cyanobacteria*, например, *Chlorobium limicola*, *Chloropseudomonas ethylica*, *Prosthecochloris aestuarii*, *Thiodyction elegans* и мн. др.) демонстрируют положительный фототаксис, двигаясь по направлению к источнику света, то есть, – к определенному месту обитания. Кроме того, имеются и более сложные разновидности территориального поведения, доступные, однако, немногим животным. Некоторые бактерии, обитающие в воде, способны ориентироваться в магнитном поле Земли и постоянно плывут в одном и том же направлении. В Северном полушарии бактерии движутся на север согласно линиям магнитного поля, направленным вглубь водоема. Находясь в Южном полушарии, те же бактерии будут двигаться на юг, также устремляясь в толщу воды [54, 70]. Механизмом, за счет которого осуществляется такое сложное поведение живых существ (не обладающих при этом нервной системой), является рассмотренный выше магнитотаксис. Именно он способствует перемещению клеток в более богатые питательными веществами придонные слои воды. Наряду с этим, далее будет показано, что наиболее явно характеристики территориального поведения бактерий и архей проявляются в ходе различных форм объединения организмов и реализации средств коммуникации между ними. В этом случае, социальное поведение осуществляется «в функции» территориального.

Как указывается в [28]: «установлено, что само по себе плавание не дает бактерии никаких преимуществ. Однако совершенно гомогенной окружающей среда бывает редко даже в лабораторных условиях. Если среда неоднородна, бактерии в некоторых случаях могут *определять* эту неоднородность, тогда движение становится целенаправленным – это так называемые таксисы, которые можно рассматривать как элементарные поведенческие реакции». Иначе говоря, микроорганизмы оказываются способны к определенной оценке внешней среды и ситуации «здесь и теперь», в связи с чем регулируют собственную разнообразную двигательную активность. К примеру, только кишечная палочка (*Escherichia coli*), обладая около 20 типами рецепторов, может проявлять положитель-

ные таксисы (главным образом, хемотаксис) на столько же типов веществ, а также отрицательный – на 8 отпугивающих веществ-репеллентов [28, 67]. Подобная оценка условий внешней среды, подтвержденная отдельными специальными экспериментальными исследованиями, вполне может свидетельствовать о наличии в поведении бактерий *исследовательского поведения* (ячейка 6.7 «эволюционной решетки»).

*Социальное поведение* бактерий и архей может осуществляться «в функции» *агрессивного поведения* и *пищевого поведения*, что всецело согласуется с ранее сформулированными принципом взаимопроникновения форм и принципом поглощения [54]. Некоторые бактерии являются хищными, убивают другие микроорганизмы и питаются ими. Последнее дополняет взаимную реализацию форм пищевым поведением. К таким хищным бактериям относится, например, *Mucococcus xanthus*, формирующая скопления, которые убивают и переваривают любую попавшую на них бактерию [370]. Хищная бактерия *Daptobacter* проникает внутрь других бактериальных клеток и размножается в их цитозоле<sup>36</sup> [236], что, очевидно, демонстрирует осуществление агрессивного поведения не в самостоятельном варианте, а в функции репродуктивного. Необходимо также учитывать, что в действительности, агрессивное поведение бактерий гораздо более многообразно и значительно по своему месту и роли в жизнедеятельности этих организмов, чем это может представляться на первый взгляд. Дело в том, что эта рассматриваемая форма поведения вообще очерчивает практически весь поведенческий репертуар существенного числа видов бактерий – является, своего рода, их «главным назначением». Выработка антибиотиков, бактериоцинов и др. с целью подавления организмов-конкурентов целесообразно представлять в качестве прямого аналога агрессии в ее этологической и зоопсихологической коннотации. Так, цианобактерии р. *Anacystis* подавляют рост зеленых водорослей *Scenedesmus*, *Chlamydomonas*, *Haematococcus* [91, 94]. Вместе с тем, многие антибиотики не являются исключительно средствами борьбы с конкурентами, а выступают в качестве важных средств регуля-

---

<sup>36</sup> Цитозоль – жидкое содержимое клетки. Его большую часть составляет внутриклеточная жидкость.

ции развития культуры самого их продуцента [91]. Как указывается в [91], «вырабатываемые многими микроорганизмами регуляторные вещества, модулирующие (как стимулирующие, так и ингибирующие) развитие собственной популяции, могут способствовать антагонистическим взаимоотношениям с популяциями других штаммов или видов микроорганизмов». В этой связи, как известно, особая роль принадлежит среда в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ). Она может быть населена как полезной (симбиотической), так и, напротив, потенциально патогенной (оппортунистической) микробиотой [91]. Однако и в этом случае имеются весьма интересные факты. В частности, граница между «союзниками» организма и его «врагами» крайне условна, и одни могут «переходить в стан» других при изменении некоторых условий, например при ослаблении (стрессировании) хозяина.

Наряду с этим, в [91, 212] отмечается, что «система токсин-антитоксин, имеющаяся у многих бактерий, вероятно, представляет собой в микробном мире максимальное приближение к агрессии. В своей простейшей форме подобные системы состоят из двух соседствующих генов; один из генов кодирует токсин (бактериоцин), убивающий другие штаммы, а другой – антитоксин, или белок иммунитета, который защищает токсинопродуцирующий штамм ...». Агрессивное поведение бактерий, тем не менее, не ограничивается исключительно уничтожением «неприятеля», а имеет куда как более сложные, нежели у представителей царства животных разновидности. К примеру, устранение конкурента может иметь и «гуманный» характер. Некоторые бациллы обладают способностью вырабатывать антибиотики, превращающие организмы конкурирующих колоний из вегетативных клеток в покоящиеся споры, что, в результате, обеспечивает данной колонии бесконкурентный доступ к пищевым ресурсам [91, 180]. В этом случае, также очень рельефно проявляется одно из главных свойств, присущих всем формам поведения живых организмов и заключающееся в том, что какая-либо из них может реализовываться в функции другой – в контексте этого примера агрессивное поведение осуществляется в функции пищевого.

Наряду с этим, описаны примеры того, как исследовательское поведение бактерий может осуществляться «в функции» агрессивного. Так, хищные миксобактерии (*Myxococcales*) используют



стратегию «волчьей стаи», чтобы атаковать и лизировать<sup>37</sup> организмы своей жертвы, высвобождая пищеварительные внеклеточные ферменты и поглощая содержимое клеток. Это происходит, главным образом, с целью освоения новых «ниш» в ходе поиска необходимых ресурсов [345].

Конечно, круг вопросов, связанных с агрессивным поведением бактерий, чрезвычайно многообразен, и большинство из них находится пока на этапе постановки проблемы. К ним, главным образом, следует относить такие, как формирование механизмов распознавания потенциальных «врагов»: «чужих» в противоположность «своим» (это, кстати говоря, целесообразно вообще рассматривать в качестве известного в ряде психологических направлений феномена «свой-чужой»), маскировки (в том числе и от иммунных клеток хозяина), «средств поражения противника» и т. д. [91, 366].

Сказанное позволяет далее перейти к анализу многообразия вариантов социального поведения бактерий и архей, а также к экспликации механизмов, за счет которых может быть реализована эта сложнейшая форма поведения живых организмов.

### **3.2. Диверсификация социального поведения и форм коммуникации у бактерий и архей**

Социальное поведение, как уже было отмечено ранее, представляет собой, полагаем, сложнейшую и наиболее богатую в своих многочисленных вариациях форму поведения представителей всех без исключения доменов и царств живой природы. Вместе с тем, несмотря на континуальность представления всех форм поведения (см. табл. 2), наличие своеобразной иерархии расположения их по очевидному принципу «от простого к сложному», тем не менее, ни в коем случае нельзя утверждать о каких бы то ни было «достоинствах» или «недостатках» отдельно взятых форм поведения, выделять среди них «лучших» или «худших». Ранее (в том числе, в работе [53]), нами неоднократно подчеркивалось следующее:

---

<sup>37</sup> Бактериолиз – растворение (лизис) бактерий *in vitro* или в организме животного вследствие нарушения поверхностных структур микробной клетки с последующим выходом ее содержимого в окружающую среду [10].

нечто простое и, на первый взгляд, примитивное и «неважное» при ближайшем рассмотрении полностью перестает быть таковым, и оказывается, что оно представляет собой, напротив, даже не столько важное, а определяющее в изучении того или иного предмета. Подобная ситуация, например, была описана нами в [53] относительно проблематики сенсорно-перцептивных процессов и их места и роли в общей иерархии когнитивных (познавательных) процессов, значения простейших форм психической активности животных (кинезов и таксисов) в эволюции психики в филогенезе и т. д. Те же положения вполне естественно усматриваются и в описании классификации (а по существу, – иерархии) форм поведения. Исключение какой-либо одной из них полностью лишит возможности обобщить и проинтерпретировать закономерности структурно-функциональной организации филогенетической эволюции психики. Социальное поведение представителей живой природы имеет существенное значение для их жизнедеятельности. Вместе с тем, как указывается нами в [46], развитие именно данного типа поведения позволяет осуществлять оценку всему процессу эволюции психики. Социальное поведение, фактически, является своеобразным «выразителем» развития психики в целом у конкретного вида. Наряду с этим, оно, возможно, представляет собой одно из важнейших связующих звеньев между психологией животных («non-human animals») и человека (*Homo sapiens sapiens*), позволяя раскрыть ряд важных вопросов, касающихся происхождения и условий формирования социальных взаимоотношений в человеческом обществе, развития малых и больших групп. Иными словами, исследования в области закономерностей социального поведения животных вполне могут содействовать решению вопросов, которые сложились в рамках одного из наиболее крупных разделов системы психологических наук – социальной психологии. Более того, все более очевидным становится потенциал исследований социального поведения в контексте установления «мостов» между коллективными взаимодействиями и коммуникацией бактериальных организмов и архей, с одной стороны, и высших животных, включая человека, с другой.

Многообразие разновидностей социального поведения, критериев, по которым следует выделять его среди других форм, типов социальной организации животных, а также представителей

других крупных таксономических групп живых организмов, ряд феноменов, сопряженных с социальным поведением (например, небезызвестный феномен альтруизма, асоциальное поведение, сложные элементы кооперации) и т. д., делают социальное поведение действительно не просто сложнейшей формой, но и, по всей видимости, одной из наиболее подробно изученных к настоящему моменту. Помимо этого, отметим еще раз, социальное поведение это такая, форма, которая включает в себя абсолютно все иные формы, выделяемые не только в разработанной классификации, но и в различных других авторских подходах. Иначе говоря, социальное поведение есть явление чрезвычайно широкого плана, которое оказывается в состоянии содержать в себе любые другие формы – конструктивно интегрировать их в себе. Отсюда, вполне целесообразно обозначить социальное поведение как поведение «второго порядка», что в достаточной мере отражает совокупность его главных характеристик [54].

Вместе с тем, на фоне того, что все указанные формы поведения репрезентативны в отношении содержания всех уровней в структуре филогенетической эволюции психики, включая субэлементный и гиперсистемный, их состав определяет собой наличие важной особенности метасистемного подхода. Она заключается в так называемом «*принципе поглощения*». Другими словами, представленные формы поведения, во-первых, объективно и вполне закономерно различаются по степени сложности, – рассмотрены континуально («от простого к сложному») и, во-вторых (и это основная характеристика обозначенного принципа), расположены таким образом, что содержание каждой следующей формы поведения включает в себя содержание предыдущей и наоборот. Для того чтобы наиболее полно раскрыть данный тезис, следует воспользоваться прямой аналогией со структурно-уровневым подходом в целом и с межуровневыми взаимодействиями и переходами, в частности. Описанный в предыдущих главах тип межуровневых переходов «снизу-вверх» состоит, как известно, в том, что каждый последующий и, соответственно, высший по отношению к предыдущему уровень формируется в результате развития и совершенствования предыдущего уровня – как итог и «следствие» развития и организации тех характеристик и того потенциала, ко-

торый складывается в рамках предыдущего (нижележащего) уровня. И наоборот, согласно типу межуровневых взаимодействий «сверху-вниз» полагается, что в той или иной системе, как правило, возникают новые особенности, появляется новый потенциал и у тех уровней, которые уже были сформированы ранее и которые выступают по отношению к нему как нижележащие. В этой связи вновь отметим, что «с появлением нового уровня сущего в прежних уровнях обнаруживаются новые свойства и особенности» (цит. по [109]). Примерно те же механизмы, как мы полагаем, могут и должны быть представлены и в отношении эксплицируемых в данной классификации форм поведения. С появлением формы поведения более высокого порядка возникают закономерные изменения и в содержании предшествующих и относительно более ранних форм, и наоборот. Социальное поведение, во многом, и формируется на базе синтеза иных форм поведения, представленных в нашей классификации (см. табл. 2), а также в подходах других авторов. Подобный «синтетический» (или, как уже неоднократно упоминалось – «взаимопроникающий») характер, в действительности, оказывается свойственен формам поведения. Это, впрочем, в явном виде и составляет основу описанного «принципа поглощения».

Социальное поведение бактерий (или, как принято обозначать его в контексте рассмотрения на материале представителей этого домена – *коллективное* [128]) носит принципиально диверсифицированный характер, может быть выражено в широком диапазоне вариаций, многие из которых опять-таки обусловлены «поглощением» одной формы поведения в другую. Известно, что некоторые виды бактерий образуют *скопления*, необходимые для их выживания. Пример подобных объединений – мутуалистические ассоциации, направленные на межвидовую передачу водорода, формируемую между отдельными кластерами анаэробных бактерий. В этом случае, хотя и, во многом, предварительно, однако, тем не менее, правомерно утверждать о некоем подобии межвидовой коммуникации, которая, в свою очередь, выступает в роли своего рода новообразования в поведенческом репертуаре позвоночных животных (*Vertebrata*) – в том числе, высших. Наряду с этим, в ряде работ отечественных авторов [128] предпринимается конструктивная попытка не просто изучить механизмы, лежащие в основе социального

поведения бактерий, а предоставить интерпретацию исключительно психологического плана и, по возможности, сформулировать положения относительно коллективного поведения этих микроорганизмов (в частности, на примере, цианобактерий (*Cyanobacteria*)) как модели генезиса и эволюционных преобразований психики. При этом, результаты исследований оказываются более чем поразительными, но, одновременно с этим, требующими дальнейших дополнений. Как отмечается авторами (цит. по [128]), в формировании сложных структур (коллективных скоплений) бактерий «оказываются включенными коммуникативные, когнитивные и регулятивные процессы: цианобактериальные нити, объединенные в сообщества, могут оценивать состояние окружения и в зависимости от этого поддерживать либо изменять, иногда довольно сложным образом, свою топологическую и морфологическую конфигурацию, регулировать присутствие в своем составе разных морфологических вариаций, оценивать свои границы, распространяться по поверхности различных субстратов, перемещаться локальной группой или группой как единое целое». Социальное поведение, располагаясь, фактически, «на переднем крае» поведенческого континуума, а также составляя содержание терминального уровня в структуре эволюции психики с точки зрения классического структурно-уровневого подхода (см. рис. 12 и 13), являет собой и не совсем привычную для эволюционной психологии форму поведения. По существу, повторяем, оно очень часто выступает в роли средства обеспечения иных форм, – то есть, как не раз упоминалось ранее, – в качестве формы поведения «второго порядка». Другими словами, принцип взаимопроникновения форм и принцип поглощения разворачиваются в данном случае в очень явном виде, а сама эта форма поведения «венчает» их иерархию.

Вместе с тем, несмотря на, казалось бы, очевидно высокий потенциал исследований в области социального поведения бактерий и архей, эта проблематика долгое время оставалась «в тени» разработок в области зоопсихологии, этологии и сравнительной психологии. В этом, разумеется, нет ничего удивительного, поскольку, как не раз подчеркивалось в предыдущих частях, доктрина анималопсихизма (и прежде, – антропсихизма) значительный период была, по сути, незыблемой. Лишь к концу 1980-х гг. стали

появляться первые работы, целью которых было представить новое направление, находящееся «на стыке» микробиологии, этологии и эволюционной психологии. Действительно, к этому времени стало совершенно ясно, что поведение микроорганизмов (бактерий, архей, хромистов, простейших, а также видов, занимающих «промежуточное» – «межцарственное» и «трансдоменное» положение) отнюдь не ограничивается разнообразием форм направленного движения и таксисов.

Бактерии весьма часто формируют различные надклеточные структуры – компактные колонии на поверхности или в объеме плотных питательных сред, поверхностные *биопленки*, суспензии и локальные агрегаты клеток в жидкой среде – микроколонии, флочки и более крупные формации (например, миллиметровые гранулы, формируемые метанобразующей ассоциацией микроорганизмов). В частности, флочки в виде длинных жгутов формируются в жидкой среде бактериями *Zoogloae ramigera* [97]. Тем не менее, как справедливо отмечается в [91] и [85], в последние десятилетия особое значение придается исследованию биопленок как «пространственно и метаболически структурированных сообществ микроорганизмов, заключенных во внеклеточный полимерный матрикс и расположенных на границе раздела фаз жидкость–воздух, твердое тело–воздух, твердое тело–жидкость или жидкость–другая (несмешивающаяся) жидкость». Вообще, следует констатировать, что работ, направленных на всестороннее или относительно локальное изучение социального поведения микроорганизмов (главным образом, бактерий), пока явно недостаточно. Среди отечественных авторов, безусловно, необходимо отметить А. В. Олескина, Б. А. Шендерова, В. А. Роговского, В. К. Плакунова, Г. И. Эль-Регистана, А. Н. Харитонову, Е. Л. Сумину [45, 85, 87–92, 94, 102, 108, 119, 128, 133, 134, 141, 142, 304–306, 347] и др. В зарубежной «этологии бактерий» одним из пионеров был Дж. Шапиро [344–346]. Он же одним из первых указывал на важность изучения так называемых надклеточных структур, полагая, что они сопоставимы по сложности и степени дифференцированности клеток с многоклеточными организмами. Позднее такие разработки станут предметом исследований поведения организмов, формирующих многоклеточные агрегаты и занимающих в био-

логической систематике «промежуточное» положение (например, миксомицеты): «...микроскопические грибы формируют “сложные биологические коллективы, борющиеся за свою идентичность среди попыток слиться с ними или подчинить их своему контролю”» (цит. по [91, 321]).

Вследствие этого, далее, становится возможным представить анализ основных *вариантов* социального поведения представителей домена бактерий. При этом считаем нужным сразу прокомментировать последующий материал. Несмотря на кажущуюся «примитивность» организации психики и поведения бактерий, их межклеточная (а фактически, «межорганизменная») коммуникация в ходе эволюции выработала целый ряд разнообразных (порой даже противоречащих друг другу) разновидностей, большинство из которых, однако, направлены на «достижение всеобщего блага» сообществ (колоний). Более того, часть из них вообще не встречается в поведении высших позвоночных. Последние, иными словами, во многом, «уступают» в сложности социальной организации прокариотическим организмам. Ряд из представленных далее разновидностей обладает своеобразным неполным аналогом некоторых вариаций социального поведения высших животных.

*I. Агонистическое поведение.* Согласно определению Д. Дьюсбери – это поведение, связанное с конфликтами между организмами. Современные данные позволяют констатировать наличие «конфликтов» и между бактериями. При этом, кажущийся на первый взгляд ощутимым уклон в сторону антропоморфизма при ближайшем рассмотрении, напротив, ослабляется, в виду того, что имеет место не просто значительное число примеров агонистического (конфликтного) бактериальных организмов, но и дифференциация этого варианта социального поведения на два подвида: агрессия (было рассмотрено ранее – в параграфе 3.1) и изоляция (избегание). Вместе с тем, сложность агонистического поведения проявляется еще и в том, что оно обладает вполне конкретной разновидностью-антагонистом – лояльным поведением, включающее аффилиацию и кооперацию. Подобное условное разделение вариантов социального поведения достаточно популярно в классических работах по этологии и целом ряде направлении социальной психологии [33, 91, 212].

*II. 1. Агрессивное поведение.* Его главные характеристики в контексте исследования форм поведения с точки зрения их включения в структурно-функциональное строение филогенетической эволюции психики были рассмотрены в параграфе 3.1, поскольку имеются необходимые и достаточные условия для представления этой формы поведения в качестве автономной и равноправной среды всех иных, входящих в классификацию (см. табл. 1). В то же время, повторяем, социальное поведение может осуществляться «в функции» агрессивного, в том числе, как было показано выше в поведенческом репертуаре бактерий.

*II. 2. Изоляция (избегание).* Одна из двух разновидностей агонистического поведения бактерий, предполагающая уход от контакта с потенциальным объектом конфликта. Как указывается, в [91], «изоляция в мире микроорганизмов – отражение видовой, штаммовой или клоновой избирательности взаимодействий между микробными клетками». В зоопсихологии, социальной психологии, организационной психологии и др. широко известен феномен «свой-чужой», который также, во многом, демонстрирует стремление к дистанцированию группы, установлению своеобразных «границ». Это же отражено, в частности, в некоторых императивах классического системного подхода и основных его понятиях («границы системы», «автаркия» и т. д.).

Важно учитывать, что изоляция имеет целый ряд позитивных и прогрессивных следствий. Так, она, в значительной мере, способствует усилению степени структурированности и обособленности бактериальных биосоциальных систем. Подобная разновидность агонистического поведения встречается, к примеру, у *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Vibrio alginolyticus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas putida*, *Rhodospirillum rubrum*, *Rhodobacter sphaeroides* и др. [87, 91, 200, 345 и др.].

*II. Лояльное поведение.*

*II.1. Аффiliation.* Взаимное притяжение особей, в наиболее общем смысле, определяет аффiliation в мире животных. Причем этот чрезвычайно важный механизм организации социального поведения выражен в этом царстве живой природы весьма значительно. К нему целесообразно относить груминг (взаимный уход за телом животного, чистка шерсти и др.), прининг (аналог груминг у птиц (*Aves*)), разнообразие разновидностей игровой



активности высших животных, реализуемой, главным образом, в ходе ювенильного периода их онтогенетического развития. Вместе с тем, особую роль аффилиация имеет в процессе осуществления социального поведения, выполняемого «в функции» территориального, пищевого, родительского и др. Нельзя не отметить и значение аффилиации в сравнительно-психологическом подходе к исследованию психики животных (и представителей других таксономических групп), с одной стороны, и человека (*Homo sapiens sapiens*, с другой). Так, согласно положениям одной из наиболее известных процессуальных теорий мотивации – теории Д. МакКлелланда – мотив аффилиации является, по всей видимости, главным в поведении и деятельности человека, уступая, во многом, мотивам достижения успеха, избегания неудач, власти (по [47]). В этом, очевидно коренится не только относительная схожесть механизмов поведения человека и бактериальных организмов, но и общность субэлементного и гиперсистемного уровней в структуре эволюции психики, о чем подробно будет сказано в главе V.

Представители отдельных видов бактерий в составе своих колоний имеют как одиночные клетки, так и многоклеточные агрегаты. Такие примеры можно наблюдать в поведении *E. coli*. В колониях этих же организмов имеется возможность произвольно – экспериментальным путем изменять соотношение одиночных и агрегированных клеток, добавляя в среду различные вещества [3, 91].

Вместе с тем, особое место среди механизмов аффилиации, безусловно, занимает феномен *альтруизма*. Эта проблематика стала все чаще затрагиваться в современных исследованиях поведения животных, а также представителей «неживотных» царств и доменов. Более того, большинством авторов полагается, что подобная уникальная разновидность социального поведения представляет собой одно из наиболее прогрессивных достижений эволюционного плана. Однако к настоящему моменту целый ряд основных механизмов подобного явления остается не до конца выясненным. Такая ситуация происходит на фоне интенсифицирующегося процесса накопления данных об альтруистическом поведении животных, расширении диапазона тех их видов, которые демонстрируют альтруизм. Наряду с представителями млекопитающих (*Mammalia*) – шимпанзе (*Pan*), летучих мышей (*Microchiroptera*) и др., к их составу уже причисляют

некоторых беспозвоночных (*Invertebrata*): например, отдельных перепончатокрылых насекомых (*Hymenoptera*) – муравьев (*Formicidae*), пчел (*Anthophila*), ос (*Vespidae*), шмелей (*Bombus*); представителей класса птиц (*Aves*) – в частности, арабских дроздовых тимелий (*Turdoides squamiceps*) [53, 78] и др. Далее, становится ясно, что альтруизм «расширяет границы» собственной экспансии и реализуется в биосоциальных сообществах «неживотных» организмов. Так, при недостатке пищевых ресурсов клеточные слизевики *Dictyostelium discoideum* пищи оказываются способны собираться в многоклеточные агрегаты, из которых затем образуются плодовые тела на длинной ножке [78]. Их клетки агрегируют, формируя псевдоплазмодий. При этом приблизительно 20 % организмов погибает, и из мертвых клеток создается ножка грибовидного плодового тела. Такое «самопожертвование» рассматривается современными авторами в качестве альтруистического поведения [87, 91, 164]. Здесь же усматривается еще один пример социального контроля (на уровне колонии) за микробными клетками – *апоптоз*, то есть запрограммированная гибель отдельных клеток в интересах популяции в целом. Явление апоптоза ранее также широко изучено на животных и, в меньшей мере, на растительных организмах. В этих случаях апоптоз – нормальная составная часть индивидуального развития организма [87]. Как указывается, в [1, 87], в качестве прокариотического аналога апоптоза можно также считать гибель части клеточной популяции отмеченной выше *E. coli* в условиях стазиса – остановки роста бактериальной популяции (к примеру, при исчерпании питательного субстрата). Популяция *E. coli*, испытывающая голод, постепенно разделяется на две субпопуляции, одна из которых гибнет и подвергается автолизу, в то время как другая субпопуляция использует продукты автолиза как субстрат и продолжает расти и создавать колониобразующие единицы<sup>38</sup>.

<sup>38</sup> Небезынтересным представляется тот факт, что апоптоз животных клеток фактически может происходить при участии симбиотических потомков бактерий – митохондрий [87]. В этом явлении вполне отчетливо обнаруживается своеобразная «эволюционная преемственность» в формировании морфологических структур организмов различных (притом расположенных очень далеко друг от друга в рамках биологической систематики) видов живой природы.

Образование плодовых тел у *Mухосoccus xanthus* также следует признавать не просто как пример аффилиации, но и как яркое доказательство «бактериального альтруизма». В ходе образования плодовых тел этих организмов гибнет до 90 % клеток [20, 91, 366]. Нельзя также не отметить и, своего рода, тонкую грань в исследовании миксомицетов (или, слизевиков – *Мухомycetes*). С одной стороны, разумеется, роль бактерий в их формировании чрезвычайно велика. С другой же, природа и положение в биологической систематике этих организмов настолько неоднозначно, что невозможно с определенностью и окончательно утверждать об их статусе. Не так давно даже сложилось их образное обозначение «амебо-грибо-животные» [20]. Тем не менее, далее – в главе IV – особенности их поведения станут также предметом специального анализа.

Важно также учитывать, что альтруистическое поведение бактерий не является столь однозначным и даже «простым» и «понятным», как это, возможно представляется на первый взгляд. В действительности, говоря об этом варианте аффилиации, приходится констатировать наличие не вполне «обычного» альтруизма, а так называемого «родственного альтруизма» («kin altruism») [242, 348]. В самом деле, если речь идет о самопожертвовании ради «близкого родственника», имеющего общие гены с организмом, приносящим себя в жертву, то он в поведении бактериальных организмов встречается, по-видимому, даже чаще, чем у животных с точки зрения естественного отбора генов.

Тем не менее, несмотря на все существующее разнообразие трактовки понятия «альтруизм», всех их объединяет то, что он является самостоятельным мотивом поведения и этот мотив отличается от обычных мотивов, основанных на личной выгоде. Врожденные альтруистические программы могут быть встроены во многие ведущие формы поведения (родительское, брачное, социальное) [54]. Иначе говоря, на основе «принципа поглощения» и свойства взаимопроникаемости форм поведения становится возможным интерпретация социального поведения «в функции» иных форм поведения. Приблизительно та же ситуация имеет место и в мире бактериальных организмов. Указанные выше примеры убедительно демонстрируют реализацию социального поведения

в виде аффилиации с тенденциями к альтруизму не в изолированной форме, а «в функции» пищевого поведения.

*II.2. Кооперация.* Эта разновидность лояльного поведения представляет собой один из главных признаков социального поведения, в целом, и заключается в объединении организмов – представителей одного вида для достижения генеральной цели [33, 46]. В царстве животных описан целый ряд вариантов кооперации: кооперация, направленная на выведение и сохранение потомства, на оборону и борьбу с врагами, на добывание пищи и мн. др., – то есть, как было упомянуто выше, опять-таки, «в функции» других форм поведения. Аналогии кооперации описаны на материале поведенческого репертуара микроорганизмов – главным образом, представителей домена бактерий. По мнению E. Ulvestad [366] результатом кооперации (в том числе бактерий) может быть *симбиогенез* – формирования и развития такой системы, которая эволюционно более прогрессивна, чем каждый из ее компонентов в отдельности. В этом, кстати говоря, во многом, усматриваются очень важные аспекты организации систем различных типов и уровней сложности. Так, известно, что индивидуальная мера развития той или иной системы (а в контексте рассматриваемой темы – биосоциальных сообществ бактериальных организмов) определяется не только и даже не столько *суммой* потенциалов отдельных ее элементов, сколько эффектами их структурирования и организации. В результате такой *организации*, а, иначе говоря – *интеграции* возникают специфические для любой интеграции эффекты синергии и супер-аддитивности, усиливается развитие компенсаторных тенденций, формируется новое содержание, которое и не позволяет редуцировать их до простой суммы тех «составляющих» (в данном случае – отдельных бактериальных клеток), на основе которых, она (система), в конечном счете, и реализуется и усложняется.

Так же как и многоклеточные организмы, бактерии кооперируются в целях постройки убежища, производства потомства, распространения в пространстве [91, 366]. Последнее, вообще, достаточно схоже с представленным ранее комфортным поведением. Кооперация свойственна также миксобактериям, оказывающимся способными к коллективному захвату пищи и перевариванию ее экзоферментами [87, 345]. У нитчатых цианобактерий «сообще-

ство обладает сложным комплексом поведенческих ответов, направленных на поддержание его жизнедеятельности как целостного образования» (цит. по [119]).

Вместе с тем, подробный анализ работ в области исследования кооперации бактерий приводит один из ведущих отечественных специалистов в области социального поведения микроорганизмов, воздействия симбиотической микробиоты организма человека на его нервную и иммунную системы, деятельность, деятельность мозга, психику и поведение А. В. Олескин. Так, отмечается, что уже в ранних работах (Н. Д. Иерусалимский, К. Н. Шерстобаев, В. Alberts и др. [41, 42, 135, 148]) указывается на недопустимость сведения всех форм взаимодействия между микробными клетками в популяции только к конкуренции, «взаимной борьбе между микробными особями и вытеснению слабых форм более сильными» (цит. по [41]). Подобной точке зрения противопоставляется идея взаимодействия микробных клеток во благо целой системе. В то же время, межклеточная кооперация в пределах одной колонии бацилл (*Bacillus*) позволяет этой колонии перемещаться по субстрату как единое целое [135]. Приблизительно те же выводы были сформулированы позднее в работах зарубежных авторов относительно миксобактерий (*Mycoboccales*) [148, 345]. Согласно [22, 23], кооперация в сообществах микроорганизмов проявляется также в выделении клетками веществ, облегчающих решение тех или иных проблем другим клеткам и популяции в целом. Примерами подобных веществ служат антимутагены, оказывающие также реактивирующее воздействие на бактериальные клетки [91, 23] и протекторы, защищающие бактериальные клетки в условиях стресса [84, 85, 330]. Одновременно с этим, «кооперация среди бактерий часто осуществляется путем продукции метаболически затратных молекул, производимых некоторыми особями, которые становятся доступными другим соседствующим особям» (цит. по [91] и [309]).

Кроме того, как и в случае с альтруизмом, кооперация бактерий также далеко не всегда представлена в своих «стандартных» вариациях, а напротив, может обладать некоторыми особыми разновидностями. Это обстоятельство в очередной раз вскрывает факт, согласно которому психика и поведение рассматриваемых организмов вопреки укоренившимся стереотипам не только

не уступает в мере сложности собственной организации, но и, во многом, превосходит аналогичные формы в поведении представителей таксономических групп, заведомо относимых в разряд «самых прогрессивных» в эволюционном отношении. Речь в этом случае, в частности, идет о способности бактерий осуществлять помимо кооперации внутри биосоциальных сообществ (колоний), еще и *межвидовую* кооперацию. Так, вырабатываемые *E. coli* (культура M-17) стимуляторы роста собственной популяции одновременно стимулируют и рост *Bifidobacterium bifidum* в смешанной культуре [87, 91, 304], лактобацилл *Lactobacillus acidophilus* и *L. delbrückii subsp. bulgaricus* («болгарская палочка») [17, 18].

И наконец, наиболее примечательной и, в некотором смысле, уникальной разновидностью кооперации, свойственной, вероятно, лишь содержанию субэлементного (и возможно, гиперсистемного) уровней в структуре филогенетической эволюции психики, является «*междоменная*» кооперация. Дело в том, что собственно кооперация может наблюдаться не только в пределах бактериального сообщества, но и между бактериями и организмом-хозяином. В этом случае микроорганизмы обеспечивают хозяина необходимыми и недоступными для него ресурсами, за счет выделения биологически активных веществ. Различные примеры подобной – «междоменной» коммуникации относятся к микробиоте кишечника человека, противогрибковым бактериям, защищающим от посторонних грибов грибные сады муравьев-листорезов (триба *Attini*)<sup>39</sup>, азотфиксирующим клубеньковым (род *Rhizobium*) и свободноживущим (*Azotobacter*) бактериям, снабжающим азотом растения (*Plantae*) и т. д. [91].

*III. Роение.* Ранее – в параграфе 3.1 был подробно рассмотрен особый тип движения бактерий – «роение» («swarming»). Напомним, что оно используется бактериальными организмами для перемещения в твердых средах и имеет высокое значение

---

<sup>39</sup> Указанные животные, фактически, единственные за исключением человека (*H. sapiens sapiens*), способные вести подобие «сельскохозяйственной деятельности, главным образом, за счет тесного симбиоза с грибами-базидиомицетами (или, трубчатыми грибами, или, базидиомицетами – *Basidiomycota*), выращиваемыми в муравейниках на субстрате из пережеванной листовой массы.

для колонизации и, в целом, реализации разнообразных форм социального поведения [35, 87, 88, 91, 214, 338, 344, 345 и др.], Роение осуществляется благодаря образованию высоко подвижных клеток – *швермеров*. В силу этого, роение целесообразно рассматривать в качестве не просто автономного типа движения бактериальных организмов, но и как отдельную сложную вариацию их социального поведения, координированную в пределах колонии или биопленки. Для осуществления роения, как коллективной активности клеток, необходим своеобразный механизм, запускающий эту разновидность поведения – триггер (например, недостаток пищевых ресурсов). Кроме этого, далеко не всегда подобная координация многочисленного состава организмов требует лидера – «пейсмейкера», а реализуется по так называемому сетевому механизму<sup>40</sup>. Так, бактерии рода *Proteus*, фактически, «обща» формируют колониальную структуру в виде концентрических террас в несколько этапов: рост и деление вегетативных клеток (лаг-фа-

---

<sup>40</sup> В этом случае, в очередной раз нельзя не удержаться от частной аналогии между субэлементным и гиперсистемным уровнями в структуре филогенетической эволюции психики – между сообществами бактериальных организмов и формальными группами людей, включенных в организации. Как отмечается нами в [47], в последнее время стали формироваться специальные взгляды на проблему «целесообразности» и «необходимости» лидерства как такового абсолютно всегда и во всех формальных и неформальных организациях. Так, предполагается, что есть ситуации, когда лидерство вообще может не играть никакой положительной роли. При определенных условиях, какой бы стиль ни демонстрировал лидер, его поведение может быть неадекватно внутри-и/или внешнеорганизационной ситуации. Определенные организационные переменные могут выступать своеобразными «заменителями» лидерства или полностью нивелировать попытки лидера оказывать влияние на своих подчиненных. К примеру, наличие у подчиненных таких характеристик, как высокий образовательный уровень, профессионализм, высокий уровень компетентности в осуществляемой деятельности, опыт и потребность в независимости, активно нейтрализуют стремления менеджера стать лидером в руководимой им группе. В то же время, нельзя однозначно утверждать, что феномен «нецелесообразности лидерства» является либо положительным, либо негативно влияющим на эффективность деятельности группы (команды, организации, в целом).

за); массовое формирование центробежных швермеров; миграция швермеров; стадия консолидации [88, 89, 91].

Возвращаясь к описанным ранее основам классического структурно-уровневого подхода и экспликации конкретных уровней филогенетической эволюции психики и поведения в домене бактерий и домене архей, важно еще раз принять во внимание закономерности, по которым реализуются межуровневые взаимодействия. Так, согласно типу межуровневых взаимодействий «сверху-вниз» в той или иной системе, как правило, возникают новые особенности и новый потенциал у тех уровней, которые уже были сформированы ранее и которые выступают по отношению к нему как нижележащие. В этой связи вновь подчеркнем, что «с появлением нового уровня сущего в прежних уровнях обнаруживаются новые свойства и особенности» (цит. по [109]). Примерно те же механизмы, как мы полагаем, представлены и в отношении установленных уровней филогенетической эволюции психики и поведения бактерий и архей. С появлением уровня более высокого порядка возникают закономерные изменения и в содержании предшествующих и относительно более ранних уровней. Перманентное усложнение социального поведения рассматриваемых живых организмов – то есть, содержания терминального уровня, выраженное, в частности, в диверсификации способов роения, конструктивным образом «включается» в содержание нижележащих уровней (таксисов, движения по типу роения и др.), по-своему модифицируя их. Таким образом, содержание нижележащих уровней не остается данным «раз и навсегда» – стабильным, инвариантным, а напротив, обнаруживает потенциал к продуктивным изменениям под влиянием наивысшего – терминального уровня – социального поведения.

Вместе с тем, в ряде работ (главным образом, в [91, 212, 309]) в качестве специальной разновидности социального поведения рассматривается «проблема обманщиков» (cheaters, free riders). По аналогии с особенностями человеческого общества и отдельных социальных институтов, в сообществах бактерий имеются такие клетки, которые пользуются благами кооперации и других конструктивных вариантов социального поведения, однако сами не участвуют в них. Это, в очередной раз указывает на некоторую общность субэлементного и гиперсистемного уровней в структуре



эволюции психики (см. подробнее в главе V). Примером подобного явления может служить образование сидерофоров (веществ, необходимых для поступления жизненно важных ионов железа в клетки у бактерий *Pseudomonas aeruginosa*). Среди этих клеток могут появляться мутанты, которые не осуществляют секрецию сидерофоров в среду, но, тем не менее, поглощают ионы железа за счет сидерофоров, продуцируемых другими клетками – пользуются результатами «работы» представителей своей же колонии [212]. Помимо этого, «обманщики» других видов пользуются также «даром» ферментами, питательными субстратами, защитными механизмами и др. Однако, чрезвычайно интересным с точки зрения эволюционной психологии представляется тот факт, что популяции, состоящие, в основном, из «честных кооператоров», функционирующих на благо сообщества, могут «произвольно» регулировать численность «обманщиков» в сторону их уменьшения. В этом случае имеют место эффективные «рычаги воздействия» – например, в виде модификаций естественного отбора (постепенное снижение частоты мутаций) [91, 192, 309]. Следовательно, в ходе эволюции бактерий были выработаны специальные механизмы социального контроля, направленные на элиминацию «обманщиков» из системы функционирования колоний и коммуникации. Нельзя также не отметить, что «проблема обманщиков» характерна и представителям царства животных. В частности, результаты ряда экспериментов с участием крыс (*Rattus*) убедительно показали, что наряду с особями в сообществах, «честно» выполняющими задания и получающими за это вознаграждения, есть и такая, как правило, небольшая, группа особей, существующих исключительно за счет «воровства» продуктов, составляющих это вознаграждение, не выполняя при этом никакой работы [46].

Одним из наиболее актуальных в настоящее время в эволюционной психологии, этологии, зоопсихологии, а также сравнительной психологии вопросов является изучение механизмов передачи и получения информации на примере различных таксономических групп живых организмов. На сегодняшний день выделяется широкий спектр способов и форм *коммуникации*. Подчеркивается, что такое явление (среди представителей царства животных) может быть как непреднамеренным, так и преднамеренным, например,

для оповещения о какой-либо опасности. Важно учитывать, что животные принимают коммуникативные сигналы и другую информацию о внешнем мире с помощью физических чувств – зрения, слуха и осязания, а также химических чувств – обоняния и вкуса. Органы, ответственные за реализацию разного рода чувствительности, весьма сильно отличаются у представителей разных видов животных. Необходимо отметить, что, возможно, важнейшей предпосылкой формирования сложных форм коммуникации явилось появление и постепенное усложнение социального поведения животных. Иными словами, жизнь в сообществе, так или иначе, требует установления определенных взаимодействий, что невозможно без реализации определенных способов коммуникации [46]. Вообще, проблема коммуникации представляет собой отдельное и особое направление и имеет тесные внутридисциплинарные связи с другими сферами, такими, как интеллектуальное поведение животных, их социальное поведение, орудийная деятельность и др. Среди типов коммуникации принято выделять хемокоммуникацию, тактильную коммуникацию, виброкоммуникацию, эхолокацию, электролокацию, звуковую (аудиальную), визуальную коммуникацию. Вместе с тем, все же не вполне однозначным представляется вопрос о «первенстве» символической коммуникации среди других. Она, как известно, свойственна человекообразным обезьянам (антропоидам – *Hominoidea* или *Anthropomorphae*).

В связи с этим, вновь встает вопрос о расширении границ анималопсихизма в сторону исследования психики и поведения представителей «неживотных» царств и доменов – в данном случае с позиций новой парадигмальной ориентации – биомикрорпсихизма (см. подробнее в 1.2). Эта проблема становится еще более актуальной и очевидной в виду того, что современная микробиология располагает значительным объемом данных, касающихся микробной коммуникации. «Бактерии, как и все живые организмы, в процессе жизнедеятельности получают, обрабатывают и используют информацию об окружающем мире <...> Обмен информацией или ее получение от других живых объектов называется коммуникацией» (цит. по [84, 85]).

Главное положение в коммуникации бактерий и ряда других организмов, занимающих промежуточное – «межцарственное» и «междоменное» положение в биологической систематике, без-

условно, занимает «чувство кворума». Бактериальные организмы способны осуществлять в пределах сообществ за счет определенных химических сигналов обмен информацией о поведении «членов сообщества», о его количественном составе, местоположении и др. Специальная система межклеточной сигнализации, обозначаемая *кворумным восприятием* (*quorum sensing* – *QS*) сформировалась в результате эволюции молекул, производимых и использующихся микроорганизмами для оценки плотности их собственной популяции, а также для передачи другим клеткам сообщества сигналов различного свойства. Кворумное восприятие представляет собой пример эмерджентного (возникающего спонтанно, симультанно) свойства в социальных взаимоотношениях бактерий и других микроорганизмов [126]. Нельзя не отметить, что чувство кворума было открыто, во многом, случайно. В 1979 г. К. Нильсон и Дж. Вудланд Хастингс исследовали роль биолюминесцентных морских бактерий *Vibrio fischeri* и *V. harveyi*, живущих в светящихся органах некоторых морских рыб (*Pisces*). В условиях изоляции и выращивания в чистой культуре эти бактерии не формировали колонии и, напротив, по мере роста численности колонии, клетки постепенно увеличивали плотность. Было установлено, что испускание света бактериями происходит только при высокой плотности клеточной популяции в ответ на специфические аутоиндукторы. Надо сказать, что в светящихся органах рыб она достигает до 100 млрд клеток на мм<sup>3</sup> [126, 371].

Чувство кворума, в самом общем виде, состоит в способности некоторых микроорганизмов «общаться и координировать свое поведение за счет секреции молекул определенных химических веществ», а также в особенности «некоторых процессов осуществляться только при наличии достаточной плотности микроорганизмов (кворума), что обеспечивает координированное коллективное поведение популяции этих существ» [93]. Более того, «чувство кворума» служит эффективным механизмом реализации практически всех иных форм поведения, включенных в разработанную и описанную в главе II классификацию. Оно осуществляет регуляцию целого ряда процессов в жизни бактерий: начиная от размножения (репродуктивное поведение), получения и анализа сигналов от «собратьев» при заражении организма (территориальное и оборонительное

поведение), заканчивая сложными вариантами социального поведения: использование средств коммуникации и кооперации, а также альтруизма, эгоизма и др. [54, 201]. Это еще раз вполне убедительно свидетельствует о рассмотренном ранее свойстве взаимопроникаемости форм поведения и, во многом, об особом статусе социального поведения и его атрибутивной характеристике – возможности включать в свой состав в той или иной степени все иные формы поведения. Тем не менее, несмотря на очевидный прогресс в области изучения этого явления (в том числе, с позиций установления закономерностей генетического плана), природа и механизмы кворумного восприятия остаются до конца неизвестны. Чувство кворума, являясь, казалось бы, одной из первых эволюционных форм развития социального поведения не является «простым» или «примитивным», а напротив очень многообразным и сложным. Подобный факт еще раз вполне наглядно и обоснованно свидетельствует в пользу тезиса о многосложности ранних (древнейших) форм организации психики и, соответственно, их, очевидно, ведущей роли в филогенетической эволюции психики.

Вместе с тем, процессы формирования «надорганизменных» структур – многоклеточных агрегатов со стороны организмов, близким сразу нескольким таксономическим и внетаксономическим группам (в том числе, бактериям), чрезвычайно важны в понимании некоторых механизмов филогенетической эволюции психики. Многоклеточный агрегат, «плодовое» тело (например, у *Dictyostellium discoideum*), обнаруживающий способность, развиваться двумя путями: оставаться неподвижным и перемещаться в виде *нового* организма (точнее – «суперорганизма») – мигрирующего слизня, начинает обладать определяющим в контексте возникновения и развития форм организации психики и поведения свойством – *движением*, реализуя при этом целый ряд вариантов таксисного поведения (в частности, реагируя на свет). Более того, эти явления вполне целесообразно интерпретировать с позиций положений, сложившихся в системном подходе. Взаимодействие отдельных клеток состоит во взаимостимулирующем – фасилитирующем характере, что, в свою очередь, и обеспечивает «решающий результат» – возникновение отношений *синергии* между ними, выход за пределы простой суммы тех функциональных

потенциалов, которыми они обладают по отдельности, а тем самым – и формирование нового организма. Он, в свою очередь, представляет собой вполне определенную целостность, – не являющуюся агрегативным (суммативным) образованием, а сформированную на основе воплощения принципов интегративности и, следовательно, системности его организации, то есть такое образование, которое принадлежит к классу собственно системных объектов, причем, полагаем, как в биологическом, так и в психологическом отношении. Таким образом, складывается *новое качество*, трансформирующее агрегативную совокупность отдельных составляющих (автономных клеток) в новые структурные единицы.

Считается, что микробная коммуникация, в общем виде, подчиняется вполне определенной этапности: во-первых, детектирование сигнала (к примеру, связывание феромона с рецептором; во-вторых, интерпретация сигнала (за счет некоторых молекулярных механизмов) – начало запуска агрегации клеток; в-третьих, «принятие решения» об ответе на сигнал – в этом случае, важнейшее значение играет так называемая *компетентность клеток* [91, 388]. Предельно антропоморфизируя рассматриваемые живые организмы, отметим, что, по существу, это «знание» клетками о текущих условиях среды, дефиците или недостатке питательного ресурса, количественном составе колонии и т. д. Последнее может быть, говоря опять-таки в высшей степени антропоморфически, «сознательного» контроля «популяции», выражающегося, как правило, в регуляции количества мутации – например, в сторону их увеличения в условиях перенаселения и необходимости в поиске новых пространств (как у *Streptococcus pneumoniae*).

К настоящему времени описано несколько разновидностей коммуникации бактерий, основанных, в том числе, на кворумном восприятии.

*I. Контактная коммуникация.* Такая разновидность взаимодействия организмов может осуществляться за счет цитоплазматических мостиков (плазмодесм), участков слияния наружных мембран (у грамотрицательных бактерий), посредством поверхностных органелл (например, пилей) и др. Контактная коммуникация хорошо известна в поведении *Mycobacterium xanthus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Neisseria gonorrhoeae* [87, 91, 345, 379];

может возникать в условиях дефицита питательного субстрата, а в некоторых случаях (как, например, на материале штамма *E. coli* EC93) возможна лишь при совместном культивировании организмов [91, 151, 308, 388]. Известны также высокие способности *P. aeruginosa* к формированию чувства кворума. Благодаря сигнальным молекулам, формирующим его, эти организмы «могут принимать общие решения для приспособления к особенностям среды и собственной защиты (цит. по [25], что делает чрезвычайно устойчивыми даже к значительным дозам антибиотиков. Формируемая подобным образом биопленка защищает всю колонию от попадания в нее вредных веществ, в том числе и антибиотиков, чем может сильно затруднить лечение.

Кроме этого, контактная коммуникация иногда реализуется в межвидовой форме – за счет мембранных нанотрубок, необходимых для передачи макромолекул (белков, РНК, ДНК). Подобное явление встречается во взаимодействии представителей *Bacillus subtilis* и *E. coli* [91, 205].

*II. Дистантная химическая коммуникация.* Особая разновидность коммуникаций бактерий, реализуемая между разделенными в пространстве клетками. В дистантной химической коммуникации принимают участие сигнальные вещества, ответственные за координацию в масштабах колонии (биопленки) процессов роста и развития клеток. Они обозначаются, как *ауторегуляторные вещества*, или *ауторегуляторы* и определяются как «микробные метаболиты, выделяемые всей популяцией клеток или ее частью в окружающую среду, не используемые в целях конструктивного и энергетического метаболизма, но играющие важную сигнальную роль и, таким образом, влияющие на физиологическое состояние и репродуктивные способности организмов» [41, 42, 87, 89, 141, 142]. Широко изучены подобные вещества на материале *E. coli* – они способны, как ингибировать, так и фасилитировать рост пробиотических штаммов этих организмов [17, 18].

*III. Плотностависимая коммуникация.* Этот тип коммуникации бактериальных организмов всецело основан на параметрах и механизмах кворумного восприятия (quorum sensing), речь о котором шла выше. К настоящему моменту имеется уже значительное число материалов исследований этого, без преувеличения, удивитель-

ного и даже – уникального явления, которое, во многом, не просто отличает бактерии от широчайшего множества представителей живой природы, но и создает необходимые предпосылки для описания общих характеристик между субэлементным и гиперсистемным уровнями эволюции психики (см. главы II и V). Установлены отдельные биохимические, молекулярные, генетические основы чувства кворума. Показано, что существенный спектр грамположительных и грамотрицательных бактерий применяют чувство кворума в целях регуляции физиологической активности: симбиоза, вирулентности<sup>41</sup>, конъюгации, выделения антибиотиков, движения, спорообразования, образования биопленок и др. [160]. В современных работах уже имеются вполне завершённые представления о *кворум-зависимых системах (QS-системах)*, основная задача которых состоит в контроле и регуляции плотности микробной популяции (кворума) [87–89, 91, 129, 160, 215, 228, 375, 271, 358, 240, 261, 272 и мн. др.]. Наряду с этим, в исследованиях трех последних десятилетий можно выделить следующие явления, которые свойственны процессам, протекающим исключительно при достаточно высокой плотности популяции бактерий [88, 215, 228, 230, 231, 233, 259, 262, 266, 279, 334, 344, 346]: отмеченная выше биолюминисценция у морских бактерий (*Vibrio fischeri*, *V. harveyi*); агрегация клеток миксобактерий и последующее формирование плодовых тел со спорами; конъюгация с переносом плазмид у *Enterococcus faecalis* и родственных видов, а также у клубеньковых бактерий рода *Agrobacterium*; формирование клеток-швермеров у бактерий родов *Proteus* и *Serratia*; синтез экзоферментов и других факторов вирулентности у растительных (*Erwinia carotovora*, *E. hyacinthii* и др.) и животных (*Pseudomonas aeruginosa*) патогенов; образование антибиотиков у представителей рода *Streptomyces* и у *Erwinia carotovora*; споруляция у бацилл и актиномицетов; стимуляция роста стрептококков и ряда других микроорганизмов.

Нельзя также не отметить и указанную ранее роль межвидовой коммуникации в социальном поведении бактерий. Представи-

---

<sup>41</sup> Вирулентность – степень патогенности данного штамма инфекционного агента в отношении животных определенного вида при стандартных условиях естественного или искусственного заражения [10].

тели отдельных видов используют QS-системы для коммуникации как в пределах собственного сообщества, так и на межвидовом уровне [91, 160], что в очередной раз убедительно свидетельствует не просто о высоком значении новой доктрины биомикробиологии в изучении психики и поведения живых организмов, но и о том, что организмы, входящие в состав «неживотных» таксономических групп обнаруживают такие формы организации психики, которые недоступны значительному числу видов высших животных. Более того, часть из этих форм (и это будет показано далее – в главе V) не являются атрибутом психики, поведения и деятельности человека, хотя степень их сложности и комплексный характер вполне могли бы соответствовать человеку и различным социальным группам, образуемым им.

Среди множества примеров QS-систем, целесообразно выделить некоторые, на наш взгляд, наиболее примечательные и репрезентативные. Бактерии рода *Erwinia* (*E. carotovora*, *E. chrysanthemii* и др.) вызывают мягкую гниль картофеля (*Solanum tuberosum*), хризантем (*Chrysanthemum*) и других растений, расщепляя растительные клеточные стенки с помощью пектиназ и целлюлаз. Образование подобных ферментов представляет собой плотностно-зависимый процесс [88, 91, 334, 215, 324]. Упомянутая выше синегнойная палочка *P. aeruginosa* формирует биопленки и вырабатывает факторы вирулентности – вещества, необходимые для проникновения в организм и его разрушения под контролем ряда действующих QS-систем [221]. Особый тип QS-сигналов – факторы DSF (diffusible signal factors – ненасыщенные жирные кислоты) зафиксирован у многих грамотрицательных бактерий (например, *Xanthomonas campestris*, *Xylella fastidiosa*, *Lysobacter enzymogenes*, *P. aeruginosa*, *Stenotrophomonas maltophilia* и др.) [91]. В качестве QS-сигналов могут выступать феромоны и аутоиндукторы – например, у бактерий *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pneumoniae* и др. [91, 215, 299, 302, 388 и др.]. Споруляция *B. subtilis* эффективно осуществляется при наличии высокой плотности популяции, а также при добавлении специальной культуральной жидкости от подобной популяции [314]. Грамотрицательные и грамположительные бактерии в равной мере используют в качестве феромонов фураноны (на-



пример, у *P. aeruginosa*). Считается, что они, в отличие от пептидов и гомосеринлактонов, не являются видоспецифичными, в силу чего необходимы для межвидовой коммуникации [21, 91, 129, 138, 319, 375, 388]. Вместе с тем, кворум-зависимая регуляция генной экспрессии позволяет бактериальным организмам варьировать свое поведение в зависимости от плотности их популяций. Более того, подобный «генный контроль» обеспечивается в масштабах всего сообщества [345].

Возвращаясь к отмеченной ранее способности бактерий конструктивным образом осуществлять не только межвидовую, но и междоменную коммуникацию, подчеркнем, что бактерии выработывают сигналы, воспринимаемые эукариотами. Так, *E. coli* выделяют специальный химический фактор, индуцирующий у дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* соответствующий фенотип, заключающийся в способности усваивать другие сахара помимо глюкозы. Бактерии рода *Sulfitobacter* стимулируют деление клеток диатомовых водорослей [91, 388]. Кроме этого, ряд эукариотических организмов имеют аналоги QS-систем: дрожжи *Candida albicans*, *S. cerevisiae*, *Ceratocystis ulmi*; социальные насекомые (*Insecta*) муравьи *Temnothorax albipennis* [213], медоносные пчелы (*Apis*) [341]. В этой связи, следует вновь обратиться к обозначенному в предыдущем параграфе понятию «*тройной диверсификации*». Напомним, что она заключается в принципиальной гетерогенности низшего подуровня эволюции психики в филогенезе для трех крупных таксономических групп: бактерий и архей, животных и растений. Ее же целесообразно представлять и в другом виде – подобном известной трехдоменной системы К. Вёзе: бактерии, археи и эукариоты (с дифференциацией на представителей царства животных и царства растений). Фактически, тройная диверсификация имеет место лишь в основании – у истоков эволюции психики. Далее филогенетическая эволюция психики следует единой магистральной линии вплоть до терминальных форм организации психики и поведения (см. рис. 8 и рис. 16). В случае с междоменной коммуникацией, осуществляемой прокариотическими организмами, с одной стороны, и эукариотами, с другой, механизм «тройной диверсификации» приобретает вполне убедительные очертания: формируемые связи между, казалось бы, да-

лекими друг от друга группами живых организмов, способствуют, по-видимому, в конечном счете, интеграции трех вариантов низшего уровня в одну общую тенденцию эволюционного плана.

Помимо исключительно конструктивных процессов, относящихся к чувству кворума, установлен ряд дезинтеграционных феноменов, которые принято обозначать понятием «*quorum quenching*» («подавление кворума»). Это явление достигается посредством нарушения сигнализации (инактивации сигнальных ферментов) и включает в себя четыре разновидности: *ингибция*, *мимикрия*, *деградация* и *модификация*. В первом случае ведущую роль выполняют специальные антибактериальные агенты (например, триклозан) – ингибиторы ферментов, обеспечивающих кворум; для мимикрии характерно присутствие имитирующих молекул, включающих галогенированные фураноны, что, в конечном итоге ингибирует действие QS-систем; к настоящему времени удалось установить особый бактериальный штамм – KM1S, самостоятельно – без участия внешних «сил» – подавляющий чувство кворума; наконец, модификация (комбинирование) сигнальных молекул класса AHL может также спровоцировать подавление чувства кворума. Последняя разновидность интересна также тем, что выходит далеко за пределы домена бактерий и может быть реализована, в частности, опять-таки, в контексте междоменной коммуникации – взаимодействию между бактериальными организмами и организмом-хозяином – представителем эукариот. *Curvibacter spp* является и основным колонизатором его эпителиальных клеточных поверхностей гидры обыкновенной (гидры бурой, или гидры бесстебельной – *Hydra vulgaris*). Эти бактерии продуцируют молекулы, чувствительные к кворуму 3-оксо-HSL. Однако оксидоредуктазная активность гидры оказывается в состоянии модифицировать 3-оксо-HSL в их 3-гидрокси-HSL аналоги, что приводит к подавлению кворума, поскольку происходит интерференция с молекулами, чувствительными к кворумному восприятию [147, 159, 186 и др.].

*IV. Дистантная физическая коммуникация.* Ведущая роль в осуществлении этой разновидности коммуникации микроорганизмов принадлежит электромагнитным и звуковым волнам разных диапазонов [87, 88, 91]. Культура *Vibrio costicola*, гибнущая под воздействием хлорамфеникола посылает сигнал, стимулиру-

ющий рост другой культуры, отделенной от нее слоем кварцевого стекла [84, 85, 87, 91]. Установление подобного факта стало возможным благодаря созданию специальной установки, состоящей из двух колб для изучения дистантных взаимодействий между бактериями. При этом, несмотря на не выясненные до конца механизмы этого явления, все же стало достоверно известно наличие взаимофасилитирующего действия различных каналов межклеточной коммуникации – химических сигналов и физических полей (на примере бактериальной культуры (*Pseudomonas fluorescens*), воздействующей на адгезивные свойства культуры того же вида [84, 85, 87]. Вместе с тем, вопросы, связанные с дистантной физической коммуникацией, открывают некоторые проблемные области более широкого плана. Ее, фактически, целесообразно рассматривать в качестве микробного аналога способности значительного числа социальных животных устанавливать «границы» сообщества, содействовать осуществлению отмеченного нами ранее известного феномена «свой-чужой». Иными словами, вполне вероятно допустить наличие подобных контролирующих механизмов и в социальной организации бактерий и архей. Вместе с тем, феномен «свой-чужой» имеет целый ряд следствий, главным из которых, несомненно, является тот факт, что разнообразные биосоциальные сообщества бактерий организованы не в произвольном – и даже, в случайном порядке, а напротив, обладают вполне конкретными способами организации *структуры сообществ* и механизмов ее поддержания. До недавнего времени, практически безапелляционными считались доводы, согласно которым разнообразие средств, по которым устанавливаются те или иные иерархические, субординационные, взаимозависимые и др. отношения в сообществах, присущи исключительно представителям царства животных. Надо сказать, эта проблематика, вообще, представляется одной из тех, что, в решающей мере формируют доктринальные императивы анималопсихизма, не давая при этом, расширить потенциал эволюционной психологии в сторону других доменов и царств живой природы. В то же время, в рамках раскрытия именно этого вопроса могут быть установлены некоторые необходимые пути усиления позиций биомикрорпсихизма. В действительности, оказывается, что социальная организация бактерий пред-

ставляется не просто *другой*, но и в некотором отношении гораздо более *разнородной*, а в иных случаях, и более *сложной* в сравнении с миром животных.

Вначале, конечно, следует учесть, что биосоциальные сообщества бактерий необходимо дифференцировать на *гомо-* и *гетеротипические*. Первые, в основном, состоят из организмов одного и того же вида, вторые включают в свой состав представителей разных видов. Хотя бы один только факт повсеместного наличия межвидовых ассоциаций бактерий в существенной степени отличает социальное поведение бактерий от собственного аналога в царстве животных. Более того, считается, что эффективность подобных многочисленных межвидовых взаимодействий весьма эффективна и способствует формированию и развитию экосистем, биоценозов и др. [91, 106]. Следует также учитывать, что биосоциальные системы бактериальных организмов, так же, как и сообществ эукариот, возникают, выражаясь отчасти просторечно, «не на пустом месте» и имеют в качестве своей основы, как минимум, два базовых механизма: «*нерасхождение*», в ходе которого то или иное сообщество формируется за счет сохранения тесных контактов между потомками отдельных особей, и «*вторичное объединение*», заключающееся в том, что сообщества возникают из прежде независимых особей.

Систематизируя имеющиеся на сегодняшний день данные о социальном поведении бактериальных организмов и аспектах конструирования и функционирования их сообществ, целесообразно представить следующие основные способы организации биосоциальных систем.

*I. Иерархия.* В классической этологии много десятилетий назад сложилась вполне конкретная и завершенная совокупность представлений о структуре сообществ животных и механизмах ее поддержания. При этом, разумеется, практически всякие разработки в этой области неизменно подчинены неоднократно упоминавшейся ранее единой магистральной линии – неуклонному и неукоснительному соблюдению доктрины анималопсихизма. Вместе с тем, направление, связанное исследованием механизмов, лежащих в основе построения и функционирования социального поведения, безусловно, может и должно быть использовано в качестве одного из своего рода «подходящих ключей» к осуществлению давно назревших

изменений в вопросе исследования психики и поведения представителей других доменов и царств живой природы. На наш взгляд, достижения в области изучения социального поведения животных теперь (при всей их очевидно значительной роли в современных науках о психике и поведении) могут и должны быть использованы в качестве конструктивной основы для поиска механизмов организации этой формы поведения у бактерий, архей и растений. Следовательно, это и становится тем самым одним из наиболее действенных и закономерных переходов к биомикрорпсихизму и фитопсихизму.

По причине постепенно усложняющихся в эволюционном отношении характеристик сообществ животных, появляются более сложные способы установления их структуры, а также возникает необходимость в формировании определенных механизмов ее поддержания. Иными словами, становится чрезвычайно важным условие организованности, структурированности сообществ животных. Важным средством реализации такого условия является наличие субординации и иерархии. Одним из видов иерархии в сообществах животных является так называемая иерархия доминирования, представляющая собой систему подчинения-доминирования в группах социальных животных. Под доминированием понимается такое положение особи, которое обеспечивает ей возможности выживания и продолжения рода. Положение животного в сообществе с этой точки зрения называется рангом. Доминантность, как правило, основана на угрозе физического насилия, хотя и не всегда осуществляемого. Доминантом или животным высокого ранга часто называют такую особь, которая в своем поведении не считается с другими особями, в то время, как подчиненное животное вынуждено считаться с особями более высокого ранга. Ограничения, накладываемые рангом, бывают различными. Например, высокий ранг в группе обеспечивает преимущество в пище, предпочитаемым местам отдыха и размножении [33, 46, 98, 125, 127, 137, 254]. Сообщества бактерий также обнаруживают определенные субординационные формы и ряд типов иерархии. Так, установлено, что биосоциальные системы могут обладать «клетками-лидерами», осуществляющими контроль сообщества. Причем численный состав таких лидеров может быть разный – от одного до нескольких (расщепленная иерархия) [91].

*II. Сеть.* Особой отличительной особенностью явлений, связанных с эволюцией и организацией психики и поведения животных, с одной стороны, и бактерий и архей, с другой, представляется то, что последние отличаются качественным своеобразием и даже – отчетливо выраженной оригинальностью. Не являются исключением и характеристики структуры их сообществ. Более того, они в сравнении с аналогичной – представленной в многочисленных и очень разных сообществах животных, могут быть рассмотрены не просто как «другие», а как гораздо более диверсифицированные и сложные. Хотя, повторим, их интерпретация на основе критерия «простоты – сложности» вряд ли целесообразна и продуктивна. Тем не менее, объективная сторона дела все же вынуждает признавать некоторое первенство форм социальной организации бактерий над структурой сообществ животных. Подобный тезис, конечно, может показаться неверным и даже, во многом, абсурдным, однако он подкреплен целым рядом веских аргументов.

В отличие от сообществ животных, где очень часто главное – доминантное – положение принадлежит одной особи (которая иногда обладает несколькими «помощниками»), биосоциальные сообщества бактерий практически всегда организованы совершенно иным образом. Вместо присутствия контролирующего организма – «лидерной клетки», бактерии формируют децентрализованную форму организации сообществ – сеть [91]. Это означает, что колонии состоят не из отдельных организмов, а из микроколоний, которые ведут себя подчеркнуто согласованно и координировано, перемещаясь, к примеру, в виде агрегированных групп подвижных клеток по поверхности питательных сред («плотов» (rafts)) [91, 345]. Куда более удивительным выглядит тот факт, что микроколонии существуют и реализуют социальное и иные формы поведения не изолированно – автономно друг от друга, а с использованием конструктивных средств «межколониальной» связи. Эта роль принадлежит так называемым «клеткам-посредникам», устанавливающим контакты между колониями, например, специальные экстраординарно длинные клетки *E. coli* [88]. Наряду с этим, описанная ранее в этом параграфе разновидность социального поведения «роение», реализуемая в случае массовой миграции клеток, не предполагает наличия «явного лидера», однако совершается вполне организованно [164, 165].

Необходимо отдельно подчеркнуть своеобразное сходство некоторых особенностей форм организации психики и поведения, локализованных на субэлементном и гиперсистемном уровнях в структуре филогенетической эволюции психики. Подробно об этом будет сказано в главе V. Тем не менее, в контексте анализа механизмов сетевой организации сообществ бактерий усматривается аналогия с некоторыми социально-психологическими параметрами, эксплицированных в малых, средних и больших группах людей, а также в сложных организационных системах. Речь идет о феномене лидерства, раскрываемом, главным образом, в русле современных направлений психологии менеджмента. Как уже упоминалось выше, в последнее время стали формироваться определенные взгляды на проблему «целесообразности» и «необходимости» лидерства как такового всегда и во всех формальных и неформальных организациях. Предполагается, что имеют место ситуации, когда лидерство вообще может не играть никакой положительной роли. При определенных условиях, какой бы стиль ни демонстрировал лидер, его поведение может быть неадекватно внутри- и/или внешнеорганизационной ситуации. Определенные организационные переменные могут выступать своеобразными «заменителями» лидерства или полностью нивелировать попытки лидера оказывать влияние на своих подчиненных. К примеру, наличие у подчиненных таких характеристик, как высокий образовательный уровень, профессионализм, высокий уровень компетентности в осуществляемой профессиональной деятельности, опыт и потребность в независимости, активно нейтрализуют стремления менеджера стать лидером в руководимой им группе [47]. Вместе с тем, несмотря на то, что пока нельзя однозначно утверждать о «нецелесообразности лидерства» либо однозначно положительно, либо негативно влияющим на продуктивность деятельности группы (команды, организации, в целом), часть современных авторов склонна рассматривать его в качестве одного из наиболее перспективных и эффективных – как отдельный специфический общеуправленческий стиль. Если это так, то, фактически, бактериальные организмы, минуя широчайший спектр видов живой природы, «уподобляют» собственную социальную организацию человеческой и таким образом связывают субэлементный и гиперсистемный уровни эволюции психики,

биомикрорпсихизм и антропопсихизм, «закольцовывая» тем самым и структурно-уровневое строение эволюции психики в филогенезе, и континуум, отражающий атрибутивность психики относительно объектов живой природы.

Вместе с тем, возвращаясь к сетевой организации сообществ бактерий, следует отметить, что она, вероятно, может оказаться в целом ряде ситуаций более эффективной, нежели иерархическая. В этой связи, в [128] приводится положение, согласно которому высшие многоклеточные организмы, организованные иерархически, «не могут даже гипотетически децентрализоваться: нарушение их целостности в объеме, равном отношению нарушенного участка пленки («биопленки» – см. далее, *прим. авт.*) к оставшемуся нетронутым, привело бы к неминуемой смерти любого представителя этой группы». Таким образом, формулируется вывод о сетевой организации как о вполне конкретной эволюционной модели взаимодействий в сообществах животных. Более того, в [128] констатируется и справедливый, по нашему мнению, вывод о том, что сетевая организация бактериальных сообществ и коллективное поведение нитей в составе цианобактериальных пленок может служить «натурной моделью возникающей психики для экспериментальной работы», а также «...дожившим до современности свидетельством одного из наиболее ранних этапов генезиса в живых системах». Нисколько не опровергая эти положения, мы, тем не менее, полагаем, что необходим анализ не только и даже не столько, без сомнения, принципиально важного для экспликации закономерностей эволюции психики социального поведения бактерий и архей, сколько обращение и к другим вариантам психики и поведения этого широчайшего конгломерата живых организмов (таксисам, типам движений, типам коммуникаций) и создание на этой основе завершенных концептуальных представлений.

*III. Функциональная специализация в сообществах микроорганизмов.* Такой специфический механизм поддержания структуры сообществ имеет место в царстве животных и вполне естественно изучен впервые на материале их сообществ. Таким образом, вновь усматривается логика истории взглядов на психику и поведения живых организмов: начав с человека и животных, общая линия исследований постепенно была перенаправлена в сторону пред-



ставителей бактерий, архей и растений. Затем, как упоминалось выше, а также в параграфе 1.2 (в том числе, см. рис. 10), эта же линия как бы «возвращается» опять к человеку и животным, но в уже трансформированном – обогащенном виде. В силу этого, повторяем, было бы совершенно неверно приуменьшать роль представителей «неживотных» таксономических групп в филогенетической эволюции психики, поскольку те могут оказаться в состоянии предоставить возможность по-новому взглянуть на особенности психики и поведения в царстве животных («non-human animals»), а также в социальном поведении человека.

Функциональная специализация представляет собой один из критериев социального поведения животных. При этом данный критерий обозначается как *разделение труда*, основанное на специализации. Фактически, специализация представляет собой распределение функций между участниками сообщества. Принято выделять два основных типа специализации: функциональная и анатомическая [46]. В сообществах бактерий также было установлено своеобразное «разделение труда». Более того, зачастую в биосоциальных сообществах имеет место «дифференциация функциональных групп», в основе которой лежат особые механизмы генетического плана [39, 146]. С. Г. Смирновым [115] были выделены следующие группы (*кластеры*) клеток, которые, фактически, представляют собой отдельные варианты функциональной специализации в сообществах бактерий. Подробно эти кластеры также были описаны в трудах А. В. Олескина [87-91].

Во-первых, кластеры клеток с разной скоростью роста и деления («стайеры», «спринтеры», «миксты»). «Спринтеры», как правило, быстро размножаются при наличии значительного количества питательного субстрата. В свою очередь, медленно растущие «стайеры» ответственны за выживание всей популяции при нехватке «пищевых ресурсов».

Во-вторых, кластеры активно делящихся, покоящихся («резервных») клеток, персистеров) и спонтанно автолизующихся клеток («альтруистов») [87, 88, 111, 115, 260, 291, 298].

В-третьих, кластеры клеток с разной величиной поверхностного потенциала ( $\zeta$ -потенциала). Это коррелирует со скоростью деления клеток, их вирулентностью и иммуногенностью [87, 115].

Кроме этого, нельзя не отметить и такое явление, как формирование в популяции разнообразных аномальных клеточных морфологических вариантов: клеток с нарушенным процессом деления, с дефектной клеточной стенкой, клеток, у которых она отсутствует и др. (*гетероморфизм*). Он был установлен, в частности, в сообществах цианобактерий (*Cyanobacteria*) [87].

И наконец, функциональная специализация в сообществах бактерий может осуществляться в виде фенотипической (фазовой) диссоциации. Представители одного и того же вида бактерий могут различаться по структуре клеточной оболочки, что отражается и на внешнем виде колоний: R – rough (шероховатые), S – smooth (гладкие) и M – mucoid (слизистые) [87–91]. Дифференциация бактериальных организмов в пределах одной популяции на варианты, согласно физиологическому состоянию, может чаще всего указывать на их функциональную специализацию. Так, в сообществах *Photobacterium leiognathi* присутствуют участки скопления темных, тусклых и ярко светящихся вариантов [79, 88].

*IV. Матрикс.* Бактериальные организмы, как уже было отмечено ранее, формируют сложные биосоциальные системы и функционируют в их пределах, реализуя тем самым социальное поведение, причем, в функции ряда иных форм поведения, представленных в авторской классификации (см. главу II): пищевого, репродуктивного, агрессивного и др. Помимо этого, подобные сложные сообщества являются, во многом, и своеобразными предшественниками так называемых *надорганизменных структур* – таких объединений бактерий, которые уже представляют собой единые многоклеточные агрегаты. В этих сложных процессах биологического и психологического плана, полагаем, коренится до конца не описанный (и даже, в значительной мере, таинственный) переход от одноклеточных форм жизни к многоклеточным. При этом, очевидным представляется тот факт, что разнообразие вариантов социальной организации бактерий и архей, а также само по себе их социальное поведение как раз таки и может быть интерпретировано в качестве главного механизма, а одновременно, и условия, согласно которому этот переход вообще мог быть осуществим в истории жизни на Земле.

Одной из таких сложных структур, на основе которой формируются и функционируют сообщества бактерий, является матрикс –

продукт слияния наружных слоев индивидуальных клеточных оболочек бактериальных клеток (капсул, внеклеточной слизи и т. п.) [96, 97, 104]. Именно за счет матрикса, во-первых, становится возможным дифференциация сообществ на отдельные микроколонии (субколониальные ассоциации). Развивающийся межклеточный матрикс образует «покровы»<sup>42</sup> вокруг микроколоний *Salmonella typhimurium*, *Yersinia enterocolitica*, *Aeromonas hydrophila* и т. д. [96].

Во-вторых, матрикс способствует осуществлению территориального поведения бактерий, а также оборонительного, как одной из его вариаций. Это обеспечивается за счет закрепления бактерий на той или иной поверхности с формированием структурированных биопленок, характерного для *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio cholerae* и др. (так называемая «адгезивная роль» матрикса), а также за счет маскировки антигенных участков бактериальных клеток, создавая им относительную неуязвимость для атаки Т-лимфоцитов и антител [87-89, 112, 230].

И наконец, в-третьих, матрикс выполняет коммуникативную функцию, распространяя сигнальные вещества в пределах сообществ.

*V. Биопленки.* Другими специальными структурами, способствующими продуктивной организации сообществ бактерий, а также такими, которые, возможно, в еще большей мере содействуют образованию особых микробных биосоциальных систем – вероятных последующих аналогов многоклеточных организмов, являются биопленки. Они представляют собой «окутанные матриксом микробные ассоциации, прикрепленные к биологическим или небиологическим поверхностям» (цит. по [91] и [241]). Биопленки обладают сложными формами пространственной организации, состоящей из разнообразных двух- и трехмерных образований (микроколоний), пустот (пор, каналов, полостей), наружных покровов. Кроме того, в биопленках строго структурированы и направленные потоки метаболитов [91]. Вместе с тем, нельзя не отметить и содействие биопленок в реализации социального поведения в функции ряда иных форм: территориального (автономизация микроколоний в пределах биопленки; защита (в том числе, маскировка) бактериальных

---

<sup>42</sup> В традициях микробиологии матрикс принято обозначать также как «покровы» и «гликокаликс» [91, 96, 104].

клеток); исследовательского (поиск и создание специальной – гидрофильной среды для распространения в биопленке метаболитов и сигнальных веществ; колонизация выгодной экологической ниши); пищевого (усиление формирования биопленок в случае дефицита питательного субстрата) и т. д.

Следует также подчеркнуть, что общая степень диверсификации социального поведения в действительности весьма велика. Такой вывод можно сформулировать не только на основе всей совокупности положений, высказанных ранее в текущем параграфе, но и обратившись к известному в микробиологии и чрезвычайно важному для раскрытия специфики рассматриваемой формы поведения факту. Дело в том, что явной и многомерной диверсификации, помимо вариантов социального поведения, типов коммуникации, перечисленных способов организации сообществ, подвергаются и сами эти конкретные, отдельно взятые способы. Так, биопленки совершенно не однородны и представлены значительным разнообразием, зависящим от условий культивирования конкретного штамма, его генетических особенностей и др. Наконец, кроме описанных выше иерархии, сети, функциональной специализации, матрикса и биопленок, некоторыми авторами, главным образом, А. В. Олескиным [87–91, 304–306], выделяются такие способы организации биосоциальных сообществ бактерий: *гемосомы, воздухоносные или заполненные жидкостью каналы, мембранная оболочка* и др. Такая «многоликость» социального поведения бактерий еще раз убедительно свидетельствует об исключительно высокой сложности организации психики и поведения рассматриваемых живых организмов, а также, разумеется, о явных отличиях анималопсихической и биомикрорпсихической парадигмальных ориентаций и необходимости во все большем обращении к последней, в основном, в контексте исследования филогенетической эволюции психики.

Вместе с тем, до недавнего времени, почти не раскрытым оставался вопрос о другой принципиально важной линии развития организмов – *онтогенетической*. И если проблематика онтогенеза прокариот уже представлена в литературе, то актуальным и весьма перспективным представляется направление, предметом которого выступает онтогенез («жизненный цикл») биосоциальных систем (сообществ) бактерий. Эта проблема, впервые сформулированная

еще в работах Н. Д. Иерусалимского в 1952 и в 1963 гг. [41, 42]. В дальнейшем была развита А. В. Олескиным [88–91]. Так было установлено, что онтогенез сообществ бактерий включает в себя следующие стадии: 1. *Эмбриональный период развития культуры (лаг-фаза)*, в ходе которого заметного роста культуры еще не наблюдается; 2. *Период молодости (экспоненциальная фаза)* в течение которого наблюдается активный рост культуры; 3. *Период зрелости (стационарная фаза)* имеет место замедление и прекращение роста культуры; 4. *Период старости*, в ходе которого вегетативные клетки практически отсутствуют, а вся культура состоит из отмирающих клеток и покоящихся форм. В этой связи вновь напрашиваются прямые аналогии с особенностями развития психики и поведения животных («non-human animals») и человека, а также с многообразием форм его социальной организации. Известно, что и социальные группы претерпевают в ходе своего существования целый ряд этапов, что зафиксировано в широко представленном в социально-психологических исследованиях направлении групповой динамики. Вместе с тем, это и еще одно конструктивное средство установления связи субэлементного и гиперсистемного уровней эволюции психики, о чем будет сказано позднее – в главе V.

Как уже упоминалось ранее, диапазон форм организации психики и поведения архей изучен к настоящему моменту несоизмеримо меньше в сравнении с аналогичными вопросами, раскрытыми в ходе исследований бактерий. Это положение справедливо, к сожалению, и в отношении их социального поведения. Тем не менее, имеются некоторые данные, способные сформировать относительно завершенные представления об этой форме поведения представителей домена архей. Напомним также, что согласно положениям классического структурно-уровневого подхода к филогенетической эволюции психики, социальное поведение образует собой высший терминальный уровень в структурно-уровневом строении психики и поведения (см. рис. 13).

На сегодняшний день установлено наличие QS-систем у метаногена *Methanosaeta harundinacea* 6Ac. Специальный карбоксилированный сигнал осуществляет регуляцию морфологической перестройки от одиночных клеток к длинным клеточным нитям в условиях повышения клеточной популяции [91, 38]. Наряду

с этим, представители некоторых видов архей способны объединяться в агрегаты и филаменты длиной до 200 мкм, что в дальнейшем ведет к формированию биопленок. В культурах *Thermococcus coalescens* клетки соединяются друг с другом, создавая тем самым одну крупную клетку. Археи рода *Pyrodictium* образуют сложные многоклеточные колонии, в которых клетки объединены с помощью длинных, тонких, полых трубок, называемых *cannulae*. Они выступают над поверхностями клеток и собирают их в густое кустовидное скопление. В то же время, функции этих трубок остаются до конца не выясненными. Возможно, благодаря им осуществляется коммуникация и обмен питательными веществами между соседними клетками [83]<sup>43</sup>.

Завершая анализ концептуальных представлений филогенетической эволюции психики и поведения бактерий и архей с позиций классического структурно-уровневого подхода и метасистемного подхода, целесообразно вновь констатировать очевидную необходимость в усилении потенциала исследований в этой теоретико-методологической сфере. Она, повторяем, обусловлена все возрастающей потребностью в поиске конкретных механизмов возникновения психики. Это, в свою очередь, становится возможным лишь за счет постепенного (хотя не исключено, в некоторой мере – революционного и даже «стихийного») перехода от давно и прочно укоренившейся доктрины анималопсихизма к биомикробиопсихизму, а также далее – к еще одному направлению исследований психики и поведения особой группы живых организмов, о которой речь пойдет в следующей главе.

---

<sup>43</sup> В природе известны и так называемые многовидовые колонии, состоящие из эвриархеот (*Euryarchaeota*), перемежающихся тонкими нитями, включающими в себя представителей особых видов архей и достигающих поистине колоссальных для этих сообществ живых организмов размеров – до 15 см в длину. Такое явление было открыто в 2001 г. на территории болот в Германии и впоследствии получило название «нить жемчуга» [83].

## Глава IV

### Психика и поведение в царстве растений и в других «неживотных» группах организмов

Филогенетическая эволюция психики – чрезвычайно многомерный и даже, в какой-то мере, неоднозначный и весьма абстрактный предмет исследования. Этот тезис не был бы столь убедительным, если бы, как уже неоднократно упоминалось, изучение психики и поведения живых организмов не обрело необходимый потенциал для расширения границ, вначале – антропсихизма, а затем и анималопсихизма в практически полностью неизвестную и «окутанную тайной» область, связанную с психикой и поведением представителей других доменов и царств живой природы. И здесь, сразу же, возник целый ряд затруднительных обстоятельств, многие из которых не утратили своей ингибирующей научно-исследовательский прогресс в указанной сфере роли. В первую очередь, как мы уже отмечали ранее, само по себе обращение к столь сомнительной и, мягко говоря, спорной теме психического у бактерий, кажется не просто «делом неблагодарным», но и, во многом, бесперспективным. И если, в случае, с представителями домена бактерий и архей, эта проблема представлялась до недавнего времени не настолько «несерьезной» и абсурдной, то речь об исследовании психики и поведения растений (*Plantae*) не то, чтобы не шла вовсе, но неизменно и практически всегда однозначно и беспрекословно сводилась к вопросам, связанным с псевдонаучными представлениями. Попытка придать принципиально важной, на наш взгляд, проблематике психического в домене бактерий и архей была предпринята нами в предыдущей главе. При этом было показано, что круг вопросов, связанных с ней, может быть проанализирован с позиций прежде – аналитической, а затем – системной стадии в изучении филогенетической эволюции психики (разумеется, на материале представителей этих крупных таксономических групп). Следовательно, стало возможным использование принципов классического структурно-уровневого подхода и далее – метасистемного подхода к исследованию эволюционно-психических преобразований в домене бактерий и домене

архей. Более того, эти разработки стали первой попыткой концептуального осмысления указанных вопросов. Конечно, необходимо учитывать, что «подступиться» к проблематике филогенеза форм организации психики бактерий и архей, возможно, гораздо легче и даже, в какой-то мере, «естественнее», поскольку эта обширнейшая группа живых организмов действительно демонстрирует значительный спектр вариантов организации психики и поведения, часть из которых, безусловно, уникальна и недоступна остальным представителям живого – и что более удивительно, млекопитающим (*Mammalia*), включая человека (*Homo sapiens sapiens*). В отношении растений ситуация обстоит совершенно иначе. И в этом случае требуется кропотливый и тщательный поиск концептуальных средств, которые окажутся в состоянии быть необходимыми и достаточными для формулировки завершенных представлений о психике и поведении в этом царстве. Положение дел, конечно, значительно осложняется еще и тем, что статус большинства работ по «*фитопсихологии*», или «*ботанической психологии*» («*психоботанике*»), в действительности, не представляется сколь-нибудь весомым. В большинстве своем, такие разработки носят не строго научный, а в иных случаях, и откровенно вредоносный характер. Хотя, попытки построения указанных отраслей предпринимались неоднократно, но все они до настоящего времени так и оставались незавершенными и невостребованными. И здесь, разумеется, со всей остротой встает задача «отсеять зерна от плевел» – выделить лишь такие данные, которые в самом деле с исключительно научных позиций – обоснованно могут быть использованы в ходе конструирования концептуальных построений. В этой связи, повторяем, необходима такая совокупность средств теоретико-методологического плана, которая, во-первых, окажется в состоянии доказать существование психического как неотъемлемого атрибута жизни рассматриваемых организмов; во-вторых, составить непротиворечивое и завершенное описание форм организации психики и поведения этих видов, в том числе и главным образом, в филогенезе<sup>44</sup>.

---

<sup>44</sup> С. Манкузо и А. Виола [77] приводится целый ряд доказательств того, что отношение научного сообщества к исследованиям и научным открытиям в сфере животного мира более благосклонно, чем к разработ-



Наряду с отмеченными трудностями в исследовании психики и поведения растений, несомненно, есть и другие, влияние которых также ощутимо велико. Причем часть из них практически аналогична встречающимся в зоопсихологии, сравнительной психологии и этологии – то есть, в тех дисциплинах, объектами которых выступают животные или их сообщества. Как уже упоминалось в параграфе 1.1 принципиальным осложняющим разработку в исследовании психики и поведения растений фактором является существенная численность представителей этой крупной группы многоклеточных организмов. К настоящему моменту известно свыше миллиона видов таксонов, относящихся к царству растений, разделенных на четыре больших кластера, и вполне возможно, представители каждого из них могут (и вероятно, должны) обладать специфическими и присущими только им особенностями поведения. Вместе с тем, обязательно следует учитывать и тот факт, что довольно многочисленная группа живых организмов занимает *промежуточное – межцарственное* и *трансдоменное* положение в биологической систематике – их нельзя однозначно отнести к тому или иному таксону, и они же, как показывает проведенный анализ (и будет продемонстрировано далее – в главе V), обнаруживают особые и даже, в определенной мере, незаурядные особенности поведения и психики. Отдельные из них ближе к растениям, чем, скажем, к животным или бактериям. Другие же, как известно, располагаются «на границе» сразу трех крупных таксономических групп. При этом, данное положение (и это, опять-таки, будет продемонстрировано в главе V) имеет ряд конструктивных следствий как в контексте исследования эволюции психики, так и для анализа трансформаций, имевших место и осуществляемых сейчас в рамках биологической эволюции. Нельзя также не избрать в качестве особого объекта исследований представителей царства грибов (*Fungi*, или *Mycota*), а также грибоподобных организмов (они, как раз, обла-

---

кам относительно представителей флоры. Это, как показывают авторы, несмотря на высокую актуальность изучаемых в ботанике вопросов, давно уже стало очевидной, хотя и не вполне положительной тенденцией, которую можно символично и довольно метко охарактеризовать так: «Растения – всегда вторая скрипка».

дают тем самым промежуточным статусом). Ранее, в отечественных биологических классификациях было принято представлять многообразие видов, входящих в состав этого царства и царства растений в тесном единстве, что, в частности отражено в содержании много-томного труда «Жизнь растений» [38]. В текущем параграфе будет также предпринята попытка систематизировать и по возможности проинтерпретировать имеющиеся сведения об этих живых организмах в контексте филогенетической эволюции психики.

Кроме того, важно отметить и одно из главных требований к вопросам, связанным с процедурой исследований в рассматриваемой области. Однако, повторяем, впервые оно, конечно, было сформулировано в зоопсихологии и заключается в том, что всякое экспериментальное исследование, а также реализация метода наблюдения должны повторяться *множественно*, а их результаты должны быть *повторяемы* и *проверяемы*. Среди разнообразия исследовательских данных в описываемой в этой главе проблематике, в действительности, высоко число таких, в которых это необходимое требование соблюдено не было. В силу этого, а в дальнейшем приходится иметь дело с поспешными, преждевременными, а отсюда и весьма умозрительными и, по-видимому, искаженными данными.

Значительной трудностью на пути к построению общих, непротиворечивых и относительно завершенных концептуальных представлений о психике и поведении в царстве растений служит ощутимая, а в ряде случаев, даже предельная *антропоморфизация* предмета и объекта исследований – проявляемая как вполне намеренно, так и, скорее, имплицитно. Конечно, уклон в сторону антропоморфизма является далеко не редким в исследованиях психики и поведения животных. Более того, еще в начале прошлого столетия был сформулирован известный *канон Ллойда-Моргана* (или «*правило экономии*»), заключающийся в том, что «...то или иное действие ни в коем случае нельзя интерпретировать как результат проявления какой-либо высшей психической функции, если его можно объяснить на основе наличия у животного способности, занимающей более низкую ступень на психологической шкале» [46]. Он же, полагаем, вполне справедлив и в тех случаях, когда в качестве объекта исследований избираются представители растений. Вместе с тем, в этом случае, на наш взгляд, антропомор-

физм (если он проявляется), начинает обретать иные – совершенно «неприкрытые» формы. Дело в том, что известное подобие значительного числа форм организации психики человека и животных, да и вообще – сам по себе факт их принадлежности к общей таскономической группе, фактически, обеспечивает своеобразную маскировку антропоморфизма, исследовательский уклон в сторону которого далеко не всегда удастся отследить. Напротив, радикальные и строго объективные биологические отличия человека и растений выступают своего рода гарантией того, что антропоморфизация психики и поведения последних станет очень броской и неприкрытой. Следовательно, соблюдение «правила экономии» в рамках рассматриваемой проблематики не просто допустимо, но и принципиально необходимо.

Еще одним принципиально важным и объективным обстоятельством, которое нельзя не принимать во внимание при соприкосновении с рассматриваемой проблематикой, выступает «возраст» растений. Дело в том, что, как и в случае с представителями бактерий и архей, растения – одни из древнейших организмов, возникших на Земле. Известно, что еще в архейскую эру (3800–2500 млн лет назад) появились первые цианобактерии (синезеленые водоросли, или цианеи – *Cyanobacteria*), пурпурные и зеленые бактерии (они, впрочем, были предметом анализа в предыдущей главе, а их общность с царством растений вызвана опять-таки межцарственным статусом этих организмов). Позднее – в протерозойской эре (2500–570 млн лет назад) широко развились одноклеточные и колониальные синезеленые водоросли, появились красные и зеленые водоросли. Наконец, палеозойская эра (570–230 млн лет назад) ознаменовалась активной диверсификацией значительного конгломерата видов растений, что в конечном итоге привело к формированию покрытосеменных (цветковых) растений (*Magnoliophyta*, или *Angiospermae*) в юрском периоде (201,3 ± 0,2 млн лет назад)<sup>45</sup>. Все эти данные убедительно свиде-

---

<sup>45</sup> В силурийском и девонском периодах происходит также целый ряд примечательных и, в действительности, судьбоносных событий для эволюции жизни на Земле. Так, практически на всех континентах начинает произрастать древнейшее из известных наземных растений – куксо-

тельствуют в пользу своеобразного «исторического первенства» растений над животными («non-human animals») и человеком относительно времени возникновения и, самое главное, формирования ранних – «архаичных» форм организации психики и поведения. Иначе говоря, филогенетическая эволюция психики началась отнюдь не с представителей царства животных, а с организмов, предшествовавших им. В этой связи вновь нельзя не обратиться к описанной нами ранее «*тройной диверсификации*» форм развития психики. Общий для филогенеза психики всех видов первый уровень (см. рис. 8) обладает присущим только ему свойством дифференциации на три основополагающих эволюционных варианта, соответствующих бактериям и археям, растениям и животным. В другой интерпретации «тройная диверсификация» практически совпадает с трехдоменной системой К. Вёзе и Дж. Фокса, в которой живые организмы соотносятся друг с другом на основании последовательностей рибосомальных РНК. В дальнейшем, как уже упоминалось в предыдущих частях работы, общая магистральная линия эволюции психики, отраженная в ее структурно-уровневом строении, становится универсальной и растягивается вплоть до терминальных ее форм – сознания, рефлексии.

Наконец, одним из наиболее общих затруднительных аспектов, связанных с изучением психики и поведения растений, является, разумеется, ставший традиционным в эволюционной психологии, а также смежных с ней дисциплинах вопрос о критериях психики как атрибутивного свойства живой материи. В этом случае, полагаем, следует оперировать теми же положениями, что были высказаны в главе III. Они же, на наш взгляд, носят подчеркнуто общий характер и могут быть справедливы ко всем живым организмам, составляющим биоту. Речь идет о такой форме активности живых организмов, которая определяет постепенное усложнение и комплексирование всех иных вариаций поведения – *движе-*

---

ния (*Cooksonia*). Кроме этого, имеет место и так называемый девонский взрыв – небывалое прежде усиление диверсификации растений. Считается, что это событие оказало чрезвычайно сильное влияние на почву Земли, атмосферу, водоемы и т. д., что, в конечном счете, «задало тон» всей дальнейшей эволюции этого царства живой природы.

*ние*. Более того, как отмечалось прежде, движение – это вообще, по-видимому, своеобразная «отправная точка» для всех эволюционно-психических преобразований в филогенетической эволюции психики. Хотя, конечно, первопричины и механизмы, лежащие в основе того, что именно двигательная активность, а не что-то иное, может быть расценено таким образом, до конца неясны. Вероятно также, что они вообще вряд ли станут установленными полностью, поскольку определяют собой, практически неразрешимую проблематику, касающуюся возникновения жизни на Земле и зарождения психики у представителей живой материи. Тем не менее, движение организмов есть, возможно, одна из тех немногих сфер исследования в эволюционной психологии, благодаря которой окажется под силу уяснить и интерпретировать в том или ином виде механизмы возникновения психики и развития всего многообразия форм ее организации в филогенезе, в том числе и у представителей царства растений.

Конечно, в этой связи нельзя не отметить одного явного следствия, которое может неизбежно возникнуть при формулировке положений о движении, как своего рода «источнике психики». Речь в этом случае идет о том, что движение вполне целесообразно рассматривать и в качестве атрибута неживой материи. Причем примеров этому явлению значительное множество. Отсюда неминуемым представляется очевидно не позитивный и неконструктивный уклон в сторону панпсихизма. Тем не менее, движение всех групп живых организмов мы склонны считать таким их атрибутивным свойством, которое обеспечивает регуляцию всех описанных в классификации по функционально-репрезентативному критерию форм поведения. Иными словами, движение это одновременно и *механизм*, и *условие*, согласно которому реализуются формы поведения живых организмов, вследствие чего становится возможной констатация психического как особой части жизнедеятельности всего конгломерата живых организмов.

Таким образом, долгое время остававшийся «в тени» весьма широкий диапазон видов, относящихся к этой крупной таксономической группе эукариот, обретает необходимые предпосылки и условия для начала ее анализа с определенных концептуальных позиций, сложившихся в современной психологии.

Переходя далее к анализу многообразия форм организации психики и поведения растений, следует сделать ряд предварительных замечаний, которые носят характер принципиально важных и, во многом, исходных в контексте этой обширной проблематики. Они касаются наименования типов движений живых организмов (бактерий, растений, животных), о чем, впрочем, было кратко сказано ранее. Дело в том, что к настоящему моменту употреблявшийся ранее повсеместно применительно к разновидностям двигательной активности термин «тропизм», стал составной частью терминологического обихода в случае, если речь идет о движениях растений. Вместе с тем, термин «таксис» имеет гораздо более широкое применение и распространен в анализе поведения видов, относящихся ко всем трем доменам живой природы. В свою очередь, тропизмами [68] окончательно стало принято обозначать различные изменения направления движения растений под влиянием биологически значимых раздражителей.

Вместе с тем, представленная проблема оказывается гораздо глубже и уходит корнями в исследования начала XX века. При этом она не ограничивается исключительно терминологическими затруднениями, а, в действительности, отражает реальную сложность первого уровня в структуре эволюции психики, экспликация которого, повторяем, стала возможной при обращении к классическому структурно-уровневому подходу и который является единственным – принципиально различным для трех крупных групп живых организмов: бактерий и архей; растений; животных («тройная диверсификация»). Надо сказать, специальное направление исследований таксисного и тропистического поведения, как известно, традиционно очень слабо представлено в эволюционной психологии, зоопсихологии сравнительной психологии и этологии. Более того, в предыдущих частях работы мы отмечали, что эта ситуация кажется тем более удивительной, что, как показывает анализ, проведенный в этой книге, роль этих филогенетически древнейших форм организации психики возможно наиболее значительна. Фактически, с них и благодаря им психика возникла и в дальнейшем обнаружила возможности реализации множества конструктивных модификаций. В то же время, как опять-таки, мы отмечали ранее, подобная ситуация в исследовании тропизмов и таксисов далеко не всегда

была такой. Еще «на заре» зоопсихологии и эволюционной психологии как самостоятельных дисциплин, существенный интерес у исследователей вызывали именно эти – «архаичные» формы развития психики и поведения живых организмов. Причем, по довольно странному стечению обстоятельств в дальнейшем эти работы практически полностью исчезли, уступив место исследованию условных рефлексов, научения, интеллектуального поведения и расщудочной деятельности животных. В параграфе 3.1 мы отмечали результаты разработок авторов конца XIX – начала XX вв. в области изучения направленных движений микроорганизмов. Все эти изыскания описаны в работах В. А. Вагнера. Сейчас, к сожалению, они остаются почти забытыми, равно как и тот факт, что располагались и в сфере научных интересов этого выдающегося отечественного зоопсихолога. В настоящее время, к сожалению, почти не упоминается вклад в рассматриваемое направление целого ряда других исследователей. Так, известный русский ученый П. А. Кропоткин [69] высказывал соображения о новой модели человеческого общества, апеллируя к «бессознательной помощи» в живой природе, в том числе, у микроорганизмов. Принцип кооперации он рассматривал в качестве основной движущей силы эволюции. А. Эспинас [143] указывал на целесообразность внедрения понятия «индивид», если речь идет не только и даже не столько о сообществах животных, сколько о биосоциальных системах микроорганизмов и растений, обозначая среди последних в качестве аналогов «индивидов» почек, отводков, черенков, отпрысков и т. д. Кроме этого, еще в 1920–30 гг. А. С. Гурвич, С. Б. Северцова и др. [91, 343] исследовали характеристики дистантной коммуникации с участием электромагнитных и звуковых волн разных диапазонов в сообществах бактерий и одноклеточных грибов. В частности, было показано, что ультрафиолетовое излучение дрожжей р. *Nadsonia* повышает плотность клеток в облучаемых культурах бактерий р. *Bacillus*.

В этой связи, нельзя не отметить и работы П. Тейяра де Шардена и В. И. Вернадского, оказавшие влияние именно на проблематику, связанную с изучением древнейших форм организации и развития психики. Так, особую роль в становлении этого направления, а также, разумеется, для современных работ, посвященных таксисам, тропизмам, кинезам, ориентирующим движениям и др.

выполняют представления П. Тейяра де Шардена о генезисе эволюции и сознания [120] и В. И. Вернадского о генезисе эволюции «живого вещества» [119, 128], Л. С. Берга [6, 128] о номогенезе – биологической эволюции как о процессе, протекающем по определенным законам, не сводимым к воздействиям среды обитания. Согласно В. И. Вернадскому жизнь в пределах геохронологической шкалы истории Земли возникает практически одновременно с зарождением самой нашей планеты. Живая природа (биота) эволюционирует как биосфера (как целое), взятое в множестве связей и взаимодействий [128]. В работах [50, 54], а также в данной книге нами были описаны специфические средства формирования каждого отдельного уровня в структурной организации эволюции психики с позиций порождения *системных качеств*. Они лежат в основе возникновения известных эффектов системности, механизмов синергии, феноменов супераддитивности, эффектов целостности и пр. Отметим некоторые, наиболее репрезентативные иллюстрации данного положения относительно предмета исследования – филогенетической эволюции психики. Известно также, что наряду системными качествами, могут быть выявлены и описаны также и две другие категории качеств – *материальные* и *функциональные*, образуя, тем самым, «триаду качеств». С этих позиций следует далее констатировать некоторые положения. Во-первых, общая хронологическая последовательность истории Земли включает в себя ряд важнейших этапов, первым из которых является, несомненно, *возникновение неживой природы*. Впоследствии, спустя определенный значительный временной интервал благодаря осуществлению сложных биохимических процессов (хотя доподлинно ни они, ни механизмы, за счет которых они были реализованы, неизвестны) на материале неживой природы появились первые представители *живой природы* – «живого». И наконец, затем был осуществлен третий значительный этап, состоящий в *возникновении психики* – вначале в своих наиболее ранних вариантах, а в дальнейшем и в сложнейших формах организации, включая терминальную – сознание.

Таким образом, эти три крупнейшие по времени существования, а также по объему интервалов, потраченных на их развертывание, этапа *эволюции материи в целом*, сменяя друг друга, образуют своеобразный хронологический континуум. При этом, переход



от одного этапа к другому вполне очевиден и закономерен: неживая природа «породила» живую материю, а та, в свою очередь, дала начало психическому.

Во-вторых, принципиально важным в этом отношении вопросом является то, как эта «триада этапов» соотносится с рассмотренной выше «триадой качеств». Отвечая на него, нельзя не заметить практически полного их соответствия между собой – и даже вполне очевидной аналогии. Так, неживая природа вполне естественно сопряжена с материальными качествами; живая материя соотносится с функциональными качествами (и здесь, считаем, определяющей представляется интерпретация форм поведения, как в биологическом, так и в психологическом смысле в качестве основных механизмов, лежащих в основе функциональных закономерностей эволюции психики; собственно говоря, биологическая жизнь то и есть функционирование); психика во всем своем многообразии согласуется с системными качествами.

В этой связи, полагаем, очень показательной выглядит аналогия с идеями В. И. Вернадского [19] относительно уровней развития природы: 1) неживая природа (абиотическая) – «костная материя», для которой характерен вакуум, как особое состояние материи, атомы, молекулы, макротела в различных агрегатных состояниях, космические объекты; 2) живая природа (биосфера) – «некостная материя», в состав которой входят протоплазма, клетка, организм, особь, вид, популяция, экосистема; 3) ноосфера, традиционно понимаемая как сфера взаимодействия общества и природы, в границах которой разумная человеческая деятельность становится определяющим фактором развития. Таким образом, согласно этой точке зрения эволюция также проходит три этапа, которые, во многом, подобны тем, что были эксплицированы нами на основе соответствия трем категориям качеств.

И наконец, особое внимание ранним формам организации психики уделялось и в несколько более поздних работах. Так, в труде Я. Дембовского «Психология животных» (1959 г.) [32] название разделов книги уже само по себе делает отсылку к исследованиям психики и поведения таких живых организмов, которым, казалось бы, и не должны в силу своего «примитивизма» быть рассмотрены с подобной скрупулезностью. Более того, термины «психика»

и «психология» выглядят «по соседству» с названиями этих видов животных, на первый взгляд, вообще весьма удивительно и необычно. Чего хотя бы стоят названия глав «Психология инфузории» и «Психология дождевого червя». При этом современные авторы, скорее, проявят осторожность и не станут подобным образом именовать свои работы. В этом, полагаем, как раз и состоит одна из главных проблем перехода к биомикрорпсихизму и фитопсихизму – нахождение под влиянием негативных стереотипов, препятствующих преодолению доктрины анималопсихизма. Тем не менее, убеждены, что такая ситуация в скором времени может и должна измениться, что, в итоге, приведет к своеобразному «ренессансу» давно забытого направления, связанного с изучением психики и поведения одноклеточных эукариот и далее – бактерий, архей, растений, а также организмов, обладающих межцарственным и трансдоменным статусом. Ведущую роль в этом должна принадлежать концептуальным средствам, предложенным в данной книге: классическому структурно-уровневому и метасистемному подходу.

Возвращаясь к истории развития взглядов на проблематику движения и ориентации живых организмов, отметим положения Р. Шовена [137]: «Термин *тропизм* происходит от греческого слова, означающего “поворот”, так как он первоначально использовался для описания движения растений, поворачивающихся к солнцу. Многие исследователи, в частности Вио, довольно скоро отметили, что при изучении тропизмов исключительное внимание уделяется лишь первой фазе – ориентации в направлении источника света – в ущерб второй фазе тройного акта (или *таксиса*, как принято называть тропизм во Франции) – *перемещению* к источнику света, имеющему свои особые закономерности. Первые авторы рассматривали тропизмы как автоматические и неадаптивные движения (в сущности, при этом имелись в виду почти исключительно фототропизмы). Однако очень скоро Вио показал, что даже такие реакции, которые рассматривались как простые, определяются целым рядом факторов и обладают сложной структурой. Этим вопросом занимался Медиони, детально разобрав его на примере дрозофилы. К факторам этого рода относятся: первичный *положительный* (или отрицательный) *фототропизм*; *исследовательская активность*, заставляющая животное обследовать незнакомую

территорию или помещение; она носит столь же императивный характер, как и тропизмы; *фотопатия*, или способность организма выносить тот или иной уровень освещенности (животное, на которое воздействуют целой гаммой стимулов одной модальности, предпочтительно реагирует на стимулы вполне определенной интенсивности); далее идет *фотокинез*, т. е. способность светового раздражителя увеличивать или уменьшать общий уровень двигательной активности животного в единицу времени, и, наконец, последний фактор – *фотоингибция*. Именно эти пять факторов определяют направление перемещении животного (к источнику света или от него), а также его скорость и точность» (курсив *Р. Шовена*).

Как видно из текста, взаимоотношения между понятиями «таксис», «тропизм» и «кинез» являются, в действительности гораздо более сложными, чем это представляется на первый взгляд. Мы же, тем не менее, руководствуясь этими и рядом других имеющихся в литературе положений, считаем целесообразным использовать термин «*тропизм*» (и только его из всех предложенных) для анализа многообразия форм организации психики и поведения растений и принять в качестве «рабочего» его определение, согласно которому тропизм понимается как реакция ориентирования клетки, то есть направление роста или движения клеток относительно раздражителя.

Вместе с тем, история взглядов на это понятие оказывается еще более древней, нежели это представлялась ранее. И в действительности, впервые оно было описано в отношении поведения растений. Кроме того, можно сделать вывод, что вся совокупность исследований ориентирующих движений живых организмов – то есть, главной «составляющей» первого уровня в структурно-уровневом строении эволюции психики (см. рис. 8), имевших место на протяжении более чем четырехсот лет, началась именно с представителей этого царства. Ввиду этого, целесообразно заключить, что основы фитопсихизма были заложены гораздо раньше, чем большинство направлений зоопсихологии и психологии человека. В уже упомянутом труде Я. Дембовского [32] «Психология животных» отмечается, что «исходным пунктом этой проблемы (сложного развития представлений о тропизмах и методах их изучения – *прим. авт.*) послужил факт, известный, наверное, еще пещерным жителям, что

зеленые растения тянутся к солнцу. Англичанин Джон Рей (1693)<sup>46</sup> первый дал этому явлению научное толкование, предположив, что выгибание стебля обусловлено неравномерным освещением его боковой поверхности. С освещенной стороны рост стебля подавляется, и вследствие преобладания роста на затененной стороне происходит выгибание стебля в сторону солнца. Рей, впрочем, считал, что решающим фактором является солнечное тепло, а не свет. Спустя почти полтора столетия ботаник Декандоль (1832) исправил ошибку Рея, доказав, что причиной изгибания стебля является именно солнечный свет, а не тепло. С тех пор это явление привлекает всеобщее внимание. Возникает вопрос, почему мысль Рея должна была ждать своего признания полтора столетия. Причины этого разные. Однако я думаю, что одной из серьезных причин было то обстоятельство, что Декандоль не только объяснил явление, но и дал ему название. Изгиб стебля он назвал *гелиотропизмом*. <...> Начались поиски аналогичных явлений» (*курсив Я. Дембовского*). Одновременно с этим, в [32] указывается и следующее положение: «Развитие проблемы тропизмов является классическим примером развития научного вопроса», что еще раз убедительно свидетельствует не просто о первенстве этой формы организации психики живых организмов в филогенетической эволюции психики, но и о ней, как об исходном этапе в истории развития научных представлений об эволюционных трансформациях психики.

Конечно, важно отметить и значение исключительно биологических механизмов в регуляции движений растений. В этой связи, особое значение выполняют *раздражения*, понимаемые

---

<sup>46</sup> Вместе с тем, имеются данные, согласно которым учение о тропизмах еще древнее и уходит корнями, как и многие другие направления, во времена Античности. Так, Теофраст полагал, что фототропизм (разумеется, не в таком терминологическом воплощении) вызывает уменьшение жидкости с освещаемой стороны стебля растения, а в XVI–XVII вв. еще до Дж. Рея фототропизм упоминался в работах Ф. Бэкона (в них предполагалось, что это явление вызвано увяданием) и английским церковником и ботаником Р. Шарроком (согласно его воззрениям, растения изгибаются под воздействием «свежего воздуха»; такая формулировка совершенно не случайна, поскольку углерод и кислород, получаемые растениями из воздуха, будут открыты почти через сто лет после этих исследований).

в качестве изменения внешних и внутренних факторов, вызывающие возбуждение у живых существ, а также раздражимость, как способность живых организмов (в данном случае, растений) активно реагировать на разные воздействия. При этом, разумеется, нельзя не сказать о прямой аналогии с данными известной и давно ставшей классической *теории развития психики А. Н. Леонтьева (теории психического отражения Леонтьева–Фабри)* [73, 125], в которой главное место отводится свойствам чувствительности и раздражимости.

Разумеется, совокупность разновидностей внешних воздействий, которые вызывают раздражения, очень велика. К ним, как известно, относятся свет, температура, сила тяжести, влажность, химические, механические, электрические и другие раздражения, о чем подробно будет сказано далее.

Как указывается в [16], «Процессы, происходящие в промежутке времени между раздражением и ответной реакцией на него, представляют собой *каузальную* (то есть причинную) цепь, или цепь раздражений, начальная фаза которой – это *восприятие раздражения (сусцепция)*. При этом речь идет о том участке цепи раздражений, который приводит к проявлению физиологической активности протоплазмы. Например, при раздражении светом восприятие раздражения должно представлять собой фотохимическое изменение пигмента, служащего фоторецептором» (курсив авт.). Принципиально важное значение в регуляции движений растений выполняет *протоплазма* (цитоплазма и ядро клетки). Ее активность, вызванная раздражением, обусловлена, главным образом выходом из растительных клеток одних ионов, поступления других и, как следствие, появления потенциала действия. Речь идет об ионах  $Cl^-$ ,  $Ca^{2+}$  и  $K^+$ . К примеру, особенно быстро проведение возбуждения происходит у мимозы стыдливой (*Mimosa pudica*) [16].

Таким образом, руководствуясь сформулированными выше положениями, далее следует перейти к анализу многообразия форм организации психики и поведения в царстве растений.

*I. Движения внутри клеток.* Эти разновидности движений, с одной стороны, представляют собой ранний в эволюционном отношении вариант направленной активности живых организмов в пространстве. С другой стороны, одновременно с этим, выступают и в качестве специальных *механизмов*, которые, фактически,

«стоят у истоков» всей последующей диверсификации движений и иных комплексных форм организации психического в этом царстве живой природы. Принято различать движение цитоплазмы (циркуляционное, ротационное, фонтанирующее и прерывистое) [16]; движения хлоропластов и движения ядер. Движение цитоплазмы, обеспечивает направленное перемещение целого ряда растений: тыквы (*Cucurbita pepo*), эподеи канадской (или, водяной чумы – *Eloдея canadensis*) и мн. др.

Вместе с тем, движение цитоплазмы выходит далеко «за пределы» рассматриваемой крупной группы эукариотических организмов и служит в качестве конструктивной основы регуляции сложных форм поведения представителей видов, обладающих межцарственным статусом в биологической систематике. Так, прерывистое движения цитоплазмы (осуществляемое как бы «толчками») встречается в ответвлениях талломов – гифах грибов (*Fungi*, или *Mycota*, и других связанных таксономических и внетаксономических групп), а также в нитях водорослей (*Algae*). В плазмодиях миксомицетов (слизевиков) (*Mухомycetes*) движение тяжёлой цитоплазмы переходит в *амебоидное движение*. Говоря о ранних типах движений растений, а также об амебоидном движении, нельзя не затронуть принципиально важную проблематику, связанную с исследованием *локомоций*. Биологическая эволюция живых организмов (совершенствование двигательного аппарата, центральной нервной системы, органов чувств и т. д.) и эволюция их форм психической организации и поведения обусловила возникновение определенных способов (типов) локомоций, которые в ходе историко-эволюционного континуума последовательно сменяли друг друга от простейшего – отмеченного выше амебоидного движения некоторых одноклеточных животных до сложнейших локомоторных актов представителей высших млекопитающих (*Mammalia*) в целом и человека (*Homo sapiens sapiens*), в частности. Разумеется, важно при этом помнить, что отдельные наиболее примитивные формы локомоций, как указывается нами в [53], не были «отвергнуты» общим эволюционным процессом, полностью исключены из поведенческого репертуара животных, а сохранились до настоящего времени. Данная особенность очень схожа с закономерностями межуровневых переходов, составляющих

основу положений классического структурно-уровневого подхода, согласно которым относительно более ранние формы психической организации животных не пропадают и не ослабляют своего «присутствия», а наоборот, сохраняются и даже «обогащаются» достижениями новых форм развития психики. В данной связи необходимо также учитывать, что, скажем, движения простейших (*Protozoa*) и примитивных многоклеточных отнюдь не так примитивны и просты в плане механизмов, лежащих в их основе. Более того, разнообразие видов движений этих животных, с одной стороны, удивляет (это и движение с помощью жгутиков и ресниц, плавающие, «беговые» движения, способы передвижения амёб (*Amoeba*) с помощью «переливания» плазмы из одного участка тела в другой, «реактивный» способ [292] и мн. др.), с другой – заставляет, во многом, еще раз обратиться к высказанному ранее тезису о приоритете изучения простейших форм психической жизни над другими, более прогрессивными в эволюционном отношении. Иными словами, локомоции низших животных, а также типы движения бактерий, архей, растений и представителей видов, занимающих промежуточное положение в биологической систематике, оказываются, как бы, на первый взгляд, удивительно это не звучало, даже относительно сложнее, чем у некоторых высших животных. Кроме того, отметим, что в ряде работ (например, в [140]) все же допускается использование понятия «таксис» в свете локомоторных движений (с помощью жгутиков) и амебоидного движения. Эта ситуация объясняется давно и прочно укоренившимся рассогласованием в трактовке таксономического статуса особой и очень большой группы организмов. В наших работах, повторяем, мы относим их к специальной группе видов, занимающих межцарственное и трансдоменное положение. Так, нами уже были рассмотрены характеристики поведения цианобактерий (синезеленых водорослей, или цианей – *Cyanobacteria*), а также ряда других организмов, для которых таксисное поведение выступает основой конституирования психического вообще. В силу этого, мы при анализе форм организации психики и поведения в царстве растений целенаправленно и вполне осознанно исключаем таксисы, отводя главное место исключительно специфическим вариациям поведенческого репертуара этой крупной таксономической группы.

В основе движения хлоропластов, как известно, заложены широко изученные в биологии механизмы фотосинтеза, которые одновременно с этим стали и конструктивными механизмами регуляции двигательной активности растений. Они обеспечивают оптимальное использование света, необходимого для фотосинтеза, а также защищают фотосинтезирующий аппарат от слишком сильного освещения. Показательным примером этого служат *ориентировочные движения* хлоропластов, обнаруживающиеся у водорослей (*Algae*), мхов (или, настоящих мхов, бриофитов – *Bryophyta*), папоротников (*Polypodiophyta*) и семенных растений (или, сперматоофитов – *Spermatophyta*). Вместе с тем, «механика» движений хлоропластов (и связанные с ним разновидности движений всего растительного организма) может быть различной: активной (как, например, у рдеста (*Potamogeton*)) и пассивной (как у водоросли вошерии (*Vaucheria*)) в зависимости, главным образом, от влияния того или иного цвета на фоторецепторы. Движения ядер также могут быть дифференцированы на амeboидные движения ядер (например, в клетках волосков тыквы *Cucurbita pepo*) и вращения – в пружках мицелия базидиального гриба *Polystictus versicolor* [16].

*II. Тургорные движения.* Тургор принято определять как осмотически обусловленное внутреннее давление, имеющееся в растительных клетках, благодаря которому внешняя клеточная мембрана (плазмалемма) давит на клеточную оболочку. Вследствие этого, тургорные движения – такой тип движения, которое связано с изменением тургора в отдельных клетках и тканях. При этом, как отмечается в [16], структурной предпосылкой для осуществления тургорных движений служит наличие клеток, способных растягиваться. К ним, например, следует относить тонкостенные клетки основной ткани, находящейся в листовых сочленениях растений семейства бобовых (*Fabaceae*, или *Leguminosae*), или замыкающие клетки устьиц, имеющие неравномерно утолщенные оболочки.

*III. Ростовые движения.* Отдельная и наиболее обширная группа типов движений растений, связанная с изменением скорости роста их различных сторон, частей и органов, а также обнаруживающая в себе значительную диверсификацию сложных разновидностей направленных и ориентирующих движений, тра-



диционно носит название «ростовых движений». Представленность этой группы в структурно-уровневом строении эволюции психики в царстве растений, как будет показано далее, настолько велика, что невольно напрашиваются аналогии с уровнем научения в общей структурной организации филогенетической эволюции психики, представленной на рис. 8 и описанной в параграфе 1.2. Именно его своеобразная «экспансия» на практически все таксономические группы живых организмов, делает научение самой «представительной» формой развития психики. Таким же образом и в царстве растений ростовые движения, фактически, являются наиболее «насыщенным» подуровнем, охватывающим практически весь спектр видов, входящих в состав этого таксона.

Подчеркнем еще раз, что характерным свойством живых организмов является способность воспринимать и реагировать на изменение окружающих условий. В этом случае, внешний фактор представляет собой стимул; в свою очередь, возникающее в результате его действия изменение в растении принято обозначать ответной реакцией. Причем, необходимо отметить, что в отличие, от бактерий, водорослей, грибов и организмов, обладающих межцарственным и трансдоменным статусом, передвижение у которых осуществляется всем организмом целиком, высшие растения способны ограничиваться движениями отдельных органов.

Использование последовательности «стимул–реакция», конечно, создает очевидную отсылку к императивам, сложившимся в классическом бихевиоризме. Она, однако, может быть дополнена и раскрыта более подробно, если речь идет о поведении растений:

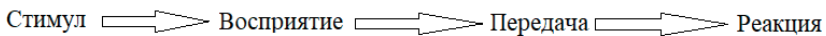


Рис. 14. Последовательность процессов, связанных с восприятием стимула и ответной реакцией в поведении растений

Восприятие включает изменение чувствительности, передача представляет собой всю совокупность событий, связывающих восприятие раздражения с ответной реакцией. Она включает в себя, во-первых, регуляцию специфических биохимических и/или биофизических процессов в клетке (клетках) рецептора, приведенных

в активное состояние сенсором; во-вторых, передачу сигнала от места восприятия в пространственно отдаленную зону реакции [124].

*III.1. Круговые нутации.* Наиболее показателем нутационного движения может служить рост стебля растения, поскольку он не растет прямо, а совершает ритмические движения. Вследствие этого, верхушка побега колеблется вдоль продольной оси. Круговые нутации особенно выражены у побегов и усиков вьющихся растений, а к числу главных механизмов их реализации необходимо относить различную скорость роста растяжения на разных сторонах органа. Для осуществления круговой нутации скорости удлинения сторон по окружности органа должны ритмически изменяться, что собственно и провоцирует раскачивание растения [124]. Как отмечается в [16], в большинстве случаев вьющиеся растения обладают левым вращением: их верхушки движутся против хода часовой стрелки (вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), фасоль многоцветковая (*Phaseolus coecineus*), повилика европейская (*Cuscuta europaea*). Правым вращением среди вьющихся растений обладают жимолость (*Lonicera*), хмель (*Humulus lupulus*) и другие немногочисленные виды. Круговые нутации представляются на первый взгляд относительно простой (и, по-видимому, даже – простейшей) разновидностью ростовых движений растений. Однако, как неоднократно упоминалось ранее, дифференциация форм организации психики и поведения живых организмов по критерию «простоты – сложности» достаточно умозрительна, поверхностна и абстрактна. Этот тезис, далее, становится очевидным в процессе раскрытия закономерностей межуровневых переходов в структурно-уровневом строении эволюции психики (в данном случае, в царстве растений). В дальнейшем будет показана роль кажущихся «примитивными» нижележащих уровней в реализации многообразия эволюционных преобразований на уровнях более высокого порядка.

*III.2. Эпинастии и гипонастии.* Эпинастические движения представляют собой автономные изгибания органов, происходящие ввиду более сильного роста верхней стороны [16]. Величины углов, под которыми листья и боковые ветви отходят у стебля у двудольных и голосеменных растений, определяются относительными (дифференциальными) скоростями роста (растяжением) внутренней (адаксиальной) и внешней (абаксиальной) сторон органов.

При гипонастии (движении кверху) более быстрым ростом характеризуется абаксиальная сторона. Важно учитывать, что эпинастические движения возникают, в основном, в результате действия внутренних стимулов – то есть, являются автономными ростовыми движениями. При этом направление изгиба не зависит от внешних факторов [124]. В этом состоит радикальное отличие рассматриваемых разновидностей движений от всех видов тропизмов.

Наряду с этим, небезынтесной выглядит история открытия этого явления и придания им необходимого терминологического аппарата. Известно, что от понятий «эпинастия» и «гипонастия», названных таким образом Г. Де Фризом, произошел термин «настия», содержание которого будет подробно раскрыто далее. Однако, произошло так, что производное название получило абсолютно иное значение, чем исходное: эпи- и гипонастические движения – отнюдь не настии, а, как было показано выше, автономные ответные реакции [16].

*III.3. Настии.* Многообразие типов движений характеризуется, далее, последовательным их усложнением и постепенно усиливающейся диверсификацией. Одной из наиболее «представительных» и широко изученных групп типов движений растений являются настии – ненаправленные движения органов относительно оси неподвижно прикрепленных растений в ответ на смену диффузно действующих внешних факторов (свет – темнота; тепло – холод) [121]. Настии, наряду с тропизмами, во многом, определяют главные особенности организации психики и поведения растений. Кроме того, фактически (и об этом будет сказано далее), они выступают в качестве необходимых и достаточных условий для организации практически всего диапазона форм поведения, составленном согласно описанному в главе II функционально-репрезентативному критерию.

*III.3.1. Гидронастии.* Биологическая жизнь берет свое начало в водной среде, и жизнедеятельность растений также, разумеется, невозможно представить без воды. В процессе эволюции у них выработались такие приспособления, которые позволяют экономить им воду. Как отмечается в [16], главную роль в их функционировании выполняет наружный слой клеток (эпидермис) стеблей и листьев. Наряду с защитной функцией, он должен обеспечить

газообмен с окружающей средой, что осуществляется благодаря наличию в нем специальных регулирующих газообмен устьиц. Их главное назначение состоит в том, чтобы регулировать с одной стороны, поступление  $\text{CO}_2$ , с другой, отдачу  $\text{H}_2\text{O}$ . Открывания и закрывания устьиц представляют собой типичные настические движения, направление которых зависит от анатомического строения. Именно их целесообразно рассматривать в качестве гидронастий.

*III.3.2. Электронастии.* Это еще один частный вариант настий, который распространен в поведении растений гораздо меньше, чем те разновидности, о которых речь пойдет далее и которые согласно своим характеристикам являются значительно более сложными как относительно параметров двигательной активности растений, так и с точки зрения морфологических и биохимических механизмов, лежащих в основе этих типов движений.

Главным образом, электронастические реакции демонстрируют обладающие сочленениями листья и раздражимые тычиночные нити. В исследованиях по электрофизиологии часто главным объектом выступает растение мимоза стыдливая (*Mimosa pudica*). Электрическое раздражение организма в этом случае способно вызывать повышение проницаемости плазмалеммы моторных клеток. Результаты подобных исследований могут содействовать построению конструктивных интерпретационных средств известного физиологического закона «Все или ничего», согласно которому возбудимая ткань организма в ответ на действие раздражителей «как будто» или совсем не отвечает на раздражение, если величина его недостаточна (ниже порога), или отвечает максимальной реакцией в случае, если раздражение достигает пороговой величины. По мере дальнейшего увеличения силы раздражения величина и длительность ответной реакции ткани не изменяются [16].

*III.3.3. Травмонастии.* В ходе осуществления подобной реакции изменение положений органов вызывается ранениями. В свою очередь, движение осуществляется определенным образом и вне зависимости от направления исходящего раздражения. Механизм реагирования растения при нанесении ему травмы очень схож с сеймонастиями (см. далее).

*III.3.4. Никтинастии.* Это особый, комплексированный тип движения цветков и листьев растений, связанный с комбиниро-

ванным изменением как света, так и температуры. Таким образом, осуществляется сочетание термонастий и фотонастий. При этом это комбинированное воздействие наступает при смене дня ночью. Для листьев многих растений характерны ритмические движения – поднятие листьев утром и опускание, складывание их ночью (например, у клевера (*Trifolium*)) [365]. Никтинастические движения часто в литературе называют «сном растений».

**III.3.5. Сейсмонастии.** В традициях ботаники давно и прочно укрепилась своеобразная «дихотомия» «никтинастии – сейсмонастии». Эти две разновидности движений растений, как правило, рассматривают совместно. Во многом, это обусловлено их подчеркнуто комбинированным характером – одновременным участием сразу нескольких типов настий в зависимости от характера раздражителя.

Сейсмонастии – это движения органов, возникающие в ответ на толчки и сотрясения, испытываемые растениями. Они характерны для цветков многих сложноцветных (*Compositae*), или астровых (*Asteraceae*), где сейсмонастии связаны с процессом опыления и для листьев некоторых чувствительных растений, в частности, мимозы стыдливой (*Mimosa pudica*) [121]. Причем, реакция происходит чрезвычайно быстро, спустя всего 0,1 с, а раздражение распространяется со скоростью 40–50 см/с. Сейсмонастические движения листьев мимозы могут возникать и под влиянием местных тепловых, электрических или химических воздействий.

**III.3.6. Тигмонастии.** При проявлении тигмонастических движений раздражение органов растений вызывается прикосновением. В наиболее явном виде тигмонастические движения характерны растениям, имеющим усики (например, лианы), которые, в свою очередь способны охватывать опору. В морфологическом отношении усик может представлять собой видоизмененный лист (к примеру, как у гороха посевного (*Pisum sativum*)) или побег (как у винограда (*Vitis vinifera*)). У некоторых видов усики образуют клейкие прослойки (например, у *Parthenocissus tricuspidata*), а не просто плотно обвивают ту или иную опору, как у гороха [124]. Другой показательный пример тигмонастических движений встречается у переступня двудомного (*Bryonia dioica*). Как указывается, в [16], ответные реакции неодинаковы у всех растений, обнаруживающих тигмонастии. Так, усики переступня двудомного

(*Bryonia dioica*) и азиатских родов тыквенных *Momordica* и *Sicyos* после прикосновения изгибаются внутрь в любом месте. Напротив, яркую ответную реакцию демонстрируют растения, усики которых морфологически и физиологически радиальны (растения из семейства виноградовых (*Vitaceae*), в частности, циссус (*Cissus*), представитель семейства синюховых (или, синюшниковых – *Polemoniaceae*) – *Cobaea scandens*). В этом случае, сторона, которая подвергалась механическому воздействию в виде прикосновения, становится вогнутой, а усики могут изгибаться во всех направлениях. Здесь целесообразно констатировать, скорее, не тигмонастии, а тигмотропизм (см. далее). Вместе с тем, гороха посевного (*Pisum sativum*) изгибание вызывается прикосновением к вентральной, то есть нижней, стороне органа. Важно также отметить, что тигмонастические движения не подчиняются описанному выше физиологическому закону «Все или ничего».

У некоторых высших грибов (*Dikarya*) выявлены аналогии тигмонастических реакций (главным образом, наподобие тех, что представлены в поведении венериной мухоловки (*Dionaea muscipula*) [351].

**III.3.7. Термонастии.** Другая разновидность настических движений – вызвана сменой температуры. Некоторые виды растений (тюльпаны (*Tulipa*), крокусы (*Crocus*), подснежники (*Galanthus*)) открывают и закрывают цветки в зависимости от температуры. При повышении температуры цветки раскрываются, что, в наиболее общем виде представляет собой описанные выше эпинастические движения. Напротив, при снижении температуры цветки закрываются, что следует относить к гипонастическим движениям

**III.3.8. Хемонастии.** Хемонастические движения служат основой сложных вариантов пищевого поведения отдельных видов растений. Это движения улавливания и захватывания добычи, производимые, главным образом, насекомоядными растениями («хищными растениями», или «плотоядными растениями») в целях получения необходимого им азота. В этом случае движения производятся листовыми пластинками ловушки у венериной мухоловки (*Dionaea muscipula*), у альдрованды (*Aldrovanda*), способной захватывать и затем переваривать мелких водяных личинок и ракообразных (*Crustacea*), реснички у росянки (*Drosera*) и, к

примеру, ловчие пузырьки у пузырчатки (*Utricularia*) и другие органы. Хемонастические движения связаны с потенциалом действия, возникающим в чувствительных волосках и более медленных тропических движениях, регулируемых гормонами [121]<sup>47</sup>. Раздражение органов вызывают, в частности, белки, соли аммония и фосфаты [16]. Между настоями и тропизмами обнаруживается близкая связь, а их реализация, во многом, носит взаимодополняющий характер в поведении растений. Подобный факт делает возможность констатировать наличие целого ряда специфических механизмов организации межуровневых взаимодействий в структуре филогенетической эволюции психики в царстве растений. Об этом подробно будет сказано далее.

Наряду с этим, нельзя также не отметить особую роль хемонастий в истории изучения форм организации и психики и поведения растений. В настоящее время, этот факт является малоизвестным, однако, в действительности, изучение именно насекомоядных растений явилось одним из главных «движущих сил» фитопсихологии. Так, несмотря на широкую известность в качестве разработчика эволюционной теории, тем не менее, вклад Ч. Дарвина в изучение поведения растений и в становление фитопсихизма остается, как мы полагаем, совершенно недооцененным. Чего стоит хотя бы его капитальный труд «Сила движения растений», вышедший в свет в 1880 г. Как отмечается, в [76], «начиная с первых лет обучения в Кембридже и на протяжении многих десятилетий Дарвин с восторгом изучал растения, отыскивая в этих удивительных существах подтверждения теории эволюции. Он сохранил интерес к растениям до конца жизни (последнее письмо Дарвина, написанное всего за девять дней до смерти, было посвящено растениям)». При этом особенно Ч. Дарвин был очень погружен в исследование проблемы насекомоядных растений и, возможно, даже не исклю-

---

<sup>47</sup> Интересным представляется тот факт, что среди примерно 400 видов «хищных» растений, входящих в состав семейств, один из видов кувшиночника (*Nepenthes lowii*), обитающий на о. Калимантан (Борнео) (Индонезия), образует кувшины вместимостью до 4 л – наиболее крупные из приспособлений, служащих для ловли животных, в связи с этим добычей могут быть и некоторые мелкие животные, прежде всего насекомые (*Insecta*) [16].

чал в ней ключ к решению многих вопросов, связанных с эволюцией живой природы. В письме к сэру Ч. Лайелю он писал: «В настоящее время росянка интересует меня больше, чем происхождение всех видов на свете» (цит. по [30]).

*III.3.9. Фотонастии.* Это тип движений растений, который обусловлен сменой света и темноты. Фотонастии могут реализовываться согласно двум линиям – фактически, имеют двойную природу. С одной стороны, освещение приводит к фасилитации роста листов околоцветника – и в итоге, к открыванию цветков (например, у растений из семейств кактусовых (*Cactaceae*), сложноцветных (*Compositae*, или астровых (*Asteraceae*)), в частности, у одуванчика (*Taraxacum*), кисличных (или, кислицевые (*Oxalidaceae*) и т. д.). С другой стороны, растения, цветущие в ночное время, осуществляют противоположное поведение (например, смолевка поникшая (или, смолевка поникающая (*Silene nutans*) и белая смолевка (или, дрема белая – *Silene alba*, *Silene latifolia*), табак (*Nicotiana*) и др.). При этом для всех этих случаев может соблюдаться определенная последовательность [16]<sup>48</sup>. Подчиненность поведения растений циркадным (циркадианным) ритмам как раз таки обуславливает ту самую «двойственность» фотонастий. Эта важная особенность, на наш взгляд, схожа с параметром валентности (отрицательной и положительной) таксисов в поведении животных и бактерий. И она же проявляется в ходе осуществления тигмонастических реакций.

Наконец, в ряде случаев упоминается и отдельный, самостоятельный тип настий, который по своему содержанию, а также физиологическим и биохимическим механизмам, лежащим в его основе, очень близок некоторым описанным выше – *автонастии*. Это самопроизвольные ритмические движения листьев, не связанные с какими-либо изменениями внешних условий (например, листья фасоли (*Phaseolus*) в течение часа ритмически опускаются

---

<sup>48</sup> Следует также учитывать и специфическую особенность, которая одновременно является механизмом фотонастий. Считается, что растения, демонстрирующие фотонастические ответные реакции, обладают и крайне высокой чувствительностью. Например, цветки горечавки (*Gentiana*) могут реагировать на легкое раздражение, вызванное даже затенением растения проплывающими облаками [16].



и затем поднимаются вновь; листья тропического восточноазиатского растения десмодиум (*Desmodium*) также обнаруживают ритмические колебания).

*III.4. Тропизмы.* К одной из наиболее прогрессивных разновидностей движений растений, а также, в целом, форм организации их психики и поведения следует относить тропизмы. Среди многообразия определений, встречающихся в различных источниках, отметим следующее: тропизмы – это «ориентированные движения органов неподвижно прикрепленных растений в ответ на одностороннее действие внешних факторов (свет, сила тяжести и др.). Тропизмы являются результатом более быстрого роста клеток на одной стороне побега, корня или листа» (цит. по [121]). При этом вновь необходимо констатировать явно запутанный характер использования этого термина в биологии и психологии, а также до конца не определенные позиции в его соотношении с понятием «таксис». С одной стороны (и об этом подробно было сказано в начале текущей главы), понятие «тропизм» в последние несколько десятилетий стало употребляться исключительно в контексте анализа форм поведения представителей царства растений. Тем не менее, его упоминание все же до сих пор осталось актуальным для целого ряда вариантов направленных движений животных. В этом случае, его использование целесообразно рассматривать в качестве своеобразного «атавизма» – устаревшей традиции в трактовке определенных явлений, связанных с психикой и поведением, а также, как средство описания глубинных нейрональных механизмов регуляции поведения: в частности, для характеристики роста аксонов отдельных нейрональных клеток в ответ на внеклеточные сигналы [251], которое, по своей сути является «внутренним» клеточным хемотропизмом. С другой стороны, проблема терминологического и содержательного соотношения понятий «тропизм» и «таксис» все же представляется еще более сложной и неоднозначной. Использование одного из указанных понятий одновременно не исключает и употребление второго. В силу этого, таксисы не утрачивают свою «былую роль» в царстве растений, а продолжают быть главными формами организации психики и поведения у представителей таких видов живой природы, которые обладают межцарственным статусом и, как известно, сохраняют некоторые важные особенности растений. Отдельные из них объеди-

няют в себе признаки растений, животных и грибов одновременно. В попытках устранения этих противоречий биологическая систематика нередко претерпевала значительные или локальные изменения, связанные с выделением новых крупных таксономических групп (империй, отделов, надцарств, царств и т. д.), о чем было сказано в параграфе 1.1. Представители этих видов как раз таки обнаруживают определенную совокупность средств таксисного поведения, причем весьма отличную от аналогичных разновидностей и у бактерий и архей, и у животных, и у высших растений. Наряду с этим, впервые в филогенезе возникает такая форма организации психики и поведения живых организмов, которая присуща обширной таксономической группе – подцарству высших грибов (*Dikarya*).

Как указывалось ранее, в основе большинства типов движений растений, в том числе, и тропизма, лежит одно из свойств цитоплазмы клетки – ее раздражимость. Она, фактически, представляет собой ответную реакцию на различные факторы внешней среды. Вместе с тем, тропизм – первая из всех иных форм организации поведения растений, которая обретает конструктивное свойство *валентности*. Выше мы отмечали, что некоторый аналог валентности присутствует в механизмах настических движений. Однако «чистая» валентность имеет место исключительно в тропистическом поведении. Положительный тропизм заключается в изгибе растения к источнику раздражения, отрицательный тропизм – в изгибе в противоположную от раздражителя сторону.

Далее, следует представить, по возможности, весь широкий спектр вариантов тропистического поведения растений. Этот анализ, равно как и систематизация тропизмов, предоставит впоследствии необходимые данные для формулировки положений, связанных с экспликацией уровней в структурно-уровневом строении филогенетической эволюции психики и поведения в царстве растений. В то же время, следует отметить и уже имеющуюся, хотя и встречающуюся довольно редко и носящую очень общий характер, классификацию тропизмов. В ее основании лежит характеристика расположения органа растения, осуществляющего движение по отношению к градиенту раздражителя: *ортотропизм* (расположение органа растения вдоль градиента раздражителя); *диатропизм* (расположение под прямым углом к градиенту раздражителя);

*плагитропизм* (ориентация органа под любыми другими углами). Тем не менее, для установления уровневого строения эволюции психики и поведения в царстве растений необходим анализ таких разновидностей тропизмов, которые непосредственным образом связаны с конкретным видом раздражителей.

*III.4.1. Аэротропизм.* Этот вариант тропистического поведения вызван искривлениями, наблюдаемыми на корнях и стеблях растений, подвергающихся одностороннему воздействию газообразных веществ (углекислоты, кислорода и др.). В естественной среде аэротропизм может осуществляться у большинства мангровых деревьев (или, мангр) и иных растений, произрастающих на слабо насыщенной свежим воздухом почве (при ее низкой аэрации) [12].

*III.4.2. Гигротропизм.* Движение растений или их направленный рост по отношению к источнику влажности (сырости). Может быть рассмотрен в качестве частного варианта гидротропизма (см. далее).

*III.4.3. Электротропизм (гальванотропизм).* Иная разновидность тропистического поведения, представляющая собой направленные движения, вызванные воздействием электрического тока. Электротропизм обнаруживает значительную диверсификацию и может быть представлен в самых разнообразных вариациях. Так, помимо отмеченного специфического типа движений растений, он свойственен и отдельным клеткам организма (нервным, мышечным), организмам целиком (водоросли (*Algae*)), а также спорам, пыльцевым трубкам и др. [255]. Пыльцевые трубки способны выравнять собственный полярный рост по отношению к экзогенному электрическому полю. Результаты немногочисленных экспериментальных исследований с участием камелии японской (*Camellia japonica*) и агпантуса (*Agapanthus umbelatus*) показали, что растения обладают способностью не просто реагировать на воздействие электрического тока, но и самостоятельно обнаруживать небольшие электрические поля и в зависимости от этого регулировать скорость роста [301]. Указанный пример опытов позволяет, в некоторой мере, оценивать пыльцевую трубку в качестве модели электрической сигнализации в клетках людей и животных ввиду ее сходства с нервными окончаниями. В этом случае, конечно, очевидна практическая ценность исследования тропистического поведения растений.

Наряду с этим, электротропические реакции имеют место и в движении корней растений, определяя направление их роста. Так, электрическое поле, приложенное к корню урда (или, май – *Vigna mungo*), заставило центральную зону удлинения переместиться к аноду; однако дистальная зона удлинения корня переместилась к катоду поля. Этот тип движения привел к искривлению корня [382]. Вместе с тем, сила используемого тока должна быть очень небольшой. Кончики корней особенно восприимчивы к действию тока их кончики, а изгибаются корни при этом в направлении, поперечном движению тока, совершая отклонения в сторону положительного электрода (например, у колеоптилей<sup>49</sup> овса посевного (или, овса кормового, овса обыкновенного – *Avena sativa*)) [16]. И наконец, электрическое поле способно оказывать специфическое воздействие не только на рост и перемещение органов растений, но и на целый ряд их форм поведения. В частности, модификациям под влиянием электрического поля подвергается пищевое поведение растений: поглощения воды и питательных веществ (на примере корней арундо тростникового (или, тростника гигантского – *Arundo donax*)) [339].

*III.4.4. Селенотропизм.* Тип движений органов растений в ответ на постепенные и циклические изменения фаз Луны.

*III.4.5. Травматотропизм.* В случае нанесения растению различного рода повреждений возникают травматоторопные движения. При этом считается, что корни травматоторопны отрицательно, а колеоптили – положительно. В основе изгибов, появляющихся ввиду нанесения ранений, лежат изменения в направлении роста [16].

*III.4.6. Магнетотропизм (магнитоторопизм).* Это тип направленного движения растений, состоящий в изгибании стебля или корня в процессе роста под действием постоянного – естественного или искусственного – магнитного поля. Направление магнетотропизма определяется физиологическими особенностями растения и расположением его относительно вектора напряженности магнитного поля [12]. Еще в 1960-х гг. удалось установить, что под воздействием постоянного магнита семена пшеницы (*Triticum*) поворачиваются,

---

<sup>49</sup> Колеоптиль (или, колеоптиле, влагалищный лист) – первый после семядоли лист злаков; по происхождению представляет собой среднюю часть семядоли [8, 12].

ориентируясь зародышевой стороной к северному полюсу магнита. Однако все семена, задействованные в эксперименте, обнаруживают подобную реакцию. Те, которые выстроились согласно магнитным линиям, проросли значительно лучше. В дальнейшем, приблизительно такие же данные были получены на кукурузе сахарной (или, маисе – *Zea mays*), подсолнечнике (*Helianthus*), горчице (*Sinapis*) и др. [70]. Показано, что магнетотропизм может быть представлен в двух типах. Первый из них состоит в изгибании корней в сторону уменьшения градиента магнитного поля (на примере корешков клоповника посевного (или, кресс-салата – *Lepidium sativum*, овса (*Avena*) и др.). Второй тип магнетотропизма заключается в реакции на полюса постоянного магнитного и геомагнитного поля. Так, при свободной ориентации семян злаковых растений в горизонтальной плоскости при их прорастании в зависимости от видовых особенностей семян имеет место изгиб первичных корешков проростков преимущественно в сторону южного магнитного полюса [70, 71]. Фактически, магнитное поле выступает в качестве одного из важнейших механизмов регуляции не только (и даже, не столько движений растений), сколько других определяющих жизнь этих организмов процессов: времени цветения, скорости прорастания, активации криптохрома (класс светочувствительных белков) и мн. др. При этом произвольное изменение параметров магнитного поля в условиях эксперимента очевидным образом это подтверждают (например, опыты с использованием катушек Гельмгольца и создание условий, в которых магнитное поле становится близким нулю и, как следствие, определенным образом влияет на рост и цветение резуховидки (резушки) Таля (*Arabidopsis thaliana*) [384]).

*III.4.7. Гелиотропизм.* Тип движений растений, заключающийся в способности принимать определенное положение под влиянием солнечного света. В настоящее время либо рассматривается в качестве отдельного специального варианта фототропизма (см. далее), либо полностью заменяется этим более общим и повсеместно представленным термином. Значительной части стеблей и цветов свойственен положительный гелиотропизм (по направлению к свету); у некоторых воздушных корней и усиков лазящих растений наблюдается отрицательный гелиотропизм (по направлению от света) Наиболее известные примеры расте-

ний, демонстрирующих гелиотропные реакции – подсолнечник (*Helianthus*), череда (*Bidens*) и др. [10-12]<sup>50</sup>. Таким образом, важно еще раз подчеркнуть преимущественное значение валентности тропистических форм организации поведения и психики растений, как особого «эволюционного приобретения», отсутствующего, при этом, в настьях, нутациях, тургорных движениях и др.

Наряду с этим, гелиотропизм может соответствовать циркадным (циркадианным) ритмам растений (а в иных случаях – сезонным ритмам). Некоторые из них – такие, как, например, маргаритки (*Bellis*), – закрывают лепестки на ночь и открывают при дневном свете. Тем не менее, ряд растений, обнаруживающих гелиотропизм, не осуществляют его «в чистом виде»: их циркадные движения провоцируются солнечным светом, но, часто продолжают еще некоторое время после наступления ночи. Главным физиологическим механизмом гелиотропических реакций является функционирование специальных двигательных клеток, ответственных за перенос ионов калия в ткани, чуть ниже цветка. Это происходит в особом сегменте – пульвинусе [369]. Одновременно с этим, имеют место и независимые варианты гелиотропизма, в основе которых лежат движения листьев, «следящих» за солнечным излучением. У некоторых видов растений листья ориентируются перпендикулярно солнечным лучам утром – *диагелиотропизм*), а у других – параллельно этим лучам в полдень (*парагелиотропизм*). Причем, цветочный гелиотропизм не обязательно проявляется у тех же растений, которые демонстрируют гелиотропизм листьев [244].

---

<sup>50</sup> Нельзя не отметить и тот факт, что наряду с фототропизмом, гелиотропизм является, пожалуй, одной из самых «древних» форм организации поведения и психики растений в контексте времени ее открытия и описания. Так, считается, что первые относительно завершённые данные, касающиеся гелиотропизма, были представлены еще в Древней Греции в трактатах Аристотеля, затем продолжены в работах ботаников начала и середины XIX века А. де Кандоля, Ж.-Ж. д'Ортуза де Майрана и др. И наконец, наиболее полное описание этого типа движения растений было дано, опять-таки, Ч. Дарвином в упоминавшемся выше важнейшем и, даже во многом, исходном для формулировки главных императивов фитопсихизма труде «Сила движения растений». В этой же работе были впервые описаны и другие типы тропизмов.

*III.4.8. Тигмотропизм.* Один из вариантов тропистического поведения растений, представляющий собой их реакцию на одностороннее механическое воздействие на его органы (стебли проростков, колеоптили, корни и усики). Тигмотропизм возникает, как правило, у лазающих и вьющихся растений. Отдельные органы некоторых растений являются тигмотропичными (направление изгиба определяется той стороной усика, поверхность которой раздражена прикосновением), тогда как у других видов закручивание осуществляется в определенном направлении независимо от того, на какую сторону оказывает воздействие раздражитель – усики таких видов обозначаются тигмонастичными (см. выше) [124]. Таким образом, следует констатировать, что тигмотропизм, как и ряд других вариаций тропистического поведения, имеет собственный «аналог» в относительно более простых, и потому полагающихся на уровнях более низкого, чем тропизмы, порядка в структурно-уровневом строении эволюции психики и поведения в царстве растений, – настических реакциях. Подобные эволюционно прогрессивные модификации настий, выраженные уже в виде тропизмов, встречаются далее в гидротропных, теромотропных, хемотропных и фототропных реакциях (см. далее).

Прежде, чем перейти непосредственно к анализу параметров тигмотропных реакций, следует отметить ведущий механизм биохимического и физиологического плана, за счет которого движения растения (в особенности, их сложнейшие варианты), вообще возможны. Группа растительных гормонов – *ауксинов* – выполняет ведущую роль в регуляции движений растений и их отдельных органов. Они стимулируют рост плодов и побегов растений, обеспечивают реализацию наиболее сложных типов тропизмов (гравитропизма (геотропизма), фототропизма и др.) и некоторых разновидностей настий. Вместе с тем, другой растительный гормон, *этилен* также является важным регулятором тропистических реакций – главным образом, тигмотропных. Это, в частности, было установлено на примере резуховидки (или, резушки) Таля (*Arabidopsis thaliana*). Высокие концентрации этилена в корнях этого растения способствуют прямолинейному росту. Когда же корень сталкивается с твердым предметом, оказывающим механическое воздействие на него, активируется тигмотропная реакция и снижается выработка этилена, что

приводит к тому, что корень во время роста изгибается, а не выпрямляется [385]. Как правило же, корни растений обнаруживают отрицательный тигмотропизм, что позволяет им перемещаться сквозь почву с минимальным сопротивлением.

Ауксин и этилен имеют прямое отношение к движению усиков растений, поскольку они могут индуцировать завивание в отсутствие каких-либо определенных контактных раздражителей. В то же время, точная роль ауксина относительно тигмотропных реакций до настоящего времени пока не доказана. Усики должны обладать рецептором, чувствительным к прикосновению – *механорецептор*, раздражение которого вызывает ряд связанных процессов, в том числе, гормональных, приводящих к морфологически выраженной реакции, которая, в свою очередь, в дальнейшем, и представляет собой тигмотропизм [124]. Этилен способствует также фасилитации и *онтогенетического* развития отдельных растительных организмов, и в этом случае, весь онтогенез, фактически, основан на поочередной смене тигмотропических реакций, а само явление получило название «*тигмоморфогенез*».

Наконец, тигмотропизм имеет место и в поведении особой группы организмов, занимающих промежуточное положение в биологической систематике – фикомицетов (*Phycomycetes*) – см. далее.

*III.4.9. Гидротропизм.* Разновидность тропистического поведения растений, состоящая в способности к изгибанию их отдельных органов под влиянием неравномерного распределения влажности в окружающей их среде<sup>51</sup>. Гидротропизм, как и почти все иные варианты тропистического поведения, обладает важным в эволюционном отношении свойством валентности. Корни растений, отклоняющиеся в сторону большей влажности, обнаруживают положительный гидротропизм (он обусловлен не непосред-

---

<sup>51</sup> Исследования гидротропизма, как и гелиотропизма, начались также очень давно – гораздо раньше, чем разработки в области таксисов, кинезов и иных форм организации психики и поведения животных. Впервые гидротропизм был описан в 1872 г. Ю. Заксом, а уже немного позднее в книге «Сила движения растений» Ч. Дарвиным были показаны результаты собственных опытов с участием саженцев бобов садовых (*Vicia faba*), в которых для того, чтобы продемонстрировать гидротропные реакции, были произвольно оказаны воздействия на рост корней.



ственным влиянием влажности на область роста, а воздействием на нее раздражения от воспринимаемого, одностороннего распределения влажности верхушкой корня), в то время как отрицательный гидротропизм, выражающийся в отклонении в сторону меньшей влажности характерен некоторым ростовым побегам (льна (*Linum*), картофеля (*Solanum tuberosum*) и др.). Наряду с этим, положительный гидротропизм осуществляется и другими органами растений: в корневых волосках, пыльцевых трубках и т. д.

Гидротропизм описан также у отдельных органов печеночных мхов (или, печеночников, маршанциевых мхов – *Marchantiophyta*) – талломов и корней. Горизонтальное положение гидротропных талломов способствует их контакту с влажным субстратом. Вместе с тем, корни гороха (*Pisum*), растущие вертикально вниз, при перепадах влажности могут отклоняться от вертикального положения [16]. В такой ситуации очевидным представляется взаимодействие двух автономных вариантов тропистического поведения: гидротропизма и геотропизма (или, гравитропизма; см. далее). Здесь гидротропизм проявляется сильнее, чем геотропизм. Ингибция последнего осуществляется за счет того, что, как отмечается в [16], «боковые корни обладают слабо выраженным геотропизмом и поэтому значительно более гидротропны, чем главные корни. Восприятие раздражения, обуславливающего гидротропизм, происходит обычно в самом кончике корня. В отличие от корней у стеблей лишь в немногих случаях удается обнаружить способность к гидротропным реакциям. Таковы, в частности, нитевидные побеги проростков одного из видов повилики (повилика гроновия – *Cuscuta gronovii*), которые могут, изгибаясь, проявлять положительный гидротропизм». В то же время, согласно [357], корневой геотропизм обычно оказывает большее влияние, чем корневой гидротропизм. Отсюда вполне закономерными представляются и характеристики межуровневых переходов, о которых подробно будет сказано далее. Очевидно, в этих случаях гидротропизм проявляется сильнее, чем геотропизм.

Ранее было показано, что тропистическое поведение (в отличие от всех иных форм организации поведения и психики растений) впервые распространяет свою «сферу действия» в сторону других таксономических групп живых организмов, отдельные из которых, впрочем, до недавнего времени рассматривались в качестве состав-

ной части царства растений. Речь идет о грибах и грибоподобных организмах. Последние, как неоднократно указывалось прежде, следует относить в контексте исследования филогенетической эволюции психики к особой группе организмов, обладающих межцарственным и трансдоменным статусом. Так, согласно [16], отрицательный гидротропизм представлен в поведении спорангиеносцев фикомицетов (*Phycomycetes*) – внесистематической группы организмов, о которой было сказано выше. В то же время, при общем увеличении влажности воздуха возрастает скорость роста этих организмов. Положительно гидротропны, также, гифы грибов, ризоиды печеночных мхов и пыльцевые трубки. Гидротропизм позволяет осуществлять, к примеру, при прочих условиях, гифам паразитических грибов проникать через устьичные щели внутрь растения-хозяина.

Отмечается также явление, получившее название «hearing» («слух» растений). Корни растений способны определять местоположение воды, воспринимая соответствующие вибрации и осуществляя, далее, свой рост навстречу этим производимым водой вибрациям. Помимо этого, рост может производиться и по направлению к другим источникам звука (ветер, насекомые и др.), что, фактически, можно обозначить как «ложный гидротропизм» [219].

Кроме этого, было установлена способность целого ряда так называемых модельных растений, среди которых резуховидка (или, резушка) Таля (*Arabidopsis thaliana*), клоповник посевной (кресс-салат) (*Lepidium sativum*), а также тимофеевка луговая (*Phleum pratense*) реагировать на градиент влажности и выявлены генетические механизмы этого явления. Так, было показано, что ген *miz1* в корнях резуховидки Таля, регулирующий рост корней в условиях разного увлажнения ответственен за регуляцию направления роста именно в том направлении, где влажность почвы имеет тенденцию к повышению. Одновременно с этим, эти же средства лежат в основе определения и дальнейшего обхода механических препятствий на пути роста корня [204].

**III.4.10. Термотропизм.** Это одна из вариаций тропистического поведения растений, заключающаяся в движении растений или их отдельных органов в ответ на изменение температуры<sup>52</sup>. При этом,

---

<sup>52</sup> Термотропизм, как и ряд других разновидностей тропистического поведения растений, был в центре внимания исследователей гораздо

как и в случае с иными сложными типами тропизмов, термотропные реакции дифференцируются согласно параметру валентности. Если растение (или его часть) изгибается в сторону источника тепла, то речь идет о положительной термотропной ответной реакции, в противоположном случае – об отрицательной. К примеру, колеоптили овса (*Avena sativa*) проявляют положительный термотропизм, а спорангиеносцы фикомицетов (*Phycomycetes*) – отрицательный [16]. Скручивание листьев рододендрона (*Rhododendron*), необходимое для предотвращения повреждения мембран растительных клеток, сворачивание листков мимозы стыдливой (*Mimosa pudica*) в условиях понижения температуры – также примеры классических термотропных реакций [303]. Тем не менее, точные физиологические и биохимические механизмы, обеспечивающие термотропизм, пока до конца не определены, хотя и установлено, что, возможно, главное значение в осуществлении термотропизма имеет приток ионов кальция из клеточных стенок в цитозоль, а плазматическая мембрана растительных клеток является, своего рода, специальным «участком» восприятия температуры растением [326].

Помимо этого, термотропные реакции свойственны и корням некоторых растений. Так, корни кукурузы (кукурузы сахарной, или маиса – *Zea mays*) изгибаются по-разному в зависимости от воздействий различных температур. При этом растущие корни имеют свойство отклоняться от более высоких температур в сторону более низких. Результаты специальных исследований показали наличие тенденции к усилению термотропных реакций растений при увеличении температурного градиента [211].

*III.4.11. Геотропизм (гравитропизм).* Это широкая совокупность движений растений (ориентировка осевых органов растений – стеблей, корней, листьев, вызванных односторонним влиянием

---

раньше, чем большинство иных форм организации психики и поведения животных (и об этом было сказано выше) и описан еще в 1884 г. Ф. Ван Тигемом. Действительно, задолго до того, как предметом исследований стали научение, интеллектуальное поведение животных, а также хотя бы даже ранние – архаичные формы организации их психики – кинезы и таксисы, в «среде изучения растений» уже были получены убедительные данные, которые более столетия спустя, фактически, становятся основой формирования доктрины фитопсихизма.

силы земного тяготения [121]. Геотропизм, как и остальные наиболее сложные разновидности тропического поведения описан достаточно давно<sup>53</sup>. Кроме того, это возможна один из первых типов тропизмов, в целях исследования которого был применен специальный технический инструментарий – *клиностат*. В этом приборе проросток в горизонтальном положении привязывается к вращающейся оси, благодаря чему сила притяжения действует попеременно на нижнюю и верхнюю сторону проростка. Далее, рост проростка идет строго горизонтально, и никаких изгибов не наблюдается, что показывает связь изгибов стебля и корня с односторонним действием силы земного притяжения.

Положительный геотропизм корней вызывает его направленный рост к центру Земли, отрицательный геотропизм – от центра [121]. Геотропизм главного стебля и главного корня принято называть *вертикальным (ортогеотропизм)*. Другие растительные органы, например, подземные корневища многих растений (ситник (*Juncus*)), ветви некоторых деревьев и др., растут в горизонтальном направлении и, после выведения из такого положения, стремятся снова к нему возвратиться. Этот геотропизм обозначают *поперечным*, или *трансверсальным (диагеотропизм)*.

Плагиотропизм (рост под косым углом к главной оси) свойственен, прежде всего, боковым корням первого порядка, а также боковым ветвям и листьям, в то время как корневища (подземные побеги) многих растений обнаруживают поперечный геотропизм. При придании ненормального положение дорзивентральным органам (листьям или цветкам), то они могут вернуться в начальное положение благодаря изгибанию (геотропному повороту) черешков или цветоножек. Вместе с тем, боковые корни второго и третьего порядков и боковые ветви плакучих форм деревьев вообще не проявляют геотропных реакций (например, вавилонская ива (*Salix babylonica*)) [16].

---

<sup>53</sup> Еще в 1837 г. французский ученый-биолог Р. Дютроше писал: «Глубокая тайна заключена в том, что стебли растут вверх, а корни – в противоположном направлении» (цит. по [16]). До этого – в 1809 г. – Т. Найтом были успешно проведены эксперименты, продемонстрировавшие влияние силы тяжести на рост семян фасоли. И конечно, особое значение в развитии представлений о геотропных реакциях имели работы Ю. Закса.

Наряду с этим, как указывается, в [16], возможен и ряд других модификаций геотропизма. Отдельные из них до сих пор остаются изученными не полностью, а ответ на главный вопрос: почему одна и та же сила земного тяготения заставляет корни и стебли двигаться в разных направлениях, также пока не получил однозначного и непротиворечивого ответа. Он же, фактически, лежит в основе наиболее известной и, во многом, определяющей всю совокупность исследований тропистического поведения растений *гормональной теории Н. Г. Холодного – Ф. Вента*. Согласно ей, тропизмы явились своеобразным результатом эволюции как механизм приспособления к выгодному использованию света, питательных веществ и других условий среды. Так, отрицательный геотропизм и положительный фототропизм стебля позволяют растению открывать листья к свету. Рост корня вниз и уклонение от света способствуют углублению его в почву и эффективному использованию питательных веществ. Изменение направления роста стебля при пониженной температуре приводит к образованию более устойчивых стелющихся форм. Открывание и закрывание цветков в определенные периоды суток является приспособлением к лучшему опылению [124]. В основе этих процессов лежит действие упомянутого выше ауксина. В дальнейшем, в альтернативных теориях и моделях (например, в работах W. R. Briggs, M. Iino, C. P. Chon и др. [174, 187]) было показано, что ауксин не является единственным средством регуляции фототропного и геотропного поведения.

Частные изменения геотропизма характерны снотворному маку (*Papaver somniferum*): «из подсохшего млечного сока, собираемого с его незрелых плодов-коробочек, получают опиум. Верхняя часть стебля, несущего бутон, бывает сначала положительно, а при распускании цветка становится отрицательно геотропной» (цит. по [16]). Кроме того, некоторые растения, как, например, земляной орех (*Arachis hypogaea*), имеют отрицательно геотропные цветоножки, но, став плодоножками, последние становятся положительно геотропными. «Противоположным образом ведет себя лилия-саранка (*Lilium martagon*). Если у хвойного дерева удалить отрицательно геотропный верхушечный побег, то плагиотропные боковые ветви отгибаются вверх и становятся отрицательно геотропными. Однако при этом, как правило, лишь

одна из боковых ветвей замещает верхушечный побег и занимает его место, а остальные снова возвращаются в исходное положение. Изменения температуры и освещения тоже могут приводить к изменению геотропной ответной реакции. Так, отрицательно геотропные побеги некоторых сорных растений наших полей под влиянием холодов становятся поперечно-геотропными. Примерами могут служить полевая горчица (*Sinapis arvensis*) и красная яснотка (*Lamium purpureum*)» (цит. по [16]). В этом случае, вновь приходится сталкиваться с явлением комбинирования и комплексирования различных форм тропистического поведения. Причем, весьма часто тропизмы реализуются именно совместно, – взаимодополняя друг друга. Эта особенность характерна в большей мере наиболее сложным типам тропизмов: геотропизму, термотропизму, фототропизму и хемотропизму. Так, например, в тесной связи с фототропными реакциями осуществляется геотропизм корневищ адоксы мускусной (*Adoxa moschatellina*), которые, если окажутся освещенными, становятся положительно геотропными. В то же время, затемнение поперечно-геотропных побегов барвинка малого (*Vinca minor*), а также и других трав приводит к тому, что побеги обнаруживают отрицательный геотропизм [16]. В сочетании с хемотропными и фототропными реакциями геотропизм очень отчетливо осуществляется у растений, плодами которых являются фрукты. Так, например, при воздействии солнечного света ауксин, содержащийся в банане (*Musa*), мигрирует с освещенной стороны на затененную, инициируя изгибание растения вверх.

Важнейшим механизмом реализации геотропного поведения служат так называемые «статоциты» – специальные клетки растений, обеспечивающие геотропизм и содержащие в своей структуре *статолиты* – органеллы, оседающие в нижней части клетки и благодаря этому регулирующие рост корня относительно вертикальной оси [40].

Несколько иначе геотропизм осуществляется у высших грибов (*Dikarya*). После перехода в нормальную вертикальную ориентацию апикальное тельце (специальное образование на растущем кончике гифы высших грибов) начинает выпрямляться. Затем эта часть снова становится прямой, и кривизна концентрируется у основания гриба. Подобный эффект получил название «ком-

пенсация», или «*автропизм*». Вместе с тем, последний термин также нередко употребляется для обозначения движений типа нутаций (см. выше), возникающих в результате неравномерного роста двух противоположных сторон какого-либо органа. При этом внешний раздражитель отсутствует, а движение стимулируется внутренними механизмами [121].

*III.4.12. Хемотропизм.* Это совокупность движений растений, заключающихся в ориентировке их корней на химический раздражитель, неравномерно распределенный в окружающей среде (положительный хемотропизм (к примеру, рост в направлении полезных минералов, двуокиси углерода, кислороду) или от него (отрицательный хемотропизм (рост вдали от вредных кислот)) [121]. При этом, соответствующую реакцию вызывают как растворенные, так и газообразные вещества. Ответные хемотропные реакции, как правило, связаны с получением пищи. Например, положительно хемотропные изменения положения «волосков», находящихся на верхних сторонах листьев росянки (*Drosera*). Их изгибы могут быть вызваны ничтожно малым количеством вещества-раздражителя [16]. Таким образом, в качестве одного из наиболее часто встречающихся вариантов хемотропизма следует рассматривать *оплодотворение* и удлинение пыльцевых трубок покрытосеменных, цветковых растений. Вместе с тем, эти процессы, фактически, состоят в *комплексировании* различных разновидностей тропистического поведения. Так, «...известно, что пыльцевые трубки растут через рыльца в столбик, затем – в полость завязи, где доходят до семязачатков. По-видимому, при росте пыльцевых трубок через ткань рыльца главную роль играют положительные гидротропные, отрицательные аэротропные (то есть предполагающие исключение влияния кислорода воздуха), а также тигмотропные ответные реакции. Путь пыльцевых трубок в столбике определяется его анатомическим строением» (цит. по [16]).

Особое значение хемотропизм имеет в поведении ряда видов грибов. Установлено, что гифы гетеротрофных грибов в большинстве случаев проявляют положительный хемотропизм по отношению к аминокислотам, белкам, сахару, аммиаку и фосфатам, отрицательный – к кислотам и продуктам собственного обмена веществ, характеризуясь притом очень невысоким порогом раз-

дражимости (у *Mucor mucedo* он достигает 0,01 %). Практически особенно интересно внедрение паразитических грибов в тела растений-хозяев с помощью хемотропных реакций. Вероятно, на этом основана специфическая приуроченность определенного гриба соответствующему хозяину. Однако часто нелегко отличить такого рода перемещения от движений, обусловленных гидротропизмом. Принципиально важную роль хемотропные реакции выполняют в регуляции репродуктивного (полового) поведения. Хемотропизм, по существу, представляет собой механизм, на котором основано слияние гиф – при соматогамии, и при слиянии гаметангиев (гаметангиогамия). У *Mucor mucedo* в ходе осуществления репродуктивного поведения под воздействием привлекающего летучего вещества сближаются гаметангии и гиф [16]. Дрожжи выделяют специальные химические феромоны для привлечения «партнеров». Каждая гаплоидная дрожжевая клетка экспрессирует определенные гены; гаплоидные  $\alpha$ -клетки экспрессируют  $\alpha$ -гены, а гаплоидные  $a$ -клетки экспрессируют  $a$ -гены. Каждый тип клеток выделяет уникальный феромон: так называемые,  $a$ - или  $\alpha$ -фактор. При выделении этих факторов образуется химический градиент, который привлекает другой тип дрожжевых клеток во время спаривания. Для того, чтобы дрожжи «ощущали» градиент, они должны обладать надлежащими рецепторами, которые связывают  $a$ - или  $\alpha$ -фактор: Ste3 и Ste2 соответственно. Рецепторами для обнаружения феромонов являются семь трансмембранных рецепторов, связанных с G-белком (GPCR) [153, 277, 293].

В последние десятилетия весьма актуальной стала проблематика, связанная с внедрением паразитических грибов в тела растений-хозяев. В связи с этим, отметим, что ведущую роль в осуществлении подобных процессов принадлежит комплексу хемотропных реакций. За счет них, например, паразитические цветковые растения (или, покрытосеменные растения – *Magnoliophyta*, или *Angiospermae*) могут обнаруживать своих хозяев. Так, проростки повилики (*Cuscuta*) прикрепляются к растению-хозяину уже над поверхностью почвы, а их ориентировка происходит под влиянием эфирного масла [16]. В то же время, отмечается, что проявления хемотропизма у стеблей гораздо менее значительны, чем у корней.



*III.4.13. Фототропизм.* Проведенный выше анализ многочисленных форм организации психики и поведения растений свидетельствует о том, что среди всего их разнообразия может быть эксплицирована такая разновидность, которая, во многом, «стоит особняком» среди них, являясь формально «первой среди равных». Это, далее, будет показано в ходе формулировки положений классического структурно-уровневого подхода к филогенетической эволюции психики и поведения в рассматриваемой крупной таксономической группе живых организмов. В качестве такой – «высшей» формы организации поведения и психики, по-видимому, выступает фототропизм [16] – широкая совокупность движений растений, состоящая в ориентировке их осевых органов (стеблей и корней, реже – листьев) к одностороннему освещению, выражающаяся в направленном росте или изгибе к свету (положительный фототропизм стебля) или от источника света (отрицательный фототропизм корня).

Ранее было отмечено, что история изучения тропизмов весьма насыщена и значительна. Однако среди всех рассмотренных прежде форм тропистического поведения, несомненно именно фототропизм стал первым предметом исследований. Более того, можно (хотя, и очень условно) заключить, что вся современная ботаника (а в дальнейшем, уже и фитопсихизм) берут свое начало с работ в области исследования фототропизма. Так, еще во времена Античности Теофраст, которого справедливо считают основоположником научной ботаники, указывал, что почти все листья обращены своими верхними сторонами к свету, и уже тогда был известен и описан гелиотропизм некоторых цветков. Позднее, древнеримский ученый Варрон отмечал, что «цветки, которые называют гелиотропными, с утра обращены в сторону восходящего солнца и в течение дня следуют за ним вплоть до его заката, будучи все время обращенными к нему» (цит. по [16]). В этой связи, следует констатировать, что уже на заре исследований фототропизма наметились некоторые противоречия в трактовке содержания фототропизма, с одной стороны, и гелиотропизма (см. выше), с другой. Вплоть до конца XX столетия в целом ряде научных школ принимался тождественный характер этих типов тропизмов. Вместе с тем, в рамках отдельных направлений гелиотропизм рассматривается в качестве частной вариации фототропизма. И наконец, имеется точка зрения,

согласно которой гелиотропизм все же должен обладать самостоятельным статусом. Во многом, это обусловлено диверсификацией указанных разновидностей тропизмов относительно источников естественного и искусственного освещения. Наряду с этим, нельзя вновь не подчеркнуть определяющего для понимания основ фототропических реакций значения труда «Сила движения растений» Ч. Дарвина и Ф. Дарвина<sup>54</sup>. При этом надо сказать, что всестороннее изучение фототропизма (разумеется, в тех пределах, которые на тот момент были возможны в контексте подобных разработок), вообще, составляет центральный замысел этой важнейшей для конструирования основ фитопсихизма работы.

Как и всякая индуцированная внешними факторами адаптивная реакция, фототропизм в первую очередь включает восприятие стимула (направленного света), после чего следует развитие ответной реакции (направленный рост) [124]. Изучение фототропизма привело, в конечном счете, к открытию ауксинов и способствовало, далее, построению теоретических построений, связанных с разнообразием биофизическими аспектов поведения растений. К настоящему времени разработано несколько основных гипотез (в англоязычной литературе – моделей), согласно которым передача раздражения в фототропизме обусловлена уровнями ауксина в освещенной и затененной сторонах органа. Наиболее известными среди них являются уже упомянутая ранее гипотеза Холодного – Вента, гипотеза фоторазрушения ауксина, гипотеза фотоингибирования синтеза ауксина и др. В дальнейшем, они были дополнены благодаря работам К. Нага и G. Sakai [239], осуществленным на основе произвольного изменения концентрации ауксина на затененной и освещенной стороне стебля (в качестве объекта исследования выступило растение резуховидка (резушка) Таля (*Arabidopsis thaliana*)).

---

<sup>54</sup> Сейчас, к сожалению, практически не учитывается тот важный и небезынтересный факт, согласно которому Чарльз Дарвин вовсе не был единственным автором этого, возможно, одного из наиболее значимых для современной ботаники и, разумеется, конструирования положений доктрины фитопсихизма труда. В подготовке книги Ч. Дарвина существенную помощь оказывал его сын Фрэнсис, профессионально занимавшийся ботаникой и внесший крупный вклад в развитие направления, связанного с исследованиями фототропизма у растений.

Фототропизм, как и ряд других – эволюционно наиболее прогрессивных форм тропистического поведения растений, обладает свойством валентности, а также обнаруживает значительную (при этом – отсутствующую у других типов тропизмов) *внутреннюю диверсификацию*. Среди органов растений, отклоняющихся в сторону источника света (положительный фототропизм), прежде всего, известны побеги. В свою очередь, корни *афототропны* – свет не оказывает влияния на направление их роста. Отрицательно фототропны зародышевые корешки некоторых растений, усики с присосковидными дисками девичьего винограда (виды *Parthenocissus*) и усики других цепляющихся растений, корни-присоски плюща (или, виллицы – *Hedera helix*), гипокотиль<sup>55</sup>, развивающейся из семени омелы (*Viscum*), ризоиды печеночных мхов (или, печеночников, маршанциевых мхов – *Marchantiophyta*) и заростков папоротников (*Polypodiophyta*). Иное – *плагуотропное* (*диатропное*) положение боковых ветвей семенных растений (или, сперматофитов – *Spermatophyta*) – фиксируется трансверсально, то есть поперечно-фототропно, – положение большинства листьев листостебельных мхов (или, бриевых мхов, бриопсид – *Bryopsida*) и талломов печеночных мхов [16].

Помимо этого, фототропизм неоднороден и может модифицироваться в процессе онтогенеза растения, что также характерно для разновидностей тропистического поведения, составляющим содержание высшего уровня в структурно-уровневом строении эволюции психики и поведения этих организмов (см. далее). Так, к примеру, цветоножки цимбалирии постенной (*Cymbalaria muralis*), вначале проявляют положительный фототропизм, а после совершившегося в цветках оплодотворения, ко времени созревания плодов – отрицательный, что способствует проникновению семян этого растения в трещины скал и в щели каменных стен [16].

Исследования, выполненные на этиолированных органах (в основном, на колеоптилях), позволили установить ряд закономерностей, связанных с физиологическими механизмами фототропных реакций, например, действие закона количества раздражения; зависимость фототропической реакции от дозы освещения и изменения

---

<sup>55</sup> Участок стебля между главным корнем и семядолями.

в распределении или количестве гормонов, поступающих от листьев и меняющих изгиб стебля; (на примере проростков редиса (редьки – *Raphanus*) и подсолнечника (*Helianthus annuus*) [124]); закономерности влияния на движения, обусловленные фототропизмом сине-зеленого и сине-фиолетового света, а также длинноволнового света и мн. др.). Вместе с тем, значительный объем данных получен на материале поведения представителей видов, обладающих промежуточным таксономическим статусом. Из подобных организмов наиболее подробно исследованы принадлежащие семейству *Mucoraceae* виды родов *Phycomyces* и *Pilobolus*, у которых положительный фототропизм обнаруживают спорангиеносцы. Так, установлено, что у спорангиеносцев *Pilobolus* и *Phycomyces* менее освещенная сторона растет сильнее. То же свойственно корням и побегам некоторых высших растений. Одновременно с этим, как отмечается, в [16], «...при строго верхушечном росте фототропно реагирующие клетки ведут себя по-иному. Например, верхушечный рост незрелых спорангиеносцев *Pilobolus* и пыльцевых трубок при одностороннем раздражении приостанавливается. Но в это же время подвергаясь раздражению сторона столь сильно растет, что возникает новая верхушка, обращенная к свету». Там же указывается, что зачастую различие в освещенности возникает в результате поглощения света и его рассеивания внутри освещенного органа. «У прозрачных объектов различие в освещенности может быть вызвано наличием затеняющих пигментов или изменением хода лучей (как в линзе). Затеняющие пигменты мы находим, в частности, у спорангиеносцев *Pilobolus*. А спорангиеносцы *Phycomyces* действуют как линзы» (цит. по [16]).

И наконец, отдельной разновидностью тропического поведения растений, хотя и очень редко упоминаемой в литературе и вообще встречающейся в контексте исследования проблематики тропизмов, является *экзотропизм*. В наиболее общем виде, оно характеризует перманентно продолжающийся рост растений в заранее установленном направлении, вызванный ответной реакцией на тот или иной раздражитель.

Рассмотренные данные позволяют констатировать тот факт, что даже у тех организмов, у которых в осуществлении ответных реакций, обусловленных фототропизмом, ауксин *не участвует*,

при одностороннем освещении возникает разница в содержании некоторых веществ в тканях освещенной и затененной стороны. Тем не менее, химическая природа асимметрично распределяющихся в них веществ пока не известна, а вопрос о природе рецептора фототропизма в них также остается открытым, даже, несмотря на относительно полно изученный спектр действия природных пигментов – каротиноидов и флавинов. Вполне возможно, что фоторецептором фототропизма может служить флавопротеидный комплекс флавина (рибофлавин) и цитохрома *b*-типа. Эти данные были получены, а затем неоднократно подтверждены на клетках слизевика *Dictyostelium discoideum*, на низших грибах (фактически, тех самых организмах, которые обладают промежуточным – «междарственным» положением) *Phycomyces blakesleeanus*, *Neurospora crassa* и др. [124].

Анализ разновидностей типов движений растений позволяет судить не только (и, по всей видимости, даже не столько) об их явном многообразии, сколько о вполне очевидной эволюционной «преемственности» эксплицируемых форм организации поведения и психики рассматриваемых живых организмов. Речь идет, во-первых, об их закономерном и последовательном усложнении и, во-вторых, о постепенно формирующихся механизмах комбинирования и комплексирования этих форм. Последняя характеристика обретает наиболее явные формы по мере «движения вверх» в сторону усложнения форм организации психического в исследуемом обширном конгломерате видов. Вместе с тем, в этой связи следует обратиться к отмеченному и раскрытому ранее явлению «тройной диверсификации», заключающегося, напомним, в том, что общее и универсальное структурно-уровневое строение филогенетической эволюции психики (см. рис. 8) неоднородно в контексте его низшего и наиболее раннего в историческом смысле уровня. Он обладает собственными оригинальными вариантами в трех наиболее крупных ответвлениях – доменах систематики живой природы (по К. Вёзе): бактерий, архей и прокариот, что и составляет специфическое – «тройное» разделение уровня, связанного с первыми – наиболее архаичными формами организации психики и поведения. В то же время, с одной стороны, несколько модифицируя, с другой, – конкретизируя, эту внутриуровневую

дифференциацию, особо подчеркнем, что она может быть выражена и в несколько ином, но, полагаем, также вполне логичном воплощении – низший уровень может быть парциален с точки зрения его специфических характеристик в доменах бактерий и архей; в царстве животных и в царстве растений. При этом особенности представителей видов, имеющих промежуточный – межцарственный и трансдоменный – статус и распределенных в специальные царства, также могут быть с необходимой полнотой описаны внутри «тройной диверсификации» и устанавливать отдельные варианты низшего уровня в эволюции психики исключительно для них было бы неправильно, ввиду того, что они обнаруживают аналогичные бактериям, археям, растениям и животным формы организации психического и зачастую в комбинированном виде.

Ряд исследований показывает, что отдельные представители царства растений, а также виды, обладающие промежуточным статусом в биологической систематике, но не так давно определенные в состав специальных царств и других таксономических групп, обнаруживают такие варианты развития психики и поведения, которые, фактически, знаменуют собой «выход за пределы» низшего уровня и переход из тройной диверсификации в единый уровневый континуум. Сложные формы организации психики, к которым следует относить *научение* во всех своих многочисленных разновидностях, а также *когнитивные (познавательные) процессы*, становясь предметом исследования в рамках фитопсихизма, одновременно допускают отход от тройной диверсификации низшего уровня (см. рис. 8 и рис. 15) в структурно-уровневом строении филогенетической эволюции психики и устанавливают таким образом его общую для всех живых организмов архитектонику вплоть до терминальных форм.

Говоря о научении, следует, разумеется, учитывать один из важнейших и даже в некотором смысле «судьбоносных» межуровневых переходов в эволюции психики – от безусловно-рефлекторной активности живых организмов к *условно-рефлекторной*. Он, повторяем, был обозначен нами как «первая демаркация форм организации психики». Именно по мере осуществления данного перехода психическое обретает беспрецедентные прежде возможности комплексирования, комбинирования и, соответственно, воз-

никновения своих новых форм – от относительно простых условных рефлексов до сложнейших разновидностей научения, интеллектуального поведения, когнитивных способностей и процессов и др. Напомним, что подобные трансформации осуществляются на субсистемном уровне филогенетической эволюции психики, который был эксплицирован и описан с необходимой полнотой в ходе раскрытия закономерностей метасистемного подхода (см. параграф 1.3 и главу II). Другими словами, субсистемный уровень знаменует выход в неограниченную плоскость развития самых разнообразных форм организации психики. Вместе с тем, все же отметим, что «первая демаркация» может быть не менее рельефно выражена и при обращении к методологическим основам классического структурно-уровневого подхода к изучению эволюции психики в филогенезе, о чем шла речь выше, а также в параграфе 1.2 (см. рис. 8).

Научение, в наиболее общем смысле, представляет собой изменение поведения в результате приобретения опыта [46]. При этом важно понимать, что приобретение и накопление *индивидуального опыта* особи в процессе ее жизни происходит в довольно жестких видотипичных рамках. Уровень научения (см. рис. 8) в отличие от всех других, также представленных в структуре процесса эволюции психики в филогенезе, характеризуется наибольшим разнообразием подуровней, начиная от самых примитивных (привыкания, научения по типу условного рефлекса и пр.) и заканчивая высшими (когнитивным научением, факультативным имитационным научением). Такая ситуация вполне объяснима, поскольку, в решающей мере, коренится в имеющемся многообразии тех видов живых организмов, которые оказываются способными в той или иной мере к научению. Иными словами значительное число видов, оказывающихся способными к научению, обуславливают такое же существенное количество разнообразных вариантов научения [53]. Отсюда целесообразно констатировать своего рода межвидовую экспансию научения и его поистине всеобъемлющий охват в пределах живой природы. В этом случае, «конкуренцию» этой форме организации психики может составить широчайший спектр таскисного и тропистического поведения бактерий, архей, растений и др., о котором подробно было сказано ранее. Если же, однако, «не брать в расчет» содержательные особенности низшего

уровня эволюции психики и поведения, памятью о его очень особом характере, выраженном, главным образом, тройной диверсификацией, то станет очевидно, что, действительно, уровень научения представляется наиболее «массовым» среди представителей живой природы.

В этой связи, необходимо подчеркнуть, что предельно специфическими и даже, во многом, стоящими особняком в ряду других, являются подуровни *реактивного научения*, образованные такими формами научения, как *сенсбилизация*, *привыкание* (или, *габитуация*) и *импринтинг* (или, *запечатление*). Как указывается нами в [53], они примечательны тем, что в общей структуре процесса эволюции психики знаменуют собой первые этапы после указанной «первой демаркации» уровней в развитии психики – перехода безусловно-рефлекторной активности в условно-рефлекторную. Именно здесь психическое предстает уже не в виде пассивного реагирования на внешние стимулы, а начинает представлять собой более сложные и дифференцированные формы, которые в конечном итоге усиливают общие адаптационные возможности организма и, как следствие, в дальнейшем способствуют развитию орудийной деятельности и манипуляционной активности, сложным разновидностям социального поведения, формированию членораздельной речи и т. д. При этом, следует обратить особое внимание, что именно сенсбилизация, габитуация и импринтинг, по существу, оказываются своего рода «первопроходцами», создавая необходимые и достаточные условия для дальнейшего перманентно усиливающегося комплексирования и комбинирования форм организации психики в процессе ее эволюции. Вместе с тем, данные подуровни особенно интересны еще и потому, что, будучи относительно «простыми», примитивными формами научения, они все же не утрачивают своей роли, а даже наоборот, – повышают степень собственной значимости в общей структуре уровня научения. Эта особенность, отметим еще раз, состоит в том, что низшее далеко не всегда примитивно незначительно, а напротив, возможно, даже выполняет определяющую роль применительно к самым разнообразным категориям, явлениям и др. В то же время, в психологии, вероятно как нигде более, она принимает наиболее явственные и наглядные формы.



Первые два варианта реактивного научения (сенсбилизация и привыкание (габитуация) получили также название *неассоциативного (примитивного) научения* [46, 53]. Это «ранние» виды научения, при которых у организма вырабатывается относительно устойчивая и постоянная реакция на повторные стимулы. Данные начальные формы научения проявляются в изменении степени активации организма данным стимулом: в случае привыкания активация уменьшается, а в случае сенсбилизации увеличивается [46]. Исследование реактивного научения вплотную приближает к необходимости постановки и решения важной с точки зрения эволюционной психологии задачи, заключающейся в доказательстве наличия способности вырабатывать определенные, хотя и относительно простые навыки, не только у высших животных, но и у представителей беспозвоночных (*Invertebrata*), у примитивных многоклеточных и у представителей «неживотных» доменов и царств: бактерий (*Bacteria*), архей (*Archaea*), растений (*Plantae*) и др.

Разумеется, несмотря на значительное число данных, полученных в ходе реализации экспериментальных процедур и показывающих не только наличие возможности выработки условных рефлексов у этих животных, но и формирования более сложных форм научения, тем не менее, подобные вопросы до сих пор остаются в определенной мере дискуссионными. Дело в том, что часть исследователей полагает, что необходимо вообще отказаться от термина «научение» при описании форм психики и поведения низших животных (не говоря уже о попытках экспликации этих форм организации поведения и психики у «неживотных» организмов), ограничившись при этом другими объяснительными средствами. Мы, вместе с тем, полагаем, что реактивное научение (именно, как научение) имеет место в данном случае (об этом сказано также в работе [53]). В то же время, нельзя не учитывать сферу действия методологических принципов и правил, сложившихся к настоящему моменту в контексте изучения психики и поведения животных. В частности, речь здесь может идти о каноне К. Ллойда-Моргана и возможном уклоне в сторону антропоморфизма, что, как известно, очевидно нежелательно в контексте реализации исследований в области эволюционной психологии, сравнительной психологии, зоопсихологии, этологии и др. По существу, при упо-

минании о научении (обучении) низших животных и тем более, бактерий, архей, растений и др., вероятно, нарушается именно это правило. Однако, выход из подобного противоречия, на наш взгляд, может усматриваться непосредственно в русле методологии структурно-уровневого подхода и конкретно, в закономерностях межуровневых переходов. Иными словами, как указывалось нами ранее в [53], подуровни сенсбилизации, габитуации и импринтинга – это хотя и научение, но в таких его формах, которые, как уже было отмечено выше, лежат в границах «демаркации» уровней безусловно-рефлекторной и условно-рефлекторной активности, определяют собой этот, повторяем, один из главных переходов во всей структуре процесса эволюции психики.

К настоящему времени имеются данные, согласно которым определенное подобие неассоциативного научения (хотя, возможно, и действительное его воплощение) представлено в поведении мимозы стыдливой (*Mimosa pudica*). На растение регулярно оказывалось специальное воздействие в виде его падения на твердую поверхность. При этом подобные механические повреждения не относятся к тем, что исследуемые организмы переносят в естественных условиях, – связанные с тигмонастическими и/или тигмотропными и сейсмотропными реакциями и к которым они «привычны». В естественных условиях, как известно, в качестве ответной реакции выступило бы сворачивание листьев. Напротив, в обогащенной новыми – «незнакомыми» – внешними воздействиями в виде бросания растение спустя некоторое количество их повторений начинает «распознавать» их и в дальнейшем реагирует на все остальные прикосновения, встряхивания и т. п. гораздо более чутко, чем обычно [183, 220]. Этот результат вполне можно интерпретировать с позиции отнесения вновь сформированной реакции растения к одной из отмеченных вариаций реактивного научения – сенсбилизации – повышения чувствительности организма к воздействию какого-либо агента. У животных при сенсбилизации повторение стимула ведет к более сильной активации организма, и последний становится все более чувствительным к данному стимулу; в результате раздражитель, не вызывающий при однократном воздействии никакой реакции, повторяясь, начинает провоцировать то или иное поведение [46, 117]. Как вид-

но, растения также обнаруживают сенсibiliзационные реакции, причем даже в более явном – классическом виде в сравнении с поведением отдельных видов животных. Однако еще более удивительным представляется то, что эти реакции прочно закрепляются в поведении растения и сохраняются до месяца. Отсюда целесообразно сформулировать два основных вывода. Во-первых (и мы настаиваем на правомерности этого заключения), имеет место либо эквивалент, либо действительное выражение паттернов условно-рефлекторной активности организмов, выраженной в виде простейшей формы реактивного научения. Если это так, то выход за пределы тройной диверсификации и переход от низшего уровня эволюции психики и поведения в единое и общее структурно-уровневое строение становится, фактически, возможен. Вместе с тем, оказывается возможным и переход от субэлементного, элементного и компонентного уровней в структуре филогенетической эволюции психики, описанной на основе концептуальных средств метасистемного подхода, к субсистемному. С возникновением условно-рефлекторной активности преодолевается описанная выше «первая демаркация» форм организации психики, и психическое получает беспрецедентные и, по-видимому, безграничные прежде возможности сочетания – комплексирования собственных вариаций, что, в конечном счете, привело к терминальным формам организации психики – сознанию и рефлексии. Во-вторых (и на этом тезисе акцентируют внимание авторы представленного исследования), растения обладают своего рода «аналогом» долговременной памяти, что вполне доказывается прочным и длительным сохранением приобретенного индивидуального опыта. Более того, в [181, 361–363] отмечаются и признаки кратковременной памяти растений. Венерина мухоловка (*Dionaea muscipula*), как известно, содержит два чувствительных волоска, к которым для ее закрытия необходимо прикоснуться в течение 20 секунд. В этом случае, благодаря действию физиологического закона «все или ничего» ловушка будет закрыта. Считается, что потенциал, передаваемый двигательным клеткам в основании ловушки, контролирует закрытие и является своего рода «выразителем» кратковременной памяти растения, регулируя интервал между последующими открытиями. Вместе с тем, два специальных волоска используются

для того, чтобы избежать ошибочного закрытия, вызванного раздражителями, исходящими из так называемого «нецелевого источника» (например, капли дождя или опавших листьев). При этом если к волоскам прикасаются более двух раз, растение начинает «предполагать», что насекомое было поймано, хотя в действительности этого не происходит [173]. С одной стороны, подобный результат можно трактовать, опять-таки, как такую реакцию, которая очень близка сенсibiliзации. С другой, это же поведение целесообразно описывать в качестве примера иной – противоположной сенсibiliзации – разновидности реактивного научения – габитуации (привыкания). Это постепенное уменьшение ответной реакции как результат продолжающейся или повторяющейся стимуляции в нормальных условиях (не сопровождается подкреплением стимула). Привыкание представлено у широкого диапазона видов животных, начиная от гидр (*Hydra*), многощетинковых червей (или, полихет – *Polychaeta*), заканчивая представителями класса птиц (*Aves*) и класса млекопитающих (*Mammalia*). В то же время, очевиден факт наличия эквивалентной габитуации разновидности научения у растений. Так, в [76, 77, 124] указываются данные наблюдений Р. Дефонте́на, произведенных еще во второй половине XVIII в. Главная цель этих опытов состояла в попытке ответа на острый в то время вопрос о «способностях» растения мимоза стыдливая (*Mimosa pudica*). При этом интересен тот факт, что особую роль в этих разработках сыграл Ж.-Б. Ламарк. Ученый отмечал, что «иногда, после серии одинаковых раздражений “субъект” перестает складывать листья задолго до исчерпания запасов энергии» (цит. по [76]). Позднее Р. Дефонте́н наглядно продемонстрировал наличие такого поведенческого репертуара у растения: один из его учеников, проезжая на коляске по мостовой, вызывал, тем самым, реакцию закрывания листьев. Однако в ходе нескольких повторений такая реакция ослабевала вплоть до практически полного ее нивелирования. Подобное поведение, полагаем, представляет собой типичный вариант привыкания (габитуации), причем в настолько репрезентативной форме, что соблюдается вся «континуальность» научения, начиная от активного реагирования на тот или иной стимул, заканчивая его игнорированием. Наряду с этим, конечно, небезынтeресным выглядит и сама пре-

дыстория эволюционного учения. Дело в том, что, как показывают данные, два крупнейших идеолога эволюционизма – Ж.-Б. Ламарк и Ч. Дарвин – особое значение придавали поведению растений (в иных случаях, даже «в ущерб» исследованию биологической эволюции и эволюции психики животных). Это, на наш взгляд, не может не свидетельствовать об особом положении растений в филогенезе живого. Ранее неоднократно упоминались соображения, согласно которым бактерии, археи и растения, будучи исторически наиболее древними организмами также, по-видимому, обладают первенством в контексте формирования и активного развития разнообразия форм организации поведения и психики. Ввиду этого, интерес к ним первых авторов целиком обоснован, чего, к сожалению, не наблюдается в современных работах, где фитопсихизм не просто «отодвинут на второй план», но и вообще является, мягко говоря, нежелательной проблемной областью.

В цикле наших предыдущих исследований [53] было установлено, что уровень научения в общем структурно-уровневом строении эволюции психики, содержит целый ряд подуровней (помимо разновидностей реактивного научения), в некотором смысле мультиплицируя таким образом всю структуру. В ней эксплицируются также подуровни научения по типу классического условного рефлекса, *оперантное (инструментальное) научение* во всем своем многообразии, варианты *имитационного научения*, а также *когнитивное (включая, латентное) научение*. Особое значение в исследовании всего обширного спектра разновидностей научения, безусловно, имеет специальный многоплановый методический инструментарий. Его главной отличительной особенностью представляется своеобразная уникальность и доступность применения исключительно в пределах «нечеловеческих» таксономических групп живых организмов. Причем, говоря о целом ряде психологических методов, используемых в изучении человеческой психики, отметим, что ситуация является несколько иной – в этом случае, отдельные методы и методики вполне могут быть использованы как в исследованиях человека, так и в освоении форм организации психики животных.

Среди многообразия специфически «нечеловеческих» методов исследования психики и поведения следует, конечно, выделять один из наиболее популярных в современной сравнительной психологии,

зоопсихологии и этологии *лабиринтный метод*. Лабиринты могут иметь разную форму и, в зависимости от ее сложности, могут быть использованы при исследовании условно рефлекторной деятельности, в рамках исследования латентного научения, в концепции «когнитивных карт», интеллектуального поведения, мотивации поведения животного и для оценки когнитивных процессов животных. Перед подопытным животным, помещенным в лабиринт, ставится задача нахождения пути к определенной цели, чаще всего пищевой приманке. В некоторых случаях целью может служить убежище или другие благоприятные условия. Иногда при отклонениях животного от правильного пути оно получает наказание [46, 53, 105, 386 и др.]. Наиболее простые лабиринты имеют вид Т-образного коридора или трубки. Кроме этого, в качестве отдельных вариантов лабиринтов широко используются Y-образный, радиальный, сложный и другие виды. Вместе с тем, каждая из разновидностей может быть модифицирована тем или иным образом (особенности стартовой камеры; разделение коридора на секции с разной температурой и освещением; наличие или отсутствие в отсеках («плечах» («рукавах») лабиринта) пищи, воды и др.; наличие тупиков, затопленных участков и т. д.) в зависимости от того, представители какого вида принимают участие в опыте. Часто испытываемыми в них являются низшие животные. Благодаря использованию различных лабиринтов удалось выяснить факт существования условных рефлексов, а также именно научения, основанного на них, у животных, которые крайне далеки<sup>56</sup> в развитии поведения и психики от высших животных. В частности, известны попытки выработки пищевых условных рефлексов у кольчатых червей (кольчецей, или аннелид – *Annelida*). Несмотря на априорные ожидания от результатов подобных процедур, выяс-

---

<sup>56</sup> Конечно, употребляя эту фразу, мы скорее придерживаемся устоявшихся стереотипов о «простоте – сложности» психики различных групп животных, осознавая, тем не менее, что пользоваться подобной «шкалой» было бы ошибочно, и ни в коем случае нельзя присваивать «пальму первенства» одним видам (пусть даже, высшим млекопитающим) и специально «принижать статус» других. Разнообразие форм организации психики и поведения живых организмов (и это было показано в главе III) свидетельствует о том, что часть из этих сложных и эффективных форм есть, скажем, у бактерий, но отсутствует у животных, и наоборот.

нилось, что поведение этих животных в процессе выработки условных рефлексов в существенной мере сходно с поведением некоторых позвоночных (*Vertabrata*). Далее, к примеру, у многощетинковых червей (*Oligochaeta*) научение осуществляется известным методом проб и ошибок, которое в своем варианте реализации по отношению к высшим животным мы относим к оперантному научению. В результате оказалось, что животные способны к различению в Т-образном лабиринте. Одно из его ответвлений (с гладкими стенками) вело в темную влажную камеру, а другое (оклеенное наждачной бумагой) – в камеру, где червя ожидало своеобразное «наказание» (солевой раствор или электрошок). При этом, для того чтобы заставить червя двигаться, надо потрогать заднюю половину его туловища или сильно осветить его [46, 53, 386]. В ходе многократного повторения эксперимента было также установлено, что привычка поворачивать в определенную сторону вырабатывается у червей после 20–100 проб. Одновременно с этим были выделены и особенности угасания условных рефлексов у этих животных. Похожие эксперименты были также проведены в свое время Р. Йерксом [386], однако, часть из них все же не возымела такого же высокого и, в определенной мере, удивительного эффекта. Некоторые виды червей так и не удалось «обучить» двигаться в сторону нужной ветви лабиринта.

Вышесказанное способствует, далее, постановке не менее острого и даже, в определенной мере, «судьбоносного» для фитопсихизма вопроса. Он же принципиально важен еще и потому, что среди прочих проблемных областей оказывается в состоянии значительно усилить и, возможно, интенсифицировать давно наметившийся переход от доктрины анималопсихизма в сторону исследования психики и поведения представителей «неживотных» таксономических групп живых организмов, о чем, впрочем, неоднократно было сказано ранее. Речь идет о том, есть ли (и если да, то какие) формы «нереактивного» научения у растений, а также представителей видов, обнаруживающих межцарственный и трансдоменный статус в аспекте морфологических, физиологических и поведенческих особенностей (некоторые из них, повторяем, были не так давно включены в состав «специальных» царств). В одной из работ [220] была продемонстрирована способность растений формировать определенный *навык* в зависимости

от характеристик тех или иных внешних условий. В эксперименте с использованием Y-образного лабиринта участвовало растение садовый горох (*Pisum sativum*). Были организованы специальные условия, согласно которым в лабиринте варьировались условный и безусловный раздражители. Так, за воздушным потоком, исходящим от вентилятора (условный стимул), следовало появление синего освещения (безусловный стимул). Обучение проходило таким образом, чтобы можно было изучить характер роста растений гороха по мере приближения к Y-образной бифуркации (разделения на «плечи» лабиринта). После ряда серий исследуемые организмы начинали расти в один из двух «плечей». Таким образом, было показано, что растения не только превосходили безусловный стимул, но и адаптировали свое фототропное поведение с учетом расположения разных раздражителей.

Наряду с этим, широко известны исследования в области прохождения лабиринтов плазмодиями миксомицетов (или, собственно слизевиков – *Mycetozoa*) в направлении сахара. При этом с каждой новой попыткой организмы выполняли задачу быстрее и с использованием максимально короткого пути [20]. В других опытах мицелий начинает разрастаться, исследуя окружающее пространство и, казалось бы, «бездумно» выбирает все возможные направления передвижения. Однако, найдя пищу, организм купирует отростки, которые идут «впустую» и мобилизует основные ресурсы в нужном направлении. В качестве одной из интерпретаций этого результата представляется широко известная теория естественного отбора – мицелий разрастается, и некоторые гифы оказываются более конкурентоспособными, чем другие [132]. Кроме того, способными конструктивно передвигаться по микроскопическому лабиринту оказалась нейроспора густая (*Neurospora crassa*) [132, 245, 246, 351]. И хотя все эти исследования вызвали волну критики и массу нареканий, не принимать их результаты во внимание, полагаем, все же не стоит.

Изложенные данные, действительно, небезосновательны и получены в строгом соответствии с правилами, по которым должны реализовываться исследования подобного рода. Вместе с тем, имеются и такие разработки, в которых очевидным представляется своеобразное «очеловечивание» – или, учитывая тот факт,



что анализу подвергается поведение растений, скорее, – «оживотновление» их поведения. В силу этого ставший уже давно традиционным уклон в сторону антропоморфизма отчасти трансформируется в «анималоморфизм», а известный канон К. Ллойда-Моргана («правило экономии») может быть сформулирован с некоторыми поправками, руководствуясь указанным обстоятельством. Конечно, проблемная область (вопросы, связанные с когнитивными процессами, интеллектом, принятием решений), о которой речь пойдет далее, при первом приближении может очень отдаленно быть описана на материале растений. С одной стороны, это, разумеется, так, и вероятно, с данным положением согласятся даже самые убежденные приверженцы фитопсихизма. С другой же, представленная проблематика, на наш взгляд, тем не менее, имеет «право на существование» – однако в несколько модифицированном виде. Дело в том, что как только разработки в области фитопсихизма «внедряются» в область, связанную с изучением форм организации психики, локализованных на высших уровнях в структуре эволюции психики (см. рис. 8), они с неизбежностью способствуют постановке очень общего вопроса о поиске эквивалентности среды многообразия вариантов развития психики в филогенезе между представителями крупных таксономических групп (доменов, царств и др.). В этой связи, ситуацию, касающуюся экспликации и описания когнитивных, интеллектуального поведения, принятия решений и др. у растений, как раз следует относить к проблеме эквивалентности форм организации психики и поведения в филогенезе. Об этом подробно будет сказано далее – в главе V.

Как указывается в работах [150, 183, 209], принятие решений в поведении растений, как бы это не показалось на первый взгляд весьма абстрактно и упрощенно, состоит в выборе времени для начала цветения в ходе жизненного цикла и, вообще, в выборе начала осуществления ростовых движений. Причем необходимость в принятии решений становится в жизни растений все более настоятельной в условиях межвидовой конкуренции и изменения условий среды. Так, всякий раз, когда к растениям «подсаживали» представителей более крупных видов, то первые переходили в своего рода «экономный режим» – режим теневыносливости. И наоборот, в экспериментах с лапчаткой ползучей (*Potentilla reptans*),

растениям целенаправленно устанавливались условия с малой окружающей их растительностью. В этом случае, оно демонстрировало соответствующие условиям активные ростовые движения. Предполагается, что подобные явления целесообразно рассматривать в качестве своеобразных адаптационных механизмов в насыщенных (гетерогенных) средах, где высоко число растений, относящихся к видам-конкурентам. В других работах [197], оценивались «предпочтения» корней растений относительно тех или иных сред, в которые они были помещены. И если в ситуации с «предпочтением» среды с более высокой концентрацией питательных веществ вопросы вряд ли могут возникнуть, то в случае с предъявлением двух сред с примерно одинаковой концентрацией, поведение растений значительно менялось. Дело в том, что при приблизительно равном составе среды, тем не менее, в одном случае концентрация питательных веществ была постоянной, а во втором – переменной. Растения могут выбрать как безопасную стратегию роста, так и «риснуть на удачу», что в значительной мере аналогично поведению «non-human animals» и человека.

Вообще, одной из наиболее полно описанных «способностей» корней растений следует считать распознавание ими богатых питательными веществами участков почвы. Так, в зависимости от количества питательных элементов меняется схема корневой системы, – главных и боковых корней. Как только корень резуховидки (или, резушки) Таля (*Arabidopsis thaliana*) натывается на бедную фосфатом почву, стратегия растения модифицируется. Рост основного корня прекращается, что отражается в ингибции деления клеток, а вместо этого интенсифицируется развитие боковых корней в поисках более насыщенных питательными веществами участков. В этом, кстати говоря, во многом, состоит и сложность отдельных форм поведения растений (в этом случае, пищевого поведения), о чем будет сказано далее в данной главе.

Наконец, примерами крайнего «анималоморфизма» и антропоморфизма представляются положения о сознании и самосознании у животных. И здесь вновь усматриваются две тенденции, связанные с содержанием высших уровней эволюции психики. С одной стороны, конечно, такие разработки выглядят весьма неоднозначно и даже, в некоторой степени, экстремально. С другой, все же облада-

ют возможной в пределах изучения представителей именно данной таксономической группы экспериментальной основой, а результаты таких исследований вполне могут быть объяснены с позиций эквивалентности форм организации психики и поведения, о чем говорилось выше и что также станет предметом обсуждения в главе V. Ряд данных свидетельствует, что растения в ходе осуществления репродуктивного поведения активно используют средства, обеспечивающие «самонесовместимость» – фактически, эквивалент инбридинга (близкородственного скрещивания) у животных. Эксперименты, представленные в работах [206, 207, 223, 234], показали наличие специальных – дифференцирующих пыльцу своих и чужих видов – механизмов. Феномен «свой-чужой», а также аналог узнавания «себя» и «себе подобных» зафиксирован также во взаимодействиях корневых систем растений-конкурентов (на примере клевера ползучего (*Trifolium repens*) и других растений). Более того, в социальном поведении корней растений были установлены взаимоотношения по принципу «око за око», а также стратегии, аналогичные тем, что связаны с альтруизмом в поведении животных, – причем в куда как более сложных вариантах. Показано, что растение, испытывающее так называемый «водный стресс», приводящий к снижению роста), может передать эту информацию представителям своего вида, растущих поблизости, через системы *коммуникации* от одних корневых систем к другим. При этом, растения, которые были «извещены» о дефиците воды, начинают осуществлять соответствующие стратегии по ее экономии, предупреждая, тем самым, наступление «водного стресса». В то время, принципиально важно подчеркнуть, что подобную стратегию, все же, не следует рассматривать в качестве проявления «чистого», совершенно бескорыстного *альтруизма*, а скорее, как демонстрацию *взаимного (реципрокного)* его варианта, заключающегося, как известно, в оказании помощи, направленной на ответные похожие альтруистические действия в будущем (взаимовыгодный обмен). Так, растения могут специально побудить своих конкурентов к началу реализации водосберегающего поведения, что, в свою очередь, безусловно, принесет пользу каждому.

Разумеется, представленные положения, связанные с исследованием высших форм организации психики и поведения в филогенезе у растений, носят дискуссионный характер, однако

не учитывать их, тем не менее, полагаем, нельзя. Напротив, всю их совокупность целесообразно рассматривать, главным образом, в качестве материала для формулировки взглядов об эквивалентности вариантов развития психического у всего широчайшего спектра живых организмов. Вместе с тем, эти и многие иные эксперименты, в решающей мере, свидетельствуют в пользу постепенного решения чрезвычайно важного с точки зрения когнитивной психологии вопроса о головном мозге (и центральной нервной системе, вообще) как о главном «субстрате» психики и поведения во всем многообразии их вариантов. Возможно ли вообще «познание вне мозга» («когниции вне мозга»)? Положения биомикрอปсихизма и фитопсихизма, конечно, опровергают тезис о центральной нервной системе, как о единственной направляющей силе в организации психики. Более того, и анималопсихизм, раскрывающийся в аспекте исследования животных с примитивной нервной системой или же тех, у кого она отсутствует вовсе, также далеко не полностью соответствует этой известной и даже популярной точке зрения. Все это не так давно нашло отражение в таких актуальных направлениях когнитивной психологии, как «*воплощенное познание*» (*embodied cognition*) и *situated cognition*. С этих позиций становится возможным описать и объяснить разнообразие вариантов развития психики и поведения у бактерий, архей, растений и организмов с «промежуточным» таксономическим статусом. Тем не менее, и эти представления пока недостаточны для окончательного преодоления «оков» анималопсихизма.

Еще одним положением, свидетельствующим в пользу «нецелесообразности» изучения психики и поведения растений, является их повсеместно распространенная особенность, состоящая в их исключительно морфологических характеристиках. Дело в том, что подавляющее большинство представителей, входящих в состав рассматриваемой крупной таксономической группы (в основном, высшие растения (или, наземные растения, эмбриофиты – *Embryophyta*), не обладают подобной той, что есть у животных и у прокариот, «свободой движений». Если это так, то согласно представлениям ряда авторов, и ни о каких когнициях, интеллектуальном поведении, социальном поведении и др.) не может быть и речи. Вместе с тем, и такая точка зрения сразу же наталкивает-

ся на несколько веских, на наш взгляд, аргументов, ее опровергающих. Во-первых, разнообразие форм двигательной активности у растений таково (и об этом подробно было сказано выше в данной главе), что далеко не каждый вид, относящийся к царству животных, может «похвастать» таким же их объемом и, самое главное, мерой результативности в достижении тех или иных поведенческих целей. Во-вторых, как известно, описано множество животных, ведущих наподобие растений «сидячий» образ жизни, но одновременно с этим формирующие организованные колонии (например, донные организмы, к которым, в первую очередь, следует относить коралловые полипы (*Anthozoa*)).

Продолжая анализ многообразия сложившихся к настоящему моменту форм организации поведения и психики растений, следует далее перейти к определению положений классического *структурно-уровневого подхода*, а также к установлению параметров *структурно-уровневого строения* филогенетической эволюции психики в этом царстве, что соответствует одному из трех вариантов (тройная диверсификация) низшего уровня общей и единой структуры эволюции психики (см. рис. 8). При этом экспликация уровней, как было отмечено ранее, должна быть реализована вначале с позиций классического структурно-уровневого подхода, а затем – на основе *метасистемного подхода*.

В этой связи напомним также, что первый, по существу, определяет собой аналитическую стадию в исследовании филогенетической эволюции психики, в то время как реализация метасистемного подхода по отношению к разработке этой обширной проблемы знаменует собой переход к системной стадии. Раскрытие закономерностей классического структурно-уровневого подхода предполагает, во-первых, экспликацию отдельных *уровней* в общем структурно-уровневом строении эволюции психики в царстве растений; во-вторых, анализ закономерностей *межуровневых взаимодействий*: по типу «снизу-вверх» и по типу «сверху-вниз». Формирование уровней согласно первому из этих типов представляется наиболее очевидным и даже, в определенной мере, логичным, поскольку вполне укладывается в суть последовательного и стройного продвижения «вверх» от уровня к уровню с учетом усиления степени «эволюционной сложности» каждого последующего из них. Более того, доста-

точно давно укоренилось и такое понятие, как «эволюционная лестница», употребляемое, однако, нередко в ненаучных работах. Вместе с тем, такое логичное и закономерное движение от одного этапа филогенеза форм психической организации живых организмов к другому находит свое отражение еще в ранних трудах – времен Античности. В русле изысканий некоторых философских школ и направлений Древней Греции можно встретить упоминание о так называемой «Scala naturae» (лат. «лестница природы») – шкала, в соответствии с которой все организмы располагались от простых к сложным [31]. Отметим еще раз, что смысл и содержание межуровневых взаимодействий по типу «снизу-вверх» состоит в том, что каждый последующий (в эволюционном плане) и, в соответствии с этим, высший по отношению к предыдущему уровень формируется в результате развития и совершенствования предыдущего уровня – как итог и «следствие» развития и организации тех особенностей и того потенциала, который складывается в рамках предыдущего (нижележащего) уровня. Кроме этого, как указывалось нами ранее – в главе II, имеет место формирование по типу «сверху-вниз», заключающееся в том, что с возникновением нового уровня организации в той или иной системе, как правило, возникают новые особенности, появляется новый потенциал и у тех уровней, которые уже были сформированы ранее и которые выступают по отношению к нему как нижележащие. Эти общие по своему содержанию и принципиально важные по значению в контексте эволюционных преобразований закономерности могут быть обнаружены и в пределах уровневого строения филогенетической эволюции психики в царстве растений, а также в других таксономических группах, включающих ряд организмов, которые по своим морфофункциональным и поведенческим особенностям обладают межцарственным и трансдоменным статусом. В этом случае, вполне очевидной представляется прогрессивная магистральная линия развития форм организации психики и поведения рассматриваемых живых организмов от внутриклеточного движения, а также тургорных и нутационных движений к возникновению сложнейших форм тропистического поведения и фиксации механизмов, способствующих выходу за пределы тройной диверсификации в общее для всего живого структурно-уровневое строение эволюции психики, представленное на рис. 8.

При этом, отметим, что, как и в случае с представленным в главе II анализом закономерностей форм организации психики и поведения в домене бактерий и домене архей, весьма конструктивными и последовательными выглядят межуровневые переходы по типу «снизу-вверх». Действительно, характеристики форм развития психики и поведения растений оказываются достаточными и очень показательными относительно условного континуума «простоты–сложности», что их взаимное расположение в схеме на рис. 15 принимает завершённый и исчерпывающий вид.

Вместе с тем, второй тип межуровневых переходов («сверху-вниз») раскрыт в психологических исследованиях, в целом, в меньшей степени, чему способствует ряд причин. В качестве основной из них, повторяем, выступает ощутимая «неочевидность» и даже, в какой-то мере, некоторый иррационализм «движения вниз» от уровня к уровню как такового. Это, как правило, воспринимается, как своего рода регресс. Если же речь идет о такой широчайшей по своему охвату и принципиально важной проблематике, как эволюция психики в филогенезе, то данный вопрос встает еще более остро и приобретает иные очертания. В то же время, разумеется, межуровневые переходы по типу «сверху-вниз» ни в коем случае не ослабляют потенциал эволюции психики и не отвергают (и тем более, не аннигилируют) совокупность прежних достижений уровней высокого порядка. Наоборот, «движение вниз», во многом, содействует консолидации уровневого строения филогенетической эволюции психики благодаря тому, что «достижения» нижележащих уровней не пропадают и не отрицаются, а, наоборот, развиваются и наполняются новым содержанием под влиянием новообразований уровней более высокого порядка.

Однако, как это предписывается методологией классического структурно-уровневого подхода, начать анализ межуровневых взаимодействий следует с тех, что относятся к типу «снизу-вверх», поскольку они, образуют вполне конкретную последовательность исторических эволюционных переходов от одного уровня к другому. Действительно (и это показано на рис. 15), уровневое строение филогенетической эволюции психики в царстве растений раскрывается по мере усложнения и комплексирования форм движения – начиная от внутриклеточного, тургорного и нутационно-

го, заканчивая настическими реакциями разнообразием вариаций тропистического поведения. Если формы движений, выступающие в качестве содержания низших подуровней, имеют в качестве своей основы внутреннее давление, имеющееся в растительных клетках, простейшие ростовые изменения положения организма, то настии и, тем более, тропизмы характеризуются целым рядом типов реакций на различные факторы внешней среды. Это постепенное и, очевидно, перманентно осуществляющееся усложнение форм поведения и психики растений, в конечном счете, приводит к тому, что высший подуровень, фиксирующий разнообразие форм тропистического поведения, дифференцируется еще на два «яруса», на высшем из которых представлены такие типы тропизмов (тигмотропизм, гидротропизм, термотропизм, геотропизм (гравитропизм), хемотропизм, фототропизм), которые обладают рядом новейших в эволюционном отношении приобретений. Как уже упоминалось ранее, они, во-первых, впервые обретают свойство валентности и оказываются способными осуществлять движения к источнику, относящемуся к тому или иному агенту внешней среды или от него. Во-вторых, указанные варианты тропистического поведения впервые расширяют «сферу действия» тропизмов и обнаруживаются в поведении представителей видов, занимающих промежуточное – межцарственное и трансдоменное положение. Они, повторяем, входят в состав специальных таксономических групп (царств, отделов, империй, классов и др.), однако, обладают особыми особенностями морфофункционального и поведенческого свойства, характерными двум или несколькими царствам и/или доменам одновременно (слизевики (или, собственно миксомицеты – *Muchomycetes*, оомицеты (*Oomycetes*), фикомицеты (или, сифомицеты, низшие грибы – *Phycomycetes*), эвгленобионта (*Euglenobiontes*) и мн. др.). Вместе с тем, нельзя не учитывать, что и представители других групп, в частности, организмы, относящиеся к *Mucor mucedo* и т. д.), а также представители подцарства высших грибов (*Dikarya*): отделы аскомикоты (или, сумчатые грибы – *Ascomycota*), базидиальные грибы (или, трубчатые грибы, базидиомицоты – *Basidiomycota*) также обнаруживают формы тропистического поведения, локализованные на высшем подуровне.



Выход за пределы тройной диверсификации: условно-рефлекторная активность, варианты реактивного научения (сенсбилизация, габитуация)

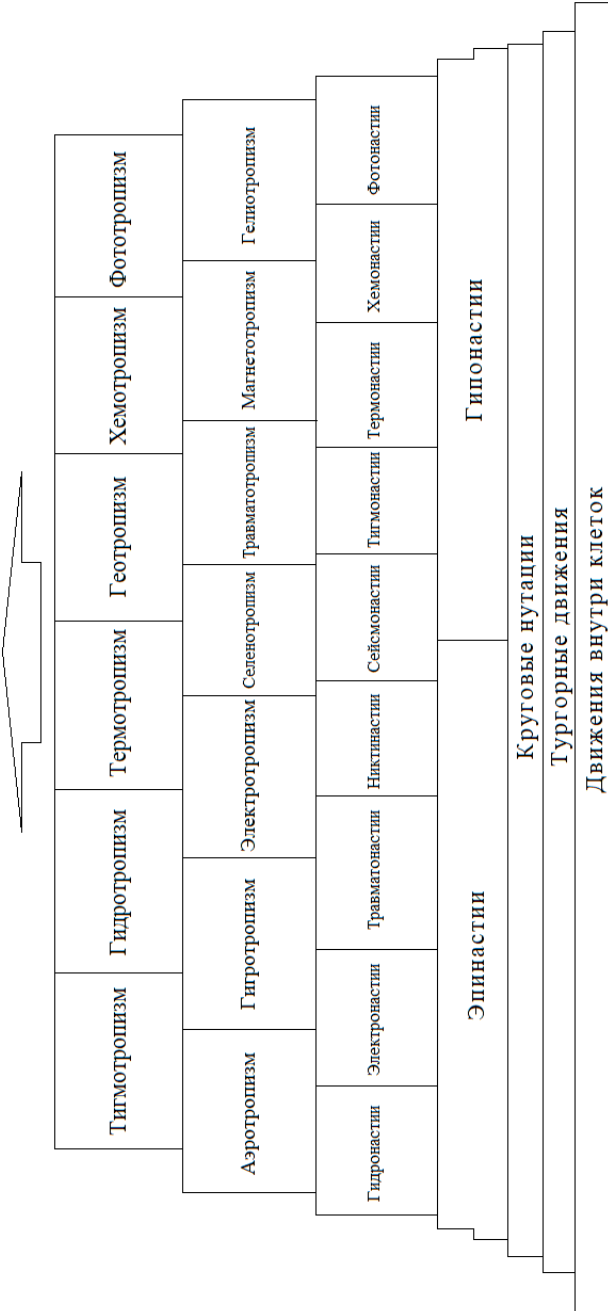


Рис. 15. Уровневое строение филогенетической эволюции психики и поведения в царстве растений (*Plantae*), а также для представителей ряда видов, обладающих межарственным и трансдоменным статусом

В-третьих, следует особо подчеркнуть, что в рамках терминального подуровня возникают новые прогрессивные формы *комбинирования* и *комплексирования* шести разновидностей тропизмов. Иными словами каждая из них чаще всего реализуется не автономно, а во взаимодействии. К примеру, фототропные реакции в большинстве своем (и об этом было сказано ранее) реализуются на основе действия ряда химических веществ – то есть, в сочетании с хемотропизмом. В тесной связи с фототропными реакциями, с одной стороны, и хемотропизмом, с другой, осуществляется геотропизм. Существует также и тесная взаимосвязь между солнечным освещением, повышением температуры, открыванием цветков и опылением их насекомыми (в этом случае происходит комбинирование сразу трех «высших форм» тропизмов: фототропизма, термотропизма и хемотропизма). Более того, необходимо учитывать, что в значительном числе случаев рассматривать эти разновидности тропизмов отдельно друг от друга просто не представляется возможным и будет ошибочно. С позиций императивов, сложившихся в теории систем и системном подходе, такие конструктивные взаимодействия приводят к появлению синергетических эффектов и эффектов супераддитивности. Это, в свою очередь, содействует тому, что в дальнейшем формируются необходимые и достаточные условия для выхода за пределы тройной диверсификации по направлению к вариациям условно-рефлекторной активности, реактивного научения и др. В целом же отмеченное – принципиально важное – свойство высшего подуровня целесообразно обозначить как *«недизъюнктивность» сложных вариантов тропистического поведения*. Недизъюнктивность, в данном случае, заключается в том, что при осуществлении той иной реакции, относящейся к «высшим тропизмам», одновременно активируются и другие механизмы тропистического поведения. В этой связи, конечно, следует учитывать и тот факт, что положения о недизъюнктивности психики давно описаны отечественными психологами. Так, согласно С. Л. Рубинштейну [109, 110], недизъюнктивность психического процесса, в частности, процесса мышления, означает единство его познавательных и эмоционально-волевых аспектов, пронизанность познания чувствами, эмоциями, волевыми тенденциями. В то же время, по мнению

А. В. Брушлинского, недизъюнктивность означает онтологическую непрерывность (неразрывность, взаимопроникновение) стадий процесса и «размытость» его компонентов, которые «никогда четко не отделены друг от друга наподобие деталей машины или циклов ее функционирования» [14]. Помимо этого, она может определяться, как «специфическая (“нелокальная”) целостность психического процесса, обусловленная тем, что его носителем является целостный субъект (а не его отдельные органы – мозг, нейроны и пр.), а также неразличимостью временного порядка способов решения умственной задачи и неосознанностью реальных путей ее решения, что проявляется в Струпэфектах, инсайтах и пр.» [7]. По аналогии с этим, формы «высших тропизмов», локализованные, повторяем, на высшем подуровне, фактически *неотделимы* друг от друга, то есть – *недизъюнктивны*.

Наряду с этим, очень показательным примером *одновременного действия* *обоих* типов межуровневых переходов, причем, по-видимому, приблизительно, в равной мере, является соотношение «настии – тропизмы». В контексте анализа межуровневых взаимодействий по типу «снизу-вверх» оно выглядит вполне логичным и исчерпывающим. Действительно, тропистическое поведение представляется куда как более сложным и многообразным, нежели настические реакции. Кроме того, указанное соотношение нашло свое отражение и в применяемых терминах: ряд настий имеют собственное более прогрессивное в эволюционном отношении «соответствие» в совокупности тропизмов: тигмонастии – тигмотропизм, фотонастии – фототропизм, гидронастии – гидротропизм и др. Однако, это несколько не означает, что эволюционные достижения более высоких уровней не пропадают и не ослабляют своего «присутствия», а наоборот, сохраняются и даже «обогащаются» достижениями новых форм развития психики. Тем самым, усовершенствование настических реакций – это, по существу, результат выстраивания подуровней тропизмов, что, в свою очередь, выступает в качестве *функциональной прибавки* в осуществлении многообразия настий. Взаимобразность (и даже – взаимонаправленность) типов межуровневых взаимодействий имеет место и, разумеется, во взаимоотношениях гелиотропных и фототропных реакций, о чем также было сказано выше.

Вместе с тем, *паритетные* конструктивные взаимодействия в пределах одного подуровня могут быть описаны не только в совокупности тропизмов, но и в подуровне настий. В этой связи, отметим, теснейшую связь между термонастиями, с одной стороны, и фотонастиями и никтинастиями, с другой. Последний тип настий, вообще, как указывалось в текущей главе ранее, представляет собой особый, комплексированный тип движения цветков и листьев растений, связанный с комбинированным изменением как света, так и температур. Вследствие этого, осуществляется сочетание термонастий и фотонастий. Приблизительно те же по характеру, но специфические по содержанию механизмы наблюдаются между травмонастиями и сеймонастиями. Одновременно с этим, как отмечается в [16], «... в тесной взаимосвязи с фото- и термонастическими движениями находятся те проявления изменений положения органов у растений, которые происходят прежде всего под влиянием смены дня и ночи. Поэтому их называют никтинастиями, или “движениями сна”. Поскольку освещение и температура, а также смены дня и ночи в природе часто тесно взаимосвязаны и воздействуют на растения единообразно, нередко трудно провести границу между фото-, термо- и никтинастическими ответными реакциями растений».

Весьма ярким примером реализации межуровневых взаимодействий по типу «сверху-вниз» представляется усовершенствование тургорных движений за счет включения в них никтинастических движений (главным образом, листьев) – достижений подуровня более высокого порядка. Те же межуровневые взаимодействия раскрываются и на примере эпинастий, с одной стороны, и геотропизма (согласно иной классификации тропизмов, также представленной в этой главе – плагиотропизма (ориентации органа под любыми другими углами)), с другой. В [16] отмечается, что для проявления некоторых эпинастических изменений положения органов обязательно необходим свет. Помимо этого, сила тяжести также может влиять на эпинастические ответные реакции. Например, плагиотропное положение листьев растений рода *Coleus* возникает в результате совместного действия эпинастии и отрицательного геотропизма.

Нельзя также не отметить и того очень любопытного обстоятельства, что описанное выше свойство недизъюнктивности «высших тропизмов» эксплицируется (хотя и значительно менее

рельефно) на подуровне настий. И если на высшем подуровне оно представлено в явном виде, то в настических движениях пока только начинает обретать подобную специфическую особенность. Речь идет о том, что некоторые разновидности настий вообще крайне трудно отличить друг от друга. Так, к примеру, «термонастические движения замыкающих клеток (образующих устьичную щель – прим. авт.) нередко лишь с трудом можно отличить от фотонастических, поскольку зависимость состояния устьиц от температуры соответствует зависимости его от фотосинтеза. Однако у растений, обеспеченных водой, зависимость открывания устьиц от концентрации  $\text{CO}_2$  теряется» (цит. по [16]).

Одновременно с этим, следует отметить взаимодействия «высших» тропистических форм с такими, которые располагаются в силу своих содержательных особенностей также в пределах подуровня тропизмов, однако на первом их «ярусе». Речь идет об обоих типах межуровневых переходов, которые эксплицируются при анализе взаимодействий термотропизма, с одной стороны, и гелиотропизма, с другой. Известно, что парагелиотропные движения (ориентация листьев и других органов растений параллельно солнечным лучам в полдень) у рода фасоли (*Phaseolus*) совпадают с параметрами регуляции температуры листьев для повышения эффективности фотосинтеза и предотвращения перегрева в жарких, солнечных и засушливых условиях [368]. В свою очередь, подсолнечники (*Helianthus*) регулируют направление поворотов цветочных головок в сторону солнца постепенно с востока на запад, что вызывает повышение нагревания растения и, как следствие, приводит к увеличению числа насекомых-опылителей [155].

Подводя итог анализу главных закономерностей классического структурно-уровневого подхода к проблеме филогенетической эволюции психики, важно еще раз подчеркнуть, что эти разработки представляют собой, по существу, попытки обобщения существующих к настоящему моменту очень разрозненных и несистематизированных взглядов в отношении изучаемой очень общей (хотя, и ограниченной представителями одного царства и подобных им организмам, обладающих промежуточным таксономическим статусом) проблематики, а также (и это, полагаем, главное), поиск направлений, благодаря которым будет преодолена доминирующая

в современных работах *аналитическая* стадия изучения предмета исследований – собственно, эволюции психики в филогенезе. Другими словами, находящаяся на очевидно *пратеоретической* фазе, проблема установления закономерностей организации эволюции психики – в том числе, в контексте ее раскрытия на материале видов, относящимся к растениям и близким к ним – нуждается в переходе на более прогрессивные научные позиции. Следовательно, отметим вновь, аналитическая стадия со временем обязательно должна быть дополнена, а затем и трансформирована в иную – более совершенную в теоретическом отношении стадию – *системную*. В этой связи, положения классического структурно-уровневого подхода в эволюции психики и поведения в царстве растений и других таксономических и внетаксономических группах, изложенные выше, представляют собой попытку, во многом, предварительного, однако уже вполне законченного представления будущих концептуальных оснований, свидетельствующих о переходе на новую для данной сферы – системную стадию своего развития. Вследствие этого, могут быть определены и вполне очевидные предпосылки для реализации перехода к «системоцентрической» парадигме разработки проблемы эволюции психики. При этом, разумеется, необходимо учитывать, что системный подход в данном случае должен быть реализован не только и даже не столько в его традиционных – «классических» вариантах, а в его более современных и совершенных разновидностях. Вследствие этого, подчеркнем, что наиболее общим методологическим средством раскрытия основных особенностей является *метасистемный подход*. Ранее, в главах II и III было показано, что филогенетическая эволюция психики организована на основе *структурно-уровневого* принципа и образует целостную иерархию, включающую семь основных уровней – метасистемный, системный, субсистемный, компонентный и элементный, а также два дополнительных, впервые эксплицированных уровня – гиперсистемный и субэлементный. Последний является, по существу, главным предметом исследований в данной работе. Этот – новый уровень – предполагает значительное расширение спектра исследуемых представителей живой природы, включая представителей царства растений и такие многочисленные организмы, которые в силу своих морфофункциональных и поведенческих особенностей

и свойств имеют межцарственный и трансдоменный статус. Это обстоятельство, решающим образом содействует преодолению давно и прочно укоренившейся доктрины анималопсихизма – развёртыванию исследований и формулировки концептуальных положений по направлению к широчайшему конгломерату «неживотных» видов живых организмов.

Помимо этого, важно напомнить, что в результате реализации функционального плана (см. главу II, а также обзор в [54]) исследования было предложено обобщающее решение проблемы единой и универсальной *классификации форм поведения* живых организмов. Она, повторяем, имеет в качестве своей основы, во-первых, на уровненый принцип и, во-вторых, базируется на обоснованном факте представленности эксплицируемых форм у всего диапазона представителей таксономических и внетаксономических групп живой природы, что и дает в итоге необходимый и достаточный критерий для их дифференциации, обозначенный в этой (см. главы II и III) и других работах [50, 52] термином «*функционально-репрезентативный*». В состав данной классификации были включены следующие формы поведения: пищевое, репродуктивное, родительское, территориальное, агрессивное, исследовательское, социальное. В главе II была представлена обобщающая систематика основных форм поведения и уровней в структуре филогенетической эволюции психики, которая была обозначена как «*эволюционная решетка*». Она же, фактически, исчерпывающим образом фиксирует структурно-функциональную организацию эволюции психики в филогенезе для всей совокупности живых организмов.

Содержание *субэлементного уровня* вполне естественным образом и с определенной эксплицитной логикой оказывается конгруэнтно формам поведения бактерий и архей (о чем было сказано подробно ранее – в главе III) и, соответственно, наиболее древним вариантам организации психики. В то же время, не настолько очевидной и однозначной представляется ситуация относительно царства растений. Если в первом случае, все-таки, этот широчайший спектр микроорганизмов, исходя из особенностей двигательной активности, близок к животным, то значительная часть представителей флоры не демонстрируют таковой, оставаясь при этом вовсе «немобильными» и не обнаруживающими таких движений, которые содействова-

ли бы их разносторонним перемещениям, что дало бы значительно больше возможностей для реализации разнообразия представленных выше форм поведения. Проведенный в текущей главе анализ позволил сформулировать предположение о наличии в поведенческом репертуаре растений, а также представителей царства грибов, грибоподобных организмов и таких видов, которые занимают промежуточное таксономическое положение (отдельные, повторяем, формируют специальные группы в биологической систематике) выделяемых на основе функционально-репрезентативного критерия поведения не представляется небезосновательным.

Конечно, руководствуясь существующей систематикой царства растений, очень важно дифференцировать одноклеточные и многоклеточные организмы, в том числе – высшие растения (или наземные растения, эмбриофиты – *Embryophyta*), в силу различий в способах осуществления движений и, как следствие, в средствах реализации тех или иных форм поведения. *Пищевое поведение*, характеризуется, как и в случае с видами, включенными в царство животных и царство бактерий, выраженной диверсификацией собственных разновидностей. Вместе с тем, и здесь, разумеется, встречаются такие его вариации, которые оказываются доступными лишь представителям флоры и придают им очевидную уникальность. Так, опунции индийской (*Opuntia ficus-indica*), а также целому ряду других видов из семейства кактусовых (*Cactaceae*) удалось сформировать эффективный и очень сложный (по причине объективных внешних условий их жизнедеятельности – полного отсутствия воды и осадков) способ пищевого поведения, заключающийся в самостоятельном конденсировании влаги [54].

Далее, рассматривая репродуктивное и родительское поведение, следует отметить сходство с неоднократно рассмотренными ранее в этой и других работах [54] видами, для которых эти две формы выступают в качестве единой. В царстве растений, как мы полагаем, имеет место та же общая особенность. Наряду с тремя разновидностями размножения: бесполом, половым и вегетативным [74], принято, так же как и в отношении представителей других доменов, описывать роль так называемой материнского растения в размножении высших растений, а также материнской и дочерней клетки в репродуктивном поведении некоторых видов водорослей (*Algae*).



Другая форма поведения, зафиксированная в «эволюционной решетке» – *агрессивное*, – представлена обширной группой растений с неопределенным классификационным статусом, включающая в себя около 600 видов из 19 семейств [292] и, как правило, обозначаемая как насекомоядные (хищные, плотоядные) растения. Они, приспособившись в ходе эволюции к ловле небольших животных, главным образом, насекомых (*Insecta*), выработали целый ряд механизмов их ловли, типов ловушек и способов переваривания. Подобное поведение растений до сих пор является специальным предметом исследований ботаники и фитопсихизма как особой линии развития взглядов на психику как атрибутивное свойство живой материи. При этом нельзя не отметить, что агрессивное поведение этих растений, действительно, стоит особняком в ряду других форм поведения, поскольку даже внешне сильно напоминает отдельные черты поведенческого репертуара животных. Это обстоятельство в свое время было предметом научных размышлений Ч. Дарвина, который даже посвятил ей отдельный труд «Насекомоядные растения» [30]. Вместе с тем, при исследовании этих растений имеет место, полагаем, аналогичная с изучением психики и поведения животных и человека ситуация. Речь идет о непреднамеренном наделении черт поведения растений характеристиками поведения животных. И если относительно последних и человека эта тенденция, как известно, называется антропоморфизмом, то в случае с растениями ее, повторяем, можно обозначить, «анималоморфизмом». И то, и другое в своем рациональном воплощении способствует конструктивному описанию особенностей психики и поведения. Напротив, чрезмерный уклон в сторону каждой из этих тенденций в значительной мере искажает результаты исследований. Кроме того, конечно, вновь нельзя не констатировать свойство *взаимопроницаемости* форм поведения. Оно, напомним, состоит в том, что каждая из представленных в классификации обладает характеристиками соседних форм и наоборот. Иначе говоря, формы поведения объективно «взаимопроникают» друг друга, что и проявляется в их теснейшей взаимосвязи, равно как и в *компенсаторных* отношениях между ними. В данном примере агрессивное поведение выступает не только и даже не столько в самостоятельном статусе, а в функции пище-

вого. Более того, как подчеркивалось нами ранее – в предыдущих частях книги, а также в работе [54], «чистые» формы поведения практически отсутствуют, и каждая из них, в той или иной мере выполняется в гармоничной связи с другими.

Сформулированный нами также в работе [54] *принцип ploщения* фиксирует не просто взаимосвязи данных тех или иных форм поведения, но и о то обстоятельство, что какая-либо одна из них – например, репродуктивное поведение – может выступать для значительного числа видов животных, растений, бактерий и др. в качестве практически полного и исчерпывающего *эквивалента* другой – родительского поведения. Иными словами, для очень большого числа представителей живой природы (и растений, в том числе) эти две формы, фактически синтезированы в одну. Для того чтобы показать правомерность такой точки зрения, необходимо обратиться к одному из главных понятий, относящихся к родительскому поведению и раннему онтогенетическому развитию животных. Речь идет о широко представленном в литературе вопросе, связанном с *заботой о потомстве*. В наиболее общем смысле, это действия животных, обеспечивающие и улучшающие условия выживания и развития потомства [46, 54, 80]. В процессе эволюции у многих групп животных возникли определенные приспособления к защите и питанию развивающегося потомства. В связи с этим, принято выделять несколько разновидностей заботы о потомстве: превентивная забота о потомстве выражается только в создании убежища и заготовке пищи для будущего потомства; после этого, как правило, материнская особь оставляет потомство выживать; пассивная забота о потомстве, при которой, например, животное носит с собой яйца или молодых животных в специальных кожных углублениях, складках, сумках и др., а детеныш питается выделениями материнской особи, и активная забота о потомстве, при которой взрослые особи выполняют специфические действия, направленные на обеспечение всех или большинства сфер жизнедеятельности потомства; в то же время, помимо создания оптимальных комфортных условий обеспечивается возможность научения детенышей. Обобщая эти данные, важно отметить, что, в целом, развивающаяся в филогенетическом и онтогенетическом отношении забота о потомстве направлена

на достижение наибольшего прогресса отдельно взятого вида. Исходя из представленных данных, целесообразно сделать вывод о том, что родительское поведение становится эквивалентным репродуктивному в том и только в том случае, когда оно зафиксировано в форме пассивной заботы о потомстве. Вследствие этого, становится возможным и правомерным утверждать, что родительское поведение, будучи представленным в континууме форм поведения, действительно имеется у всех видов животных (и даже – за пределами этого царства), однако в иной – объединенной с репродуктивным синтетической разновидности. Таким образом, говоря о родительском поведении большинства низших животных (и других организмов), мы подразумеваем раскрытие данной формы не в традиционном для классической этологии смысле (см. подробный обзор в [54]). Иными словами, если может быть представлена пассивная забота о потомстве, состоящая хотя бы в выведении потомства, уже вполне возможно говорить о родительском поведении, и правомерности его внесения в общий поведенческий континуум, разработанный на основе сформулированного ранее функционально-репрезентативного критерия. Полагаем, этот тезис всецело правомерен и в отношении поведения растений.

Вместе с тем, как отмечается нами в [54], при подробном рассмотрении проблемы взаимосвязи репродуктивного и родительского поведения возникает острый и вполне очевидный вопрос: где в сложнейшей таксономии живой природы появляется родительское поведение в традиционном виде – с наличием более «продвинутых» в эволюционном плане его разновидностей? Иначе говоря, какой вид впервые реализует данную форму не в качестве синтетической (просто производя потомство), а как усложняющееся взаимодействие между родительской особью и детенышем. Полагаем, впервые точная диверсификация этих форм поведения имеет место в царстве животных – причем не ранее, чем у позвоночных (*Vertebrata*). Хотя и в этом вопросе есть некоторые дискуссионные аспекты<sup>57</sup>. Наконец,

---

<sup>57</sup> Так, установлен факт наличия родительского поведения у весьма существенного числа видов членистоногих (*Arthropoda*). Примечателен пример отцовского родительского поведения клопов подсемейства *Belostomatidae*, у которых самки после копуляции откладывают яйца

необходимо отметить и другое принципиально важное обстоятельство. Дело в том, что диверсификация вариантов репродуктивного поведения в царстве растений и среди представителей настоящих грибов крайне высока. Так, к примеру, отдельные виды грибов оказываются способными к осуществлению десятков тысяч спариваний, которые приблизительно эквивалентны полам человека. У щелелистника обыкновенного (*Schizophyllum commune*) наблюдается порядка 23 тысяч типов спаривания, каждый из которых совместим почти со всеми остальными [132].

Особое значение в реализации всего разнообразия форм поведения растений принадлежит широкой совокупности тропизмов. Они были предметом анализа ранее в текущей главе. При рассмотрении содержания субэлементного уровня в структурно-функциональной организации филогенетической психики и, конкретно, особенностей поведения и психики в царстве растений и других видов живых организмов, обладающих «промежуточным» таксономическим статусом, становится очевидным, что могут и должны присутствовать такие необходимые и достаточные средства, которые, в принципе, «гарантировали бы» осуществление всех семи форм поведения. В силу этого, их обеспечение достигается благодаря, в первую очередь, тропизмам и другим видам движений, представленных на рис. 15. Более того, фактически, их основное «предназначение» не заключается в собственном автономном существовании, а как раз и состоит в обеспечении и последующей регуляции форм поведения, начиная от пищевого и заканчивая социальным. Среди многочисленных примеров, раскрывающих решающую роль тропизмов в этом, можно привести следующие. Так, комплекс ответных реакций, связанных с получением пищи, подробно описан в виде положительно хемотропных и хемонастических изменений положения «волосков», находящихся на верхних сторонах листьев росянки (*Drosera*) [16]. Одним из ярких примеров хемотропизма является оплодотворение растений и удлинение пыльцевых тру-

---

на спину самцов. Их участие в уходе за потомством не ограничивается ношением кладки: они создают ток воды при помощи конечностей, регулярно всплывают на поверхность, чтобы дать яйцам доступ к атмосферному воздуху, и помогают нимфам выбраться из яиц [46, 54].

бок покрытосеменных (или, цветковых растений – *Magnoliophyta*, или *Angiospermae*) что, фактически, всецело способствует осуществлению репродуктивного/родительского поведения этих организмов. Кроме того, корни целого ряда растений растут в направлении полезных минералов, проявляя положительный хемотропизм, и удаляются от вредных кислот, проявляя отрицательный хемотропизм [247]. Решающую роль в реализации репродуктивного поведения выполняет и тигмотропизм. К примеру, установлено, что цветущие растения перемещают или наращивают свои половые органы в направлении опылителя, который приземляется на цветок, как у портулака крупноцветкового (*Portulaca grandiflora*) [340].

Гораздо более сложными и многообразными (как и в случае с доменом бактерий) представляются три оставшиеся формы поведения: *территориальное*, *исследовательское* и *социальное*. В первую очередь (и об этом также было сказано нами в [54]), это обусловлено тем, что каждую из них весьма затруднительно рассматривать в качестве полностью самостоятельных. Скорее, напротив, все они тесно объединены друг с другом. Эта связь решающим образом обусловлена главным функциональным «органом» высших растений – их *корневой системой*. Именно она, по мнению ведущих специалистов, задействованных в исследовании поведения растений, выступает своего рода аналогом нервной системы у животных, а верхушки корней – главного регулятора всех жизненных функций организма – головного мозга. Функции же корня сосредоточены, во многом, в соответствии с указанными тремя формами поведения. Территориальное поведение состоит, в частности, в «выборе» корней относительно движения по направлению к тем или иным питательным веществам, расположенным в почве, в защите и укрытии от других растений и паразитов (оборонительное поведение как разновидность территориального) и т. д. Исследовательское поведение заключается приблизительно в тех же самых функциях, которые можно обозначить как «анализ местности» [77, 172], а также в регистрации целого ряда важных для жизнедеятельности параметров: температуры, влажности, силы электрического поля, освещенности, давления, химических градиентов и т. д. [76, 77]. И наконец, социальное поведение заключается в реализации этих и других функций, но во взаимодействии с корневыми системами других растений.

Вообще, принципиально важным обстоятельством, становящимся очевидным при анализе социального поведения растений, является сосредоточенность этой формы поведения практически исключительно относительно корневых систем. В иных случаях именно эти органы представляют собой главное и единственное средство реализации внутривидовых и межвидовых взаимодействий. Разумеется, известный тезис об аналогии или даже полной эквиваленции корней у растений и центральной нервной системы у высших животных хоть и выглядит весьма спорным, однако в действительности оказывается, что наиболее прогрессивный поведенческий репертуар осуществляется растениями именно так, а не иначе, и данная аналогия, по-видимому, все же в некотором смысле уместна. Кстати говоря, среди многочисленных примеров фразеологизмов, элементов фольклора, прочих высказываний, сложившихся в языке, особое внимание в контексте рассматриваемой проблемы занимают такие, как «вернуться к корням», «зри в корень»<sup>58</sup>, «прирасти корнями», «смотреть в корень» и т. д.; да и вообще, понятие «корень», как известно, символизирует некую основу, постоянство, самую суть и др., что, конечно, вполне соотносится не только (и, разумеется, не столько) с морфологией растений и места и роли корней в их строении, сколько в регуляции сложнейших форм поведения.

Наряду с этим, нельзя не отметить, что попытки изучения социального поведения растений предпринимались достаточно давно, и к настоящему моменту сложились отдельные, хотя и разрозненные, а иногда и несколько далекие от фундаментальных научных представлений, взгляды. Еще в первой половине XX столетия были описаны отдельные параметры социального поведения растений: *конкуренция*, *кооперация*, отношения *доминирования* – *подчинения* (*субординации*), *интеграцию* (своеобразный аналог аффилиации у человека и «нечеловеческих» животных, а также чувства кворума у бактерий). Помимо этого, уже в те годы были описаны разнообразные типы *социальной организации* растений: *кланы*, *сообщества*,

---

<sup>58</sup> Авторство этого выражения приписывается вымышленному литературному персонажу Козьме Пруткову, а само оно означает видеть самую суть происходящего, самое главное, не отвлекаясь на несущественные мелочи.

*семьи* [183, 189, 376 и др.]. Однако необходимо все же констатировать, что речь о «чистом» социальном поведении может идти, главным образом, при обращении к таким организмам, которые по своим морфофункциональным особенностям близки одноклеточным животным и представителям бактерий. В этой связи, отмечаются самые разнообразные вариации социального поведения в сообществах одноклеточных водорослей: разделение труда (об этом было также сказано в главе III на примере характеристик поведенческого репертуара бактерий) – дифференциация клеток, регулирующих апикальный рост и тех, что продуцируют споры; «совместная работа»; различные формы альтруизма и др. [178, 183, 258].

Вместе с тем, как неоднократно упоминалось ранее, «чистые» формы поведения выделить достаточно затруднительно, и, по существу, какая-либо одна форма может реализовываться не просто самостоятельно, а в функции другой. В свою очередь, социальное поведение – явление чрезвычайно широкого плана, оказывающееся в состоянии содержать в себе любые иные формы – конструктивно интегрировать их в себе. Этим такая форма поведения очевидно отличается от всех иных форм из предлагаемой в данной работе классификации. Отсюда вполне целесообразно обозначить социальное поведение как поведение «второго порядка», что в достаточной мере отражает описанные его характеристики. Ярким примером реализации социального поведения в функции другой формы представляется, в частности поведение многоклеточной водоросли *Volvox carteri*, представители которой не просто осуществляют социальное поведение – дифференцируются на автономные сообщества, прибегают к разделению труда и др. – но и формируют специальные дочерние колонии [349].

Гораздо менее очевидным, на первый взгляд, однако, в действительности, весьма сложным, представляется исследовательское поведение некоторых грибов и грибоподобных организмов. Выше уже были отмечены их способности к «целенаправленному» перемещению в лабиринтах и других установках в направлении пищи. Однако важно особо подчеркнуть, что эта форма поведения может быть реализована не столько в своем самостоятельном виде, сколько «в функции» пищевого поведения. Так, мицелий *Phanerochaete velutina* исследует поверхность древесины во всех направлениях.

Обнаружив питательные вещества, организм усиливает гифы, соединяющие с ними, в то время как никуда не ведущие отмирают [132].

Разумеется, особый интерес вызывает проблема *передачи информации* между растениями и способы *коммуникации*. В то же время, вполне ясно, что прежде чем приступить к подобного рода исследованиям, необходимо, во-первых, дать по возможности обоснованный ответ на то, есть ли, в принципе, таковые формы организации поведения и психики у рассматриваемых живых организмов и, во-вторых, в случае, положительного ответа, установить, являются ли способы коммуникации аналогичными тем, что представлены, скажем, в царстве животных или же они носят исключительно специфический характер. В попытках приблизиться к сколь-нибудь полному и исчерпывающему ответу на эти важные вопросы ряд авторов приводят примеры использования высшими растениями для обмена информацией не только своих корневых систем, но и специальных сетей грибов, расположенных в почве и соединяющих таким образом растения между собой. Они, как известно, могут производить в разных количествах питательными веществами и на этой основе либо «сотрудничать» друг с другом, либо конкурировать. При этом, экспериментально установлено, что часть растений способна «распознавать» нехватку питательных ресурсов у своих соседей и проявлять альтруизм в их отношении. Так, описаны альтруистические взаимоотношения псевдотсуги Мензиса (или, Дугласовой пихты, псевдотсуги тиссолистной – *Pseudotsuga menziesii*) и березы бумажной (*Betula papyrifera*) в контексте передачи углерода и возможностей осуществлять фотосинтез у каждого из растений в отдельности [156]. Наконец, весьма популярной представляется точка зрения о лесе, как о некоем «суперорганизме», а также о так называемой «всемирной паутине деревьев», которая особым образом регулирует социальное поведение представителей подобных «макросообществ» [342].

Помимо этого, установлено, что в поведении растений имеет место не только межвидовая коммуникация, но и такие ее специфические разновидности, которые фиксируют взаимодействия растений с представителями других крупных таксономических групп живой природы. Речь идет, к примеру, о кооперации растений и насекомых-опылителей, а также растения и муравьев (*Formicidae*) с це-



люю использовать последних для защиты от травоядных, патогенов и конкурирующих растений [175, 196]. В иных случаях растения оказываются способны выделять специальные летучие вещества для привлечения нематод (*Nematoda*), чтобы те, в свою очередь, устраняли угрозу, идущую корням от насекомых (*Insecta*) [320]. Конечно, нельзя все же на этом фоне приуменьшать и роль примерно этих же механизмов в передаче информации о патогенах от одних растений к другим, с целью взаимного «оповещения» и, как следствие, повышения сопротивляемости [183, 312]. Причем летучие вещества, выделяемые растениями и содержащие информацию об их повреждении травоядными животными, отличны от тех, что информируют о патогенах [152]. Следовательно, вполне целесообразно констатировать определенного рода «семантическую гибкость» в передаче сигналов у растений. Более того, уже имеется данные о попытках «расшифровать» и даже «стандартизировать» особый «химический язык» растений [183], хотя и небезосновательным представляется распространенный тезис о том, что коммуникация растений обнаруживает значительные аналогии с химической коммуникацией у животных. В ее основу, как известно, положено действие специальных веществ – феромонов во всем их многообразии. Наконец, на примере полыни (*Artemisia*) показано, что подобные химические сигналы имеют свойство усваиваться значительно эффективнее тогда, когда они получены от «ближайших родственников» того или иного растения, нежели от других представителей этого же вида [263]. Нельзя также не отметить и поистине глобальный характер межвидовой коммуникации в царстве грибов. Различные органы растений (корни, стебли, побеги) тесным образом связаны с грибами, защищающими эти организмы от неблагоприятных факторов внешней среды и снабжающих их питательными веществами. Это осуществляется за счет функционирования *микоризных* систем, которые достигают подлинно гигантских размеров. Таким образом становится возможным трансфер питательных веществ благодаря подобному микоризному «партнерству». Вместе с тем, этим сложным системам «не чужды» проявления альтруизма (в своем реципрокном варианте) – реализации таких взаимодействий с корнями и другими органами растений, которые предполагают ответные действия в будущем [132].

Говоря о коммуникации между представителями грибов, следует учитывать и еще один принципиально важный факт, согласно которому, по-видимому, она, как и в сообществах животных, может быть дифференцирована на отдельные разновидности. Так, к примеру, лаковица двухцветная (*Laccaria bicolor*), образуя симбиотические отношения с некоторыми растениями, в том числе со многими крупными деревьями, оказались способны к переносу электрического сигнала между представителями этого же вида. При этом сигнал был особенно сильным между грибами, расположенными ближе друг к другу на лесной подстилке, и в его состав входило около 50 различных групп всплесков электрической активности, несущих вполне определенную информацию [216]. Фактически, этот прецедент целесообразно рассматривать в качестве аналога электрокоммуникации между животными. Однако, как показывают данные, ее «грибной» вариант представляется гораздо более сложным.

И наконец, существуют конкретные примеры, социального поведения некоторых одноклеточных грибов, в частности, дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, способных объединяться в сообщества [26] и, вообще, формировать единый «микроскопический организм». Также достаточно полно можно охарактеризовать и их пищевое и репродуктивное поведение. Важно отметить, что относительно недавно в поведении этих организмов было описано такое сложное явление как «чувство кворума», которое всесторонне рассмотрено на примере социального поведения бактерий (см. главу III). Оно состоит в способности некоторых микроорганизмов «общаться и координировать свое поведение за счет секреции молекул определенных химических веществ», а также в особенности «некоторых процессов осуществляться только при наличии достаточной плотности микроорганизмов (кворума), что обеспечивает координированное коллективное поведение популяции этих существ» [93]. Более того, «чувство кворума» служит эффективным механизмом реализации практически всех иных форм поведения, включенных в разработанную и представленную в главе II классификацию. Оно регулирует многие процессы жизнедеятельности бактерий: начиная от размножения (репродуктивное поведение), получения и анализа сигналов от «собратьев»

при заражении организма (территориальное и оборонительное поведение), заканчивая сложными вариантами социального поведения: использование средств коммуникации и кооперации, а также альтруизма, эгоизма и др. [201]. Это еще раз вполне убедительно свидетельствует об уже не раз упоминавшемся свойстве взаимопроницаемости форм поведения и, во многом, об особом статусе социального поведения и его атрибутивной характеристике – возможности включать в свой состав в той или иной степени все иные формы поведения.

На многие из вопросов, связанных с регулируемыми такими сложные формы поведения механизмами, ответы, к сожалению, пока не найдены. Тем не менее, хотя бы по одним только этим данным вполне очевидно, что место и роль представителей царства растений, грибов, грибоподобных организмов, а также организмов, обладающих промежуточным таксономическим статусом в общей структурно-функциональной организации филогенетической эволюции психики очень существенны. В этой связи, становится вполне возможным формулировка предварительного вывода о придании фитопсихизму определенных, относительно завершенных концептуальных основ. Вместе с тем, исследование филогенетической эволюции психики (в том числе, представителей «неживотных» таксономических групп) с позиций метасистемного подхода позволяет далее расширить диапазон проблемных областей, которые станут предметом специального рассмотрения в последующих частях.

## Глава V

# На пути к построению общей теории биомикроспсихизма и фитопсихизма

### 5.1. Трансдоменная и межцарственная эквивалентность форм организации психики и поведения

Проблема представленности всей совокупности форм организации психики и поведения у представителей живой природы (главным образом, тех, которые не включены в состав царства животных и не рассматриваются в качестве традиционного объекта исследований в классической этологии, зоопсихологии и сравнительной психологии) становится все более очевидной и острой в ходе использования специальных методологических средств – структурно-уровневого и метасистемного подходов. Действительно, и это было показано в предыдущих частях, раскрытие их обоих подразумевает практически полный охват всего живого в контексте исследования филогенетической эволюции психики. Если это так, то вполне очевидным представляется вопрос о «равнозначности» и даже «равномощности» эксплицируемых вариантов организации психики, что, в конечном итоге, вплотную подводит к уже упоминавшемуся ранее континууму «простоты – сложности». Иными словами, целесообразно ли рассматривать весь широчайший спектр вариаций психического у всех живых организмов, определяя «примитивные», «средние», «высшие» и др. формы, или же следует расценивать их, руководствуясь известным житейским принципом «все относительно». В этой связи, уместной выглядит также и точка зрения о том, что практически каждый отдельно взятый вид в той или иной мере подвергается в ходе своего исторического развития определенным эволюционным преобразованиям. Следовательно, было бы неправильно утверждать, что, скажем, высшие животные (и человек (*Homo sapiens sapiens*), в том числе) – это своеобразная вершина эволюции, вне всякого сомнения располагающаяся над всеми остальными представителями живой природы. Дело в том, все современные представители видов, составляющих различные биологические классификации, являются

наиболее совершенными в рамках филогенеза *собственных* таксономических групп. Отсюда, такой, казалось бы, очевидный вопрос о мнимом «превосходстве» высших животных является далеко не однозначным. Более того, как отмечается нами в [53], данный тезис относится как к модификациям на уровне организмов, так и к психическим преобразованиям.

Вместе с тем, полагаем, сравнительный анализ форм организации психики и поведения в трансдоменном и межцарственном масштабе, все же, возможен. Это позволит наглядным образом продемонстрировать специфические различия между всеми живыми организмами, ранее определявшиеся практически исключительно в контексте биологического разнообразия.

Однако, прежде чем перейти к решению этой задачи, необходимо вновь обратиться к особенностям архитектуры *структурно-уровневого строения эволюции психики*. Оно, напомним, было представлено в результате реализации принципов, сложившихся в традиционном *структурно-уровневом подходе*, о чем подробно было сказано в параграфе 1.2, а также в других частях работы. Согласно ему, основные стадии развития психики целесообразно рассматривать не только как отдельные – качественно специфические формы ее организации, но и как «составляющие» общего процесса филогенетического развития, закономерным образом связанные друг с другом. Они поэтому выступают не только «сами по себе», но и как «части целого» – как компоненты определенной структурной организации общего процесса эволюционного развития психики. Более того, они раскрываются не только как компоненты, как «части» этого общего процесса, но и как различные уровни сложности, достигаемые психикой на том или ином этапе процесса филогенетического развития. Вследствие этого, они не только могут, но и должны быть проинтерпретированы именно как таковые, то есть как *уровни*. Это означает, в свою очередь, что на их взаимосвязь друг с другом, а также на их общую организацию должны быть распространены общие положения, сформулированные в структурно-уровневом подходе относительно закономерностей *межуровневых взаимодействий*, а также закономерности генезиса уровневой организации систем в целом. Основными из них, как известно, являются закономерности двух типов.

Первый из них обозначается как формирование уровней по типу «снизу-вверх». Второй обозначается как формирование по типу «сверху-вниз». Таким образом, повторяем, стала возможной разработка *общей и универсальной* для всех живых организмов периодизация этапов филогенетической эволюции психики (см. рис. 8). В то же время, при анализе форм организации поведения и психики значительной по количественному составу и видовому разнообразию группы живых организмов, относящихся к «неживотным» таксономическим группам, выяснилось, что «низший» уровень в этой схеме далеко *не однороден*, и представленная на рис. 8 периодизация справедлива и начинает обретать действительно универсальный характер, начиная со сложных форм безусловно-рефлекторной активности. Иначе говоря, эволюция психики на начальных этапах распорядилась таким образом, что для разных крупных таксономических групп живых организмов предусмотрен собственный вариант первого – наиболее древнего уровня.

Таким образом, в основании – у истоков эволюции психики имеет место отмеченная ранее «*тройная диверсификация*»: в царстве животных, доменах бактерий и архей, в царстве растений. Вместе с тем, эту «тройную диверсификацию» вполне возможно рассмотреть с точки зрения разделения на эукариотические организмы, бактерии и археи – подобно известной трехдоменной системе К. Вёзе. Первая группа, как известно, включает в себя царство животных и царство растений, в каждом из которых рассматриваемый уровень, повторяем, организован по-разному. В дальнейшем – по мере продвижения от одного уровня эволюции психики к другому эти различия очевидным образом ослабляются и формируется единая общая эволюционная тенденция – от конструктивных форм безусловно-рефлекторной активности (инстинктивного поведения) до широчайшего многообразия вариантов условно-рефлекторной активности и терминальных форм организации психики (см. рис. 8 и рис. 15).

Фактически «дробление» филогенеза психики на самых ранних этапах эволюции на три автономные «эволюционные ветви», а затем переход в единую эволюционную линию и есть объективное и наглядное воплощение механизма «тройной диверсификации». По этим причинам, подчеркнем еще раз, уровневое строение эволюции психики, представленное на рис. 8 и в верхней части схемы на

рис. 16 в самом деле справедливо для всего конгломерата видов живой природы *за исключением* низшего уровня. Он является специфичным для каждого из трех доменов живых организмов (в домене эукариот он также различен для животных и для растений). Следующие же – вышележащие – уровни в структуре эволюции психики становятся общими для всех представителей живой природы. Вместе с тем, следует учитывать, что значительная часть содержания этих уровней (к примеру, отдельные формы научения, интеллектуальное поведение, терминальные формы) уже не обнаруживается в организации психики и поведения «неживотных» организмов или же представлены в неявном виде. Однако это несколько не ослабляет роль тройной диверсификации в эволюции психики. В действительности, без достижений низшего уровня – формирования таксисного, тропистического поведения, модификаций вариантов направленных движений и т. д. – не было бы возможным становление уровней более высокого порядка. Можно также убедительно констатировать и тот факт, что вообще *вся* эволюция психики в филогенезе не могла бы стать осуществимой без отмеченной выше «тройной диверсификации» низшего – наиболее раннего в историческом смысле уровня.

На рис. 16 механизм тройной диверсификации «низшего» уровня представлен в виде разделения представителей живой природы на два царства и один домен, хотя известно, что в биологической систематике имеется значительное количество гораздо более высоких по рангу таксонов и внетаксономических групп. Это сделано по причине того, что представители именно этих выделенных крупных таксономических групп обладают наиболее очевидными и репрезентативными формами организации психики и поведения. Вместе с тем, подчеркнем еще раз, эта схема может быть представлена и в несколько другом виде – на основе трехдоменной классификации живой природы, состоящей из домена бактерий (*Bacteria*), домена архей (*Archaea*) (подробнее см. рис. 12 и 13) и домена эукариот (*Eukaryota*). Последний, в свою очередь, должен быть дифференцирован на царство животных и царство растений, включая представителей ряда видов, обладающих межцарственным и трансдоменным статусом. Вообще же, складывается весьма небезынтересная и даже в определенном смысле метафорическая ситуация, согласно которой вся эволюция психики вплоть до тер-

минальных ее форм «стоит на трех столпах», коими выступают три разных варианта «низшего» уровня. Наряду с этим, отметим, что каждый из этих представленных вариантов, соответствующих собственной крупной таксономической группе живых организмов, обладает собственной архитектурой, состоя из целого ряда подуровней, расположенных по мере усложнения. Более того, на основе принципа *мультиплицирования* «целого» в «части» происходит своеобразное «повторение» общей структуры филогенетической эволюции психики в ее частных уровнях. Каждый из них выступает в качестве, так сказать, «уменьшенной копии» (разумеется, со своими индивидуальными характеристиками) всей структуры. Это наглядно продемонстрировано на рис. 8, 12 и 13. На схеме же (рис. 16) это представлено в сокращенном и упрощенном виде.

Конечно, особое значение в организации филогенетической эволюции психики выполняет «выход за пределы» тройной диверсификации и переход к единой и общей траектории эволюционного развития. С одной стороны, это один из многих примеров переходов по типу «снизу-вверх». С другой же, он далеко не рядовой, а напротив очень специфический и принципиально важный для филогенеза психического, поскольку выступает в качестве механизма интеграции и унифицирования общей магистральной линии филогенетической эволюции психики. Это достигается, в домене бактерий (в объединении с доменом архей) и царстве животных благодаря формированию сложных форм таксисного поведения. Причем, следует еще раз подчеркнуть, что таксисы в этих обеих таксономических группах далеко не всегда не дублируются, а напротив оригинальны для бактерий, с одной стороны, и для животных, с другой.

Что касается растений, то здесь «выход за пределы» тройной диверсификации представлен, возможно, даже в более явном виде, нежели в двух предыдущих эволюционных «ответвлениях». Дело в том, что взаимодействие сложных вариантов тропистического поведения неизменно и вполне закономерно влечет за собой возникновение таких форм организации психики и поведения, которые уже зафиксированы далее – после перехода от тройной диверсификации. Речь идет, разумеется, об условно-рефлекторной активности и вариантах реактивного научения (габитуации, сенсбилизации). Подробно эти материалы были рассмотрены в предыдущей главе. Одно-



временно с этим, следует, конечно, помнить и о значительном конгломерате видов, обладающих межцарственным и трансдоменным статусом. Часть из них все же входит в самостоятельные крупные таксономические группы, отдельные же имеют внетаксономическое положение. Это и царство хромисты (*Chromista*), включающее в свой состав многие водоросли, а также грибоподобные организмы – *Oomycota*, *Hyphochytridiomycota*, *Labirintulomycota* [100, 237]); это далее и представители царства простейших (*Protozoa*), часть из которых, однако, мы, по-прежнему, следуя традициям классической отечественной биологии, относим к животным, а отдельным, все же, необходимо присваивать промежуточный статус (например, *Acraaiomycota*, *Dictyosteliomycota*, *Мухомycota*, *Plasmodiophoromycota* [100]). Кроме того, подобный условный статус может принадлежать и подробно рассмотренным ранее цианобактериям (сине-зеленым водорослям, или цианеям – *Cyanobacteria*). Такая ситуация имеет место ввиду морфофункциональных и поведенческих особенностей и характеристик подобных живых организмов. Некоторые из них, как известно, могут сочетать в себе признаки, свойственные представителям сразу двух или трех царств и доменов. При этом, как показал анализ, проведенный в предыдущей главе, характеристики форм организации поведения и психики у таких организмов все же очень близки растениям, поэтому целесообразно относить их к схеме на рис. 15, а также к ее сокращенному и упрощенному варианту – к изображению на крайней правой части внизу схемы на рис. 16.

Наконец, положения структурно-уровневого подхода были ранее других рассмотрены относительно видов, входящих в состав царства животных. В этом контексте очевидно ведущую роль выполняет всесторонне рассмотренный ранее в [53] один из трех вариантов «низшего» уровня, соответствующий именно этому царству (на рис. 16 он представлен в редуцированном виде, посередине внизу). На нем локализованы такие формы психической активности животных, как кинезы и таксисы, расположенные, начиная от наиболее древних и «простых» форм (ортокинеза, клинокинеза, аэротаксиса, гидротаксиса, тигмотаксиса и др.), заканчивая такими вариациями таксисного поведения, которые оказываются в состоянии обеспечить далее переход «за пределы» тройной диверсификации: менотаксис и мнемотаксис (см. подробно обзор в [53]).

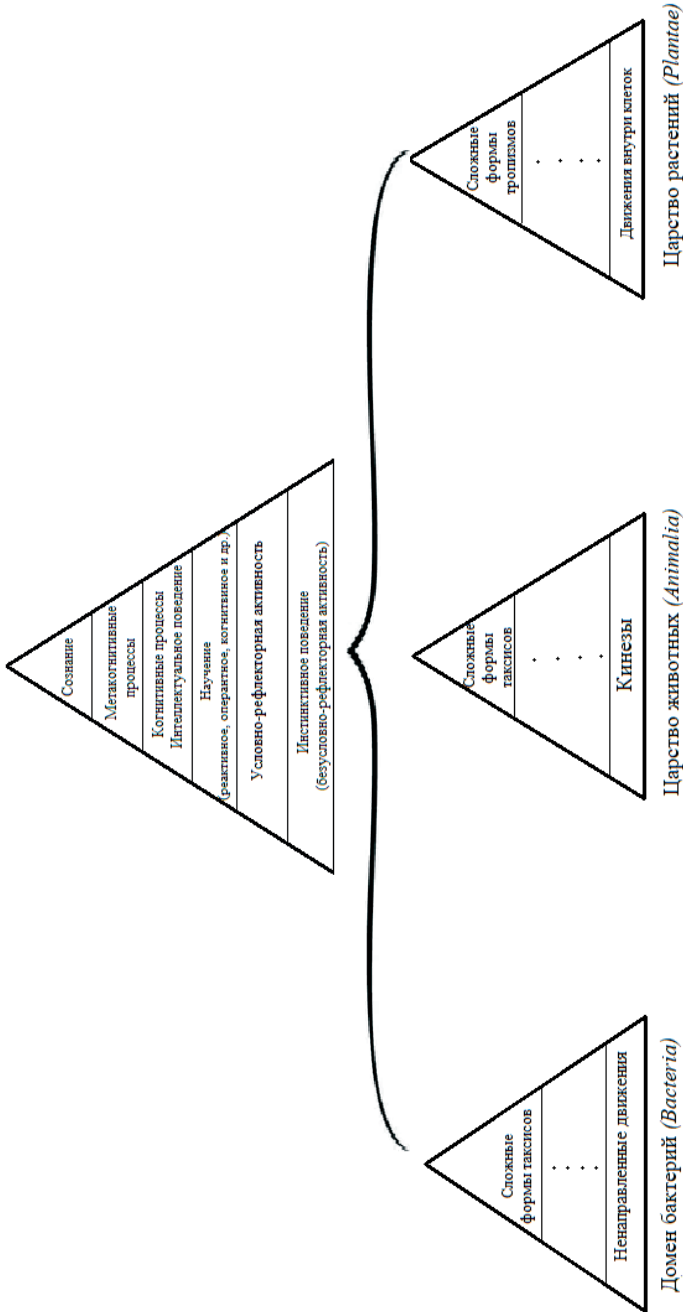


Рис. 16. Тройная диверсификация низшего уровня филогенетической эволюции психики. Внизу схемы в сокращенном виде представлено уровневое строение филогенетической эволюции психики и поведения в домене бактерий (*Bacteria*) (см. также рис. 12), царстве животных (*Animalia*) (см. подробнее в [53]) и царстве растений (*Plantae*) (см. также рис. 15), включая представителей ряда видов, обладающих межархивным и трансдомным статусом. Вверху схемы показана общая универсальная эволюционная траектория филогенеза психики, имеющая место после перехода от тройной диверсификации

Отдельной и, полагаем, принципиально важной темой исследований в эволюционной психологии в целом и в рамках изучения психического в «неживотных» доменах и царствах, в частности, является поиск возможных аналогий – эквивалентов в многообразии существующих форм организации психики и поведения у представителей разных крупных таксономических групп. В наиболее общем виде эту проблему целесообразно обозначить как *«трансдоменная и межцарственная эквивалентность форм организации психики и форм поведения живых организмов»*. В то же время, ее постановка сопряжена с рядом трудностей и неоднозначных аспектов. К примеру, возможно ли «ставить на одну доску» мир одноклеточных организмов и высших животных? Корректно ли такое весьма своеобразное расширение границ сравнительной психологии? Отвечая на эти, без сомнения, сложные и противоречивые вопросы, отметим, что оперирование, казалось бы, на первый взгляд, верным критерием «простоты – сложности» в исследовании эволюции психики считаем далеко не полностью приемлемым. Дело в том (и об этом было сказано ранее), различные многочисленные варианты организации психики *относительны* в своей сложности и утверждение об априорном «первенстве» высших типов научения, терминальных форм развития психики достаточно спорно, хотя бы даже потому, что, скажем, отдельные разновидности таскисного поведения бактерий и тропистического поведения растений и других организмов ничуть не уступают в части эффективности, диверсифицированности и, выражаясь несколько обыденно, – «прогрессивности». Отсюда можно также заключить, что и сам термин «сложность», часто используемый при анализе эволюционных преобразований (например, на рис. 16) носит, в некоторой мере, условный характер и определяет, скорее, не превосходство одной формы организации психики над другой, а многообразность и даже «многоликость» тех вариантов психического, которые собственно и принято называть сложными и высшими.

В таблице 3 представлена *«матрица эквивалентности»* форм организации психики для максимально широкого спектра видов, составляющих живую природу. В качестве таких форм использованы те, что представлены в филогенезе психики «за пределами» тройной диверсификации «низшего» уровня. Вместе с тем, зафиксированы

и те, что локализованы на нем (кинезы, таксисы, тропизмы). Знаками «+» и «-» в таблице обозначены параметры эквивалентности того или иного варианта развития психики. В случае, если в конкретной ячейке представлен «+», это означает, что данная форма психического представлена не только среди видов, составляющих таксономическую группу данной ячейки, но и у других живых организмов. Знак «-» свидетельствует об исключительной представленности той или иной формы организации психики лишь у данной группы живых организмов, и, скорее всего, только у нее.

Таблица 3

### «Матрица эквивалентности» форм организации психики

Формы о. п.	Тр.	Т. и. К.	И. п.	Р. н.	О. н.	Им. н.	К. н.	Инт. п. и позн. пр.	М. пр.	С.
Т. группа										
Царство животных	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
Домен бактерий	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Домен архей	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Царство растений	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ОМП	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-

*Обозначения:* Формы о. п. – формы организации психики; Т. группа – таксономическая группа; Тр. – тропизмы; И. п. – инстинктивное поведение; Р. н. – реактивное научение; О. п. – оперантное научение; Им. н. – имитационное научение; К. н. – когнитивное научение; Инт. п. и позн. пр. – интеллектуальное поведение и познавательные процессы; М. пр. – метакогнитивные процессы; С. – сознание; ОМП – организмы с промежуточным таксономическим положением.

Разумеется, такой особый способ реализации сравнительно-психологического анализа предполагает несколько умозрительный характер и допускает возможности внесения в него дополнений и исправлений. Так, в частности, знак «-» в ячейке «Интеллектуальное поведение и познавательные процессы» в царстве растений хотя и выглядит вполне обоснованным, однако данные некоторых современных исследований [76, 77, 183, 219, 220 и др.] свидетель-

ствуют в пользу раскрытия и описания эквивалента мнемических способностей у высших растений (конечно, при условии соблюдения парадигмы «Cognition Outside the Brain» – «познания вне мозга»). В то же время, подобные экспликации крайне близки и антропоцентризму и (если речь идет о растениях) «анималопсихизму». Чрезмерный уклон в их сторону, как известно, совершенно нежелателен, хотя и встречается повсеместно и иногда даже допустим.

Сказанное выше убедительно показывает, что эквивалентность в большинстве ячеек таблицы 3 может быть далеко *не одинакова*. В силу этого, ей целесообразно присвоить некоторую градацию, выраженную, например, в следующем виде: *недостаточная, парциальная и полная*, а каждый из арифметических знаков, содержащихся в той или иной ячейке уже может быть представлен с учетом такой дифференциации.

Наряду с этим, конечно, общий показатель эквивалентности, далее, может и должен быть распространен и на материале форм поведения, представленных в классификации (см. главу II) и описанной в контексте анализа субэлементного уровня в структуре филогенетической эволюции психики (в главах III и IV). Напомним, данная классификация включает в себя пищевое, репродуктивное, родительское, территориальное, агрессивное, исследовательское и социальное поведение. Следовательно, аналогично «матрице эквивалентности» форм организации психики вполне возможно представить и «матрицу эквивалентности» форм поведения. Однако, в этом случае, необходимо учитывать, что положения метасистемного подхода в исследовании филогенетической эволюции психики фиксируют обязательное условие «заполнения» каждой из ячеек «эволюционной решетки» – систематики основных форм поведения и уровней в структуре эволюции психики (см. таблицу 2). Таким образом, каждый из эксплицируемых уровней, включая, разумеется, субэлементный, который является главным предметом изучения в работе, должен быть описан с определенной степенью полноты в контексте всех семи форм поведения. Иными словами, задача по установлению эквивалентности форм поведения на субэлементном уровне, равно как и на всех других уровнях, в принципе, исключается, поскольку весь поведенческий континуум априори представлен всюду в «эволюционной решетке», а значит, и для всей совокупности живых организмов.

## **5.2. К проблеме относительной гомогенности субэлементного и гиперсистемного уровней в филогенетической эволюции психики**

В предыдущих частях работы неоднократно были представлены и обоснованы положения, согласно которым все разнообразие проблемы филогенетической эволюции психики свидетельствует о том, что она находится преимущественно на *аналитической* стадии своего развития. Вместе с тем, не менее очевидно и обстоятельство, согласно которому – аналитическая стадия со временем, но объективно и обязательно должна быть дополнена, а затем и модифицирована в иную – более совершенную в теоретическом отношении стадию – *системную*. Реализация положений классического *структурно-уровневого подхода* применительно к эволюции психики, осуществленная частично в главах II и III, а также в работе [53] представляет собой попытку раннего осмысления возможных и объективных концептуальных положений, свидетельствующих о переходе на новую для данной сферы – *системную* стадию своего развития.

Вследствие этого, подчеркнем еще раз, складываются определенные и вполне явные предпосылки для реализации перехода к «системоцентрической» парадигме разработки проблемы эволюции психики, что должно выступить необходимым средством для перевода этой проблемы на собственно концептуальную – теоретическую стадию ее развития. Одновременно с этим, важно учитывать, что системный подход в данном случае должен быть реализован не только даже не столько в его традиционных – «классических» вариантах, а в его более современных и совершенных в эвристическом отношении разновидностях. Как отмечалось ранее, наиболее общим методологическим средством раскрытия основных особенностей и закономерностей филогенетической эволюции психики является *метасистемный подход*. Именно в нем как раз и содержатся наиболее общие и, в то же время, специфицированные представления об общей стратегии организации ее исследования. Подобной стратегией выступает гносеологический вариант данного подхода, предполагающий реализацию по отношению к предмету исследования вполне определенной ис-

следовательской процедуры, обозначаемой понятием «алгоритма системного исследования». Он, напомним, включает в себя ряд основных *гносеологических планов (этапов)*: *метасистемный, структурный, функциональный, генетический и интегративный*. О них, равно как и о современном состоянии рассматриваемой проблемы, подробно сказано в главе II. Реализация указанных этапов позволяет раскрыть предмет изучения (в данном случае – эволюцию психики в филогенезе) в полной совокупности его объективно основных закономерностей – соответственно, онтологических, структурных, функциональных, генетических и интегративных, что в значительной степени содействует разработке целостных представлений о его содержании и принципах организации. Такая организация выступает в качестве комплексной стратегии исследования эволюции психики; она составляет основу ее всего ее исследования. Одним из главных итогов таких разработок выступает установление и раскрытие *структурно-уровневой организации филогенетической эволюции психики* (см. главу II и [54]). Доказано, что она организована на основе структурно-уровневого принципа и образует целостную иерархию, включающую семь основных уровней – *метасистемный, системный, субсистемный, компонентный и элементный*, а также два дополнительных, впервые эксплицированных уровня – *субэлементный и гиперсистемный*. Именно они выступают главным предметом исследования в данной работе. Таким образом, предложенное решение проблемы структурно-уровневой организации филогенетической эволюции психики полностью соответствует тем представлениям, которые сложились к настоящему времени относительно универсального общесистемного критерия дифференциации основных уровней организации сложных и сверхсложных систем. Наряду с этим, общее решение проблемы эволюции форм психики должно быть не только связано с основными принципами системной формы организации, но и, по-видимому, базироваться на них. Вместе с тем, известно, что наиболее важным и, фактически, определяющим среди них является принцип *структурно-уровневой, иерархической организации*. Вследствие этого, именно он выполняет аналогичную, определяющую роль выявления закономерностей эволюционного развития основных форм организации психики.

Одним из основных итогов исследования филогенетической эволюции психики с позиций метасистемного подхода представляется формулировка положений относительно существования в общей структурной организации эволюции психики двух дополнительных уровней. Высокая мера специфичности рассматриваемого предмета исследования определяет необходимость дополнения структурно-уровневой иерархии еще двумя уровнями. Первый – *субэлементный*, образованный «снизу» иерархии уровней, является, по существу, воплощением и отражением известной и очень общей, а одновременно важной проблемы, обозначаемой, как известно, в качестве биопсихической проблемы. Субэлементный уровень, с одной стороны и на первый взгляд, будучи «сугубо биологическим» по своему содержанию и назначению не имеет возможности быть представленным в качестве непосредственной составной части эволюции психики в филогенезе. С другой стороны (и при более детальном рассмотрении) этот – новый уровень – предполагает значительное расширение спектра исследуемых представителей живой природы и содержит в себе такой обширный и весьма специфический спектр вариантов организации поведения и психики, что они, во многом, вообще являются и исходными для всей эволюции психики и определяющими всю совокупность дальнейших модификаций, осуществляемых в ходе ее развертывания. Теперь вполне обоснованно можно констатировать необходимость преодоления давно и прочно установившихся границ анималопсихизма в сферу других крупных таксономических групп живых организмов (растений, бактерий, организмов, занимающих промежуточное – межцарственное положение).

Второй дополнительный уровень – *гиперсистемный* образован «сверху» от континнума форм развития психического (см. рис. 11 и табл. 1). Он является, наряду с субэлементным, дополнительным, а его включение в структуру филогенетической эволюции психики обусловлено, главным образом, спецификой предмета исследования. Дело в том (и об этом также было сказано ранее), социальное, будучи уже не психическим, с одной стороны, не может быть включено в общую структурную организацию. Однако, с другой стороны, и без него она в данном случае будет неполной. В складывающейся в некотором роде парадоксальной ситуации



очевидно необходимым представляется внесение в общую структуру дополнительных «организационных возможностей»: уровня психосоциального плана с одной стороны (гиперсистемный) и биопсихического (субэлементный), с другой. По отношению к последнему смысл его экспликации также схож с гиперсистемным уровнем, с той лишь разницей, что биологическое, не являясь по своему содержанию психическим, в то же время не может не быть представлено в структуре эволюции психики в филогенезе [54].

Эволюция всего многообразия форм психики с необходимостью приводит к возникновению человека (*Homo sapiens sapiens*) и, соответственно, новой – особой формы организации психического в целом, которая не только должна быть включена в любые разрабатываемые схемы, но и выступать в качестве развитой, совершенной ступени такой эволюции. Разумеется, весь диапазон возможных вариаций представленных на гиперсистемном уровне форм поведения настолько велик, что представляется затруднительным описать каждую из них в отдельности. Все формы, зафиксированные в поведенческом континууме (см. табл. 2), могут иметь сложную социальную детерминацию. Более того, обусловленные общественными нормами и иными регулирующими механизмами, все они, начиная от пищевого и заканчивая социальным, чрезвычайно разнообразны, диверсифицированы и, как правило, имеют определенное и зачастую достаточно сложное функциональное назначение и результативные параметры. Конечно, нужно учитывать, что достижение гиперсистемного уровня возможно в условиях развития лишь одного вида – человека, а в свою очередь, важнейшим условием его разветвления в структуре эволюции психики является возникновение феномена сознания, свойства самопрезентации психики.

Действительно, в социологии и других родственных дисциплинах давно сложился целый ряд направлений, исследующих отдельные формы поведения. Одновременно с этим, некоторые из них стали носить статус автономных областей научного знания. Так, в соответствии с поведенческим континуумом, представленным в «эволюционной решетке», можно представить специальную отрасль: диетология, сексология, педагогика и педагогическая психология, конфликтология, организационная психология, культурология, социальная психология и мн. др. В более широком смысле,

эти вопросы изучаются в упомянутой выше социологии, а также в антропологии и этологии человека. Последняя имеет, как мы полагаем, принципиально важное значение в контексте рассматриваемой проблемы. Дело в том, что актуальным представляется идея о дифференциации этологии в ее классическом понимании на этологию животных («нечеловеческих животных» – non-human animals) и этологию человека [54]. В основании такого разделения заложено понимание общей этологической теории как альтернативы рефлкторному подходу, а также представлениям, сложившимся в классическом бихевиоризме. В целом, эта дисциплина придает высокое значение генезису основных вариантов социального поведения человека, которое, как было установлено ранее, может включать в себя практически все иные формы поведения.

Необходимо также особо подчеркнуть, что задача раскрытия содержания форм поведения, зафиксированных в рамках «эволюционной решетки» на гиперсистемном уровне представляется чрезвычайно широкой и многообразной. Для каждой из эксплицированных форм вполне возможно представить целый спектр различных вариантов социальной организации человеческого общества. В силу этого, возникает очевидная проблема «отбора» таких образцов, которые в состоянии были бы полностью и одновременно эклектично проиллюстрировать основные формы поведения на гиперсистемном уровне. Для этого, полагаем, следует прибегнуть к известному в социологии и ряде других дисциплин понятию «социальных институтов». Как известно, их основные виды определяют потребности человека в безопасности, в добывании средств существования, в получении знаний и т. д. Иначе говоря, практически каждому виду социальных институтов соответствует своя вполне конкретная форма поведения. В то же время, конечно, их целесообразно рассматривать с сугубо «человеческих» позиций – с учетом гораздо более сложных вариаций социальной организации, а также на основе целого комплекса социально-психологических факторов.

Наряду с этим, нельзя не отметить и то, что всякие крупные организации (в первую очередь – государственные и международные) обнаруживают, в конечном счете, в качестве своей главной цели обеспечение тех или иных форм поведения, представленных в рамках «эволюционной решетки». Речь идет о сферах производ-

ства (пищевое поведение), образования и науки (исследовательское поведение), военное дело (оборонительное поведение), сфера услуг (комфортное поведение) и т. д. Исходя из этого, можно еще раз констатировать, что гиперсистемный уровень, будучи, как уже об этом было сказано, в определенной степени «дистанцированным» и автономным (как и субэлементный) в иерархии уровней эволюции психики, является «специфически человеческим» уровнем [54].

Конечно, в качестве промежуточного итога, важно подчеркнуть и тот факт, что эволюционные достижения системного уровня решающим образом способствовали формированию сознания и переходу филогенеза психики в «человеческую плоскость». Таким образом, метасистемный уровень характеризуется не просто новым содержанием, но таким, которое свойственно исключительно человеческой психике. Гиперсистемный уровень, локализуясь скорее не «над» метасистемным», но «вне» его, также включает в себя особенности психики и поведения человека, взятые, однако, в социально обусловленном виде.

Подчеркнем еще раз, субэлементный и гиперсистемный уровни, действительно, носят весьма специфичный характер и, вообще, эксплицированы пока лишь относительно одного предмета исследований – филогенетической эволюции психики. С одной стороны, это продиктовано объективной сложностью самого предмета, с другой же, служит своего рода особым прецедентом и может быть в дальнейшем использовано в качестве конструктивного средства расширения потенциала метасистемного подхода. Ранее – в главе II был отмечен *эффект «исчерпанности качеств»* системы, который обнаруживается на низшем и на высшем уровнях – элементном и метасистемном. На последнем, в частности, целое приобретает особенности систем высших по отношению к ней порядков, сама выступает как их составляющая и также во многом утрачивает статус автономной. Вместе с тем, исследование эволюции психики показало возможность расширения этих границ уровневого строения и придания ему иного – дополненного вида. Фактически, эффект «исчерпанности качеств» в данном случае расширяет свою «сферу действия» на иные уровни, которые именно в этой системе – филогенетической эволюции психики (и пока ни в какой другой) являются соответственно низшим и высшим – субэлементный

и гиперсистемный. В то же время, нельзя утверждать, что подобное дополнение уровневого строения той или иной исследуемой реальности (на только той, что изучается в данной работе) невозможно. Вполне вероятно, что иные сложные предметы исследования могут допускать модификацию эффекта «исчерпанности качеств» с учетом этих – новых обстоятельств. В этой связи возникает принципиальный вопрос, который отнюдь не очевиден при анализе рассматриваемой проблематики, а скорее носит скрытый характер. Речь идет о том, что если субэлементный и гиперсистемный уровни консолидируют, «закольцовывают» и, вообще, по-видимому, исчерпывают структурно-функциональную организацию эволюции психики, то не свидетельствует ли это об их подобии – фундаментальном или относительном, то есть, об их *гомогенности*? Правомерен ли этот, в самом деле, важный для уяснения механизмов конституирования уровневого строения эволюции психики тезис, если даже на каждом из двух уровней локализованы принципиально разные – по сути, гетерогенные – формы организации психики и поведения? Подчеркнем, что организмы, реализующие эти варианты психического (человек (*Homo sapiens sapiens*), с одной стороны, и бактерии (*Bacteria*), археи (*Archaea*), растения (*Plantae*) и близкие им организмы, обладающие межцарственным и трансдоменным статусом), с другой беспрецедентно далеки друг от друга как относительно собственных морфофункциональных характеристик, так и с точки зрения поведения и психики. Этот вывод, однако, представляется бесспорным и неопровержимым лишь при очень поверхностной трактовке указанной проблемы. В действительности, полагаем, между гиперсистемным и субэлементным уровнем не просто много общего, но и их содержание, свидетельствует в пользу констатации их относительной гомогенности.

Ввиду этого, необходимо, конечно, определить (хотя бы предварительно и пусть даже, во многом, абстрактно), в чем конкретно состоит эта гомогенность. Каким образом рассматриваемые «крайние» уровни в структуре эволюции психики подобны друг другу? Отвечая на этот очевидно сложный и не допускающий единственно верных решений вопрос, следует отметить главные, однако, в то же время, неявные механизмы, благодаря которым представители видов, обнаруживающих формы поведения и психики, локализо-

ванные на этих уровнях, функционируют вообще в пределах внешнесредовых условий. Главный тезис, свидетельствующий в пользу установления свойства относительной гомогенности двух уровней, а также требующий дальнейшего раскрытия и объяснения, состоит, на наш взгляд, в том, что человек (*Homo sapiens sapiens*), с одной стороны, и представители широчайшего конгломерата бактериальных организмов, с другой, в отличие от всего остального многообразия живой природы оказываются способны ассимилировать среду, в которой они существуют – «подчинить» ее таким образом, который выгоден исключительно им, установить ее параметры «под себя» и «для себя». Подчеркнем еще раз, эти обстоятельства обладают весьма латентным характером и совершенно не ясны при первом приближении. Однако анализ этой проблемы с точки зрения экспликации структурно-функциональной организации филогенетической эволюции психики, как раз таки, позволяет зафиксировать это, во многом, ключевое положение.

Вместе с тем, если сказанное не вызывает никаких сомнений относительно поведения и деятельности человека в рамках общественных институтов, организаций, социальных групп и др., где у него имеются поистине беспрецедентные возможности трансформации условий среды, причем, как известно, в самых разнообразных вариантах, то относительно тех организмов, которые расположены как бы «на другом полюсе» – бактерий – такие умозаключения выглядят и спорными, и даже в некоторой мере абсурдными. В действительности, для того, чтобы определить своего рода «границы» этой проблематики, следует, полагаем, остановиться в первую очередь не на особенностях взаимодействия со средой, в целом, а на том, за счет чего становятся возможным указанные средовые трансформации. По-видимому, главным условием этого является *регуляция форм поведения*. Функционирование всего многообразия социальных институтов (а они, напомним, выступают в качестве новообразования гиперсистемного уровня), в решающей степени, сводится к регуляции поведения и деятельности других людей. Ярким примером этого служит один из наиболее широко представленных видов профессиональной деятельности человека – *управленческая*. Среди ее многочисленных атрибутивных характеристик, многие из которых уникальны и свойственны только ей,

особенно выделяется следующая ее особенность. Управленческая деятельность специфична по своему процессу; ее суть – организация деятельности других людей, то есть, «*деятельность по организации деятельности*» (деятельность «второго порядка»). Данное свойство вообще принято считать основным для управленческой деятельности и обозначать понятием *метадеятельности*. Конечно, подобные примеры множественны и могут относиться ко всем классам профессиональной деятельности. В этой связи, необходимо особенно учитывать закономерности объективно развертывающегося процесса эволюции и закономерной трансформации видов, типов и классов профессиональной деятельности, являющегося важнейшей чертой социо-экономического развития общества; он обозначается понятием «филогенеза деятельности». В этой связи очень показательной является переход от доминирования в общественном разделении труда субъект-объектных видов деятельности к субъект-субъектным видам, смена их роли и места в нем. В состав второго класса входят такие виды профессиональной деятельности, как управленческая и организационная, образовательная, сервисная, врачебная, политическая и др. Смена двух традиционно дифференцируемых классов, а также постепенное и неуклонное изменение приоритетов между ними в структуре общественного разделения труда – это и есть наиболее общая и объективная тенденция изменения мира профессий. Происходит постепенный переход от относительно менее сложной и богатой содержанием экспликации предмета исследования (от класса субъект-объектных видов деятельности) к более сложной и богатой его экспликации – к субъект-субъектному классу [47, 48, 51, 60, 62 и др.].

В то же время, смену этих двух традиционно дифференцируемых классов деятельности, а также логику развития общих представлений относительно этой широкой по своему содержанию и потенциалу проблематики, полагаем, нельзя считать завершенной. Реальная сложность и многогранность эволюции форм трудовой деятельности высока настолько, насколько быстро происходит прогресс в указанных выше сферах жизни общественной жизни, – насколько увеличивается динамичность «мира профессий». Иначе говоря, уже вполне привычной становится ситуация, согласно которой эти изменения заметно опережают формулировку соответ-

ствующих теоретических представлений и разработки прикладного плана. Вследствие этого, открывается возможность продуктивного и углубленного исследования все новых типов и разновидностей профессиональной деятельности, а, по всей видимости, и классов – прежде всего, *субъектно-информационного*. Важнейшей отличительной характеристикой субъектно-информационного класса является то, что в нем имеет место, фактически, та же самая трансформация, которая привела в свое время к необходимости дифференциации субъект-объектного и субъект-субъектного классов. Это трансформация основного атрибута деятельности – ее предмета. В субъектно-информационных видах деятельности им выступает уже не объект, но и не субъект, а совершенно иная и предельно специфическая сущность – информация [51, 57, 62, 64 и др.]. Сфера действия и область представленности этого третьего класса предельно широка; в деятельности этого класса их основной атрибут – предмет не только качественно трансформируется, но и еще более усложняется. Вместе с тем, виды профессиональной деятельности, входящие в состав каждого из трех классов, в самом общем виде, направлены на модификацию и трансформацию внешней среды, главным образом, посредством регуляции форм поведения и деятельности других людей. Причем эти формы поведения представлены в полном соответствии с нашей классификацией, представленной в главе II. Конечно, нельзя не отметить, что интенсификация развития информационных технологий провоцирует качественную трансформацию и усложнение предмета информационных видов деятельности, но при этом, «...такое усложнение происходит в самом прямом смысле данного понятия, поскольку деятельность данного класса становится еще более опосредствованной, а ее предмет – еще более имплицитным, вообще приобретая в ряде случаев черты именно качественно новой реальности – виртуальной» (цит. по [57]). Эти обстоятельства, убеждены, будут оказывать значительное и, вполне возможно, решающее влияние на содержание гиперсистемного уровня эволюции психики в самом ближайшем будущем.

Общность форм поведения таких, казалось бы, далеких в биологическом отношении организмов (бактерий и человека), а также относительное подобие субэлементного и гиперсистемно-

го уровня объясняются, повторяем, главным образом, не просто в возможности всецело влиять на среду, сколько, фактически, *ассимилировать* ее параметры в зависимости от собственных «нужд». Иначе говоря, эти и только эти организмы, полагаем, оказываются в состоянии в настолько крупных масштабах *трансформировать* среду «под себя» и «для себя». И если в поведении и деятельности человека эта особенность представлена весьма отчетливо, то в поведении микроорганизмов (бактерий и архей) она неочевидна и, вообще, до недавнего времени оставалась не раскрытой и не описанной с необходимой степенью полноты.

В этой связи, отметим вначале точку зрения, согласно которой эксплицируются два объекта, рассматриваемых в рамках указанной проблематики. С одной стороны, во-первых, это «макроорганизм-хозяин» – человек, а во-вторых, его комменсальная, симбиотическая и паразитическая микробиота. Она, как указывается в [91], «представляет своеобразный “камертон”, чутко реагирующий на соматическое состояние, уровень стресса и даже настроение этого человека». С другой стороны, существенное значение имеет «...понимание человека как “суперорганизма”, микробиота которого представляет собой особый полифункциональный “экстракорпоральный орган”. То, что традиционно рассматривалось как собственное “Я” человека, оказывается частично зависимым от того, что не относили к собственному “Я”. “Понимание того, что человек является не индивидуальной, дискретной единицей, а результатом динамических взаимодействий с микроорганизмами, имеет последствия, выходящие за пределы самой биологической науки”» (цит. по [91] и [323], *курсив наши*). Ввиду этого, одним из главных предметов исследований современной эволюционной биологии в русле парадигмы биомикробиологии становится регуляция форм поведения человека, основанная на механизмах коммуникаций, движений, социальной организации и др. бактерий.

Среди всех представленных в классификации форм поведения, составляющей частично структурно-функциональную организацию филогенетической эволюции психики, особое место в контексте обозначенной проблемы занимает *пищевое поведение*. В этой связи данные микробиологии о функционировании оси «мозг – кишечник – микробиота» (допускается и обратный порядок [91])



лежат в основе регуляции этой формы поведения человека со стороны бактериальных организмов. Отсюда стала возможной разработка специальная классификация индивидов на три «*бактериотипа*» («*энтеротипа*») в зависимости от преобладания в толстом кишечнике представителей родов *Prevotella*, *Bacteroides* или *Ruminococcus* [91, 154, 188, 306, 325, 354]. При этом установлено, что тот или иной «бактериотип» человека не зависит от его половой принадлежности, возраста, национальности, роста и массы тела, но находится под влиянием типичной для данного региона культуры диеты [91, 203, 325]. Наряду с этим, высказываются и предположения о тесной связи «бактериотипа» и типов темперамента. Показано также и наличие корреляции между мерой выраженности тех или иных личностных характеристик и разнообразием микробиоты. В пользу такой точки зрения свидетельствует ряд экспериментов по трансплантации кишечной микробиоты от одного индивида к другому от склонных к перееданию (гиперфагии) мышей с ожирением безмикробным животным. Эта процедура приводила, в свою очередь, к гиперфагии и последующему ожирению у мышей-реципиентов (*Mus musculus*) [91, 307]. Следовательно, можно констатировать (хотя и, во многом, предварительно), что нейроактивные вещества, продуцируемые бактериями, влияют на нейрохимические системы головного мозга, преодолевая кишечный и гематоэнцефалический барьер. Это, в конечном счете, и приводит к тому, что пищевое поведение индивида организовано так, а не иначе. Вместе с тем, углубляясь еще значительнее в суть данной проблемы, оказывается очевидным вопрос о «свободе воли» индивида, реализующего ту или иную форму поведения (в этом случае, пищевое). Поясняя сказанное, отметим, что возможно пока лишь на этапе постановки проблемы располагается тезис о том, кому все же принадлежит «инициатива» и организующее начало в реализации поведенческих актов – человеку или его микробиоте. По существу, она аналогично человеку, модифицирующему внешнесредовые условия, регулирует пищевое поведение и другие формы сообразно тому, что в психологии человека следовало бы назвать «потребностями». Помимо этого, микробиота прямо или косвенно оказывает мощное влияние на целый ряд важных и многочисленных личностных качеств, феноменов, процессуальных и иных характеристик, таких как когнитивные (по-

знавательные) способности и процессы, темперамент, черты характера, эмоционально-мотивационную сферу и мн. др. В [44, 190, 203, 289, 333 и др.] отмечается, в связи с этим, следующее: «...любые виды стресса – голод, бессонница, отлучение от матери, внезапное появление кого-то агрессивного, непривычная температура, толпа, даже громкие звуки – могут внести изменения в микробиом кишечника мыши. И наоборот: микробиом способен повлиять на поведение хозяина, в том числе на его социальные установки и стрессоустойчивость». Так, заражение мышей бактерией *Campylobacter jejuni* (вызывающей пищевое отравление) в ничтожно малых дозах не способствовала даже возникновению соответствующей реакции у иммунной системы животных. Не заболев, они, тем не менее, стали вести себя заметно тревожнее [280, 281]. Особая роль в регуляции пищевого поведения организма-хозяина, выраженного в изменении микробиоты желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) принадлежит некоторым бактериям. Снижение числа полезных бактерий (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*) и увеличение концентрации потенциальных патогенов р. *Clostridium*, *Escherichia*, *Pseudomonas*) характерно в условиях воздействия на организм стрессогенных факторов (стрессоров) [91, 325]. Известны данные о вызывании экспериментального стресса у детенышей макак (*Macaca*) и крыс (*Rattus*) в виде отлучения от матери, что приводило к изменению состава микробиоты [92, 243, 238, 289 и др.]. В то же время, отметим, что проблематика взаимодействия стресса и микробиоты все же, в отличие от других примеров, носит, скорее, обратный характер. Иначе говоря, значение бактерий здесь скорее второстепенное, а изменение среды в виде реакции стресса как раз таки в первую очередь способствует возникновению модификаций количественного и качественного бактериального состава. Хотя, разумеется, существуют и противоположные данные. Известно, что микробиота способна влиять на активность блуждающего нерва (*n. vagus*), соединяющего энтеральную нервную систему (ЭНС) и головной мозг. При этом, как указывается в [91, 311], «блуждающему нерву микробиота влияет на поведение и настроение человека», а «потенциально патогенные и оппортунистические бактерии, включая *Citrobacter rodentium* и *C. jejunii*, способны активировать распространение вызванных стрессом импульсов по *n. vagus*».

Наконец, отметим, что установление многочисленных закономерностей о связи поведения бактерий и пищевого поведения человека и других животных, привело к формированию новой специальной междисциплинарной отрасли «нейрогастроэнтерологии», а совокупность механизмов передачи сигналов в оси «мозг – кишечник – микробиота» ввиду ее очевидно высокого значения в жизнедеятельности человека, стала условно обозначаться как «второй мозг» [139, 224, 318].

Бактериальные организмы оказываются также в состоянии не просто регулировать отдельные формы поведения организма-хозяина, то есть – собственно, своей окружающей среды, но и, по существу, практически всецело «подчинять» их себе. Кроме пищевого поведения подобное явление свойственно, к примеру, *репродуктивному*. Как красноречиво, но, тем не менее, вполне обоснованно и справедливо отмечается в [44] относительно поведения бактерии вольбахии (*Wolbachia*), «у многих животных вольбахия поражает половую систему, то есть *манипулирует* половой жизнью хозяев для *достижения своих целей*» (*курсив наш*). При этом указывается на явно отрицательный характер такого воздействия, которое может уничтожить животное. Вместе с тем, поведение вольбахии, однако, далеко не всегда, выступает в качестве угрозы хозяину. Там же описаны примеры конструктивной регуляции репродуктивного поведения отдельных видов животных: Половую жизнь хоанофлагеллят (или, воротничковых жгутиконосцев – *Choanoflagellata*) тоже «стимулируют» бактерии. Установлено, что *Vibrio fischeri* выделяют фермент, под воздействием которого хоанофлагелляты *Salpingoeca rosetta* формируют стайки и сливаются мембранами и ядрами, в результате чего происходит рекомбинация генетического материала [44, 383].

Одновременно с этим, бактериальные организмы принимают активное участие в выработке феромонов. Кишечные бактерии пустынной саранчи (или, африканской саранчи, шистоцерки – *Schistocerca gregaria*) производят часть агрегационного феромона, который побуждает этих насекомых объединяться в рой; у клопов-краевиков (или, ромбовиков) *Thasus neocalifornicus* бактерии продуцируют «феромон тревоги», с помощью которого эти животные предупреждают друг друга об опасности [44, 162, 202, 372]. Ликвидация микрофлоры *Salpingoeca rosetta* за счет экспе-

риментального введения антибиотиков превращала этих животных в лишенных способности создавать колонии [44]. Эти данные позволяют констатировать и активное осуществление со стороны бактерий регуляции *социального поведения*. Кроме того, установлено, что микробиота оказывает влияние на совершаемые организмом-хозяином акты *альтруизма*, своеобразным способом «манипулируют» им в целях повышения собственной выживаемости и распространения в популяциях хозяев. В силу этого, к примеру, широко представленный в поведении летучих мышей-вампиров (*Desmodontinae*) обмен заглоченной кровью, трофаллаксис – обмен пищей и выделениями железа, наблюдаемый у отдельных особей популяций некоторых видов животных (у пчел (*Anthophila*), муравьев (*Formicidae*), термитов (*Isoptera*)), – груминг (взаимный уход за шерстью – ее чистка), свойственный приматам (*Primates*) и некоторым другим млекопитающим (*Mammalia*), будучи отдельными вариантами альтруизма, осуществляются, в решающей мере, за счет действия механизмов бактериального плана.

Специфика содержания субэлементного и гиперсистемного уровней в структуре эволюции психики, а также их относительная гомогенность состоят еще и в том, что на них и, по-видимому, *только на них* эволюцией предусмотрена возможность регуляции не только и даже не столько отдельных форм поведения (говоря обобщенно, условий среды), но и регуляции ее *развития*. Речь, в первую очередь, идет об *онтогенезе*, как неотъемлемом атрибуте сред, в которые включены, с одной стороны, человек, с другой, бактериальные организмы во всем своем многообразии. Известно, что широко представленными являются такие социальные институты, деятельность которых прямо связана с воспитанием и обучением. Более того, в социальной организации человека они, возможно, выполняют ведущую роль. Иначе говоря, на гиперсистемном уровне имеет место произвольная и сложная регуляция онтогенетического развития. Не менее важным, однако, представляется вопрос о том, может ли быть тем или иным образом организован онтогенез организмов-хозяев (то есть, аналога среды у микробиоты) за счет осуществления определенных форм поведения бактерий и их сообществ. К настоящему моменту известен ряд убедительных доказательств этому. Так, отмеченные выше люминисцентные бактерии

*V. fischeri* принимают активное участие в формировании светящихся органов моллюсков (например, гавайской эупримны (*Euprymna scolopes*)). Кроме этого, значительное число видов, относящихся к беспозвоночным (*Invertebrata*) и позвоночным (*Vertebrata*) также растут и развиваются, последовательно проходя отдельные этапы онтогенеза под влиянием партнеров-бактерий. Главным условием метаморфоза многощетинковых червей (или, полихет – *Polychaeta*) – превращения личинок во взрослых особей – является функционирование бактерии *Pseudoalteromonas luteoviolacea* [44], а условием регенерации червей *Paracatenula* – серные бактерии (тиобактерии). Как указывается там же, в [44]: «наездники *Aso-bara tabida* без нее не способны создавать яйца. Для постельных клопов <(или, диванных клопов – *Cimex lectularius*)> вольбахия – питательная добавка: она производит витамины группы В, а в крови, которой питаются клопы, их почти нет. Без вольбахии клопы задерживаются в развитии и не могут производить потомство». Более того, представители некоторых видов вообще не могут развиваться в отсутствие тех или иных бактерий, как, к примеру, комар желтолихорадочный (или, кусака желтолихорадочный – *Aedes aegypti*) [44, 191]. Произвольное устранение микробиоты у гавайской эупримны приводит к прекращению ее свечения, что отрицательно отражается на ее способности маскироваться и, следовательно, неизбежно ведет к губительной дезорганизации *территориального поведения* в его оборонительном варианте.

Вместе с тем, особым аспектом контроля и регуляции среды со стороны бактериальных организмов является их *взаимодействие с центральной нервной системой (ЦНС)* хозяина. Действительно, бактерии в системе «микробиота – хозяин» оказываются в состоянии модифицировать функции нервной системы прямо или опосредованно [91, 92, 134, 305, 306 и др.]. Как справедливо отмечается в [91, 188, 203], «мы зависим от мириадов важнейших нейрохимических факторов, производимых микробами», а «...серотонергическая (зависимая от нейромедиатора серотонина) система головного мозга, ведающая многими аспектами эмоционального поведения, не может развиваться в полной мере при отсутствии микробиоты». Эти положения были неоднократно проверены и подтверждены данными специальных экспериментальных исследова-

ний. Так, повышенный уровень тревожности и депрессивные состояния наблюдались у так называемых «безмикробных» животных (GF-животных<sup>59</sup>; участниками этих опытов были крысы (*Rattus*)). Вместе с тем, безмикробные (GF) мыши показывают усиленный поведенческий ответ на стресс удержания (произвольная фиксация животного в определенном месте); в то же время, их познавательная (когнитивная) активность оказывается нарушена, что отражается на запоминании образа пространственного окружения (формировании когнитивных карт), показателях рабочей памяти и др. Последующая колонизация кишечника нормальной микробиотой нормализует поведение мышей и способствует устранению дефектов в запоминании лабиринтов и прочих условий внешнего окружения [91, 92, 188, 198-199, 311, 336, 356 и др.]. Наряду с этим, у GF-мышей наблюдаются стойкие изменения скорости метаболизма нейротрансмиттеров – норадреналина, дофамина, серотонина в сторону ее увеличения, что предположительно связано с повышением двигательной активности этих животных [336, 356].

Конечно, особой и в настоящее время весьма актуальной проблемной областью представляется взаимодействие микробиоты ЖКТ и *психических расстройств*. К настоящему моменту известно, что дисбиозы ЖКТ ассоциированы с целым рядом заболеваний и синдромов: шизофрения, заболевания аутистического спектра (собственно аутизм, синдром Аспергера), обсессивно-компульсивное расстройство, посттравматический стресс, биполярное расстройство, синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ), депрессия, болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера, наркомании, эпилепсия, рассеянный склероз и др. [91, 274]. Результаты специальных исследований показали, что безмикробные крысы, которым была трансплантирована мейкrobiота людей, страдающих депрессией, также как и «бывший» хозяин этой микробиоты, отказывались от приятных стимулов, демонстрировали тревожно поведение и др. Вместе с тем, отдельная и весьма популярная тема исследований связана с функционированием микробиоты при расстройствах аутистического спектра (РАС) [9]. Так, показано, что при РАС обнаружено избыточное присутствие

---

<sup>59</sup> GF – germ free (*англ.* – «без микробов»).

представителей родов *Clostridium*, *Desulfovibrio*, *Bacteroidetes* и др., а также представлены данные, свидетельствующие о возможном участии этих бактерий в развитии симптомов аутизма. Обнаружено, в том числе, что у детей с РАС и их сиблингов по сравнению со здоровыми детьми более распространены микроорганизмы родов *Lactobacillus*, *Clostridium*, *Desulfovibrio*, *Caloramator*, *Alistipes*, *Sarcina*, *Akkermansia*, семейств *Sutterellaceae* и *Enterobacteriaceae* [194, 208, 210]. Нельзя, однако, не отметить, что значительное число накопленных данных носит подчеркнуто противоречивый характер в части увеличения численности ряда других патогенных бактерий и, наоборот, снижения количества бактерий, необходимых для поддержания нормального функционирования кишечника и организма хозяина в целом, что, по-видимому, объясняется многофакторностью этиологии РАС [9].

Ряд нейрогенеративных заболеваний (болезни Альцгеймера и Паркинсона) оказываются непосредственно связаны с дисбиозом ЖКТ, в частности, с повышением концентрации потенциальных патогенов р. *Escherichia* и *Shigella* и снижением некоторых полезных бактерий. Одновременно с этим, роль каждого отдельного вида микроорганизмов в тех или иных нейропсихических нарушениях, вызванных этими заболеваниями, практически строго «индивидуальна» [325].

И наконец, микробиота осуществляет также регуляцию функционирования *иммунной системы*. В этой связи, главным образом, необходимо отметить так называемую «гипотезу старых друзей» [91], согласно которой перинатальная колонизация ЖКТ симбиотическими микроорганизмами снижает риск инфекционных заболеваний в дальнейшем – на более поздних этапах онтогенеза. В свою очередь, утрата микробиоты усиливает риск их возникновения.

Разумеется, не только бактериальные организмы оказываются способными «подчинить» параметры и условия среды с точки зрения того контекста, который рассматривается в данной части работы. Представители других таксономических групп живой природы, обнаруживающие формы организации поведения и психики, локализованные на субэлементном уровне, также оказываются способными к «всеобщей» регуляции условий среды. Речь, конечно, идет о заражении некоторых видов животных грибами. Так, муравьи-древоточцы (или, кампонотусы – *Camponotus*) мо-

гут быть поражены кордицепсом Ллойда (*Ophiocordyceps lloydii*), а плодовые тела со временем начинают выступать из тела жертвы. Эти же животные иногда поражаются грибом *Ophiocordyceps camponotidulantis*, после чего на их теле образуется белесый пушистый налет, а плодовое тело возникает из задней части головы насекомого. Кроме этого, опасными для муравьев-древоточцев и «ведущими» себя по-разному, в зависимости от принадлежности к тому или иному виду, являются *Ophiocordyceps camponotiaticripis*, *Ophiocordyceps unilateralis* и др. [132]. Принципиально важно учитывать, что не следует недооценивать значение этих явлений для рассматриваемой проблематики подобия субэлементного и гиперсистемного уровней. Фактически, в этом случае имеет место не просто регуляция среды нужным организму образом и даже не полное управление поведением животного, которое собственно, в качестве этой среды и выступает, а полное отождествление с ней, – точнее, ее *поглощение*. При этом, как образно, но очень точно сказано в [132], «с физиологической, этиологической и эволюционной точки зрения, муравей *становится грибом*» (*курсив наш*).

Возвращаясь к проблеме относительной гомогенности субэлементного и гиперсистемного уровней в структуре филогенетической эволюции психики, важно остановиться еще на двух принципиально важных особенностях, которые, среди прочих, собственно и лежат в основе этой гомогенности. Во-первых, оба эти уровня обнаруживают с одной стороны, внешнее подобие, с другой, – сохраняют и внутреннюю *неоднородность*. Речь идет о том, что, возможно, ни один другой из эксплицированных уровней не обладает таким «разбросом» форм организации психики и поведения – начиная от наиболее простых и примитивных, заканчивая сложнейшими, комбинированными вариациями. Конечно, такая неоднородность присуща всем уровням в структуре эволюции психики, однако, совершенно очевидно, что именно на субэлементном и гиперсистемном, в отличие от пяти других, она обретает наиболее отчетливые проявления. По всей видимости, как раз таки, необходимость регуляции внешней среды и ассимиляции ее параметров, зафиксированные на этих уровнях, обуславливают правомерность высказанного тезиса. В этой связи, полагаем, вполне уместна аналогия с известным законом нормального распреде-



ления, согласно которому крайние значения некоторого признака – наименьшее и наибольшее – появляются редко; в свою очередь, чем ближе значение признака к математическому ожиданию, тем чаще оно встречается. Точно также та или иная форма организации психики, локализованная на отдельно взятом уровне, будет, скорее всего, представлена среди живых организмов не равномерно и неодинаково абсолютно у всех, а ее представленность становится подчинена этому закону. Кстати говоря, подобные данные уже имеются в зоопсихологии, сравнительной психологии и этологии. К примеру, мера выраженности критерия шаблонности инстинктов в отдельно взятой популяции животных практически полностью соответствует параметрам нормального распределения. Здесь же – относительно внутренней неоднородности уровней – целесообразно упомянуть и первый фундаментальный закон кибернетики – закон необходимого разнообразия У. Эшби [144].

Во-вторых, анализ всей совокупности характеристик социального поведения в каждом из уровней в структуре филогенетической эволюции психики, и, прежде всего, в субэлементном и гиперсистемном, позволяет констатировать следующую основополагающую особенность. Исключительно эти два уровня, расположенные, напоминаем «по краям» структурно-функциональной организации эволюции психики и, повторяем, определенным образом модифицирующие известный в метасистемном подходе эффект исчерпанности качеств, обнаруживают наиболее высокую степень *диверсификации вариантов социального поведения* в сравнении с иными уровнями. И если относительно гиперсистемного уровня и социальными институтами, образующими его, ситуация, в принципе, ясна, то разнообразие вариантов социального (коллективного) поведения бактерий чрезвычайно велико как в количественном, так и в качественном отношении (подробнее см. параграф 3.2). По существу, формируемые в результате определенных коллективных взаимодействий в сообществах бактерий (и организмов, обладающих промежуточным таксономическим статусом) специальные и, во многом, уникальные в своем роде *надорганизменные структуры* становятся таковыми лишь при условии реализации сложных разновидностей социального поведения. Многие из них (и это отмечалось ранее – в главе III) не представлены даже у высших млекопитающих (*Mammalia*). Вместе с тем, функциони-

рование этих надорганизменных структур, в основе которого лежит диверсификация социального поведения, фактически, обнаруживает особое свойство «метасоциальности». Оно с необходимой полнотой описано на примере нитчатых цианобактерий (*Cyanobacteria*), и его же, по-видимому, вполне уместно использовать для описания процессов формирования многоклеточных агрегатов, эукариотизации многоклеточных прокариот в направлении возникновения подобия новых (уже многоклеточных) организмов.

Все это с неизбежностью приводит к формулировке еще более общих и, в значительной мере, фундаментальных и даже – судьбоносных для понимания механизмов эволюции психики вопросов. При этом их содержание обширно настолько, что выходит далеко за пределы психологии и биологии. Их, вообще, вполне справедливо можно было бы приравнять к отнести к категории тех, что были в свое время обозначены Э. Дюбуа-Раймоном как «мировые загадки» и представлены в виде известной формулы «*ignogamus et ignorabimus*» («не знаем и *не узнаем*»), о которой, впрочем, мы неоднократно упоминали ранее. Значительное число философов, психологов, биологов и представителей иных дисциплин в разное время предпринимало попытки постановки и ответа на подобные вопросы. Так, к примеру, Т. Нагель задавался вопросом «Каково это – быть летучей мышью?» [300] и приходил к выводу, что мы никогда не узнаем этого. Другой известный философ Л. Витгенштейн утверждал, что «стена непонимания» между человеком и другими животными настолько велика, что «Если бы лев мог разговаривать, мы бы его не поняли» [380]. Действительно, невозможность всецело «посмотреть на мир» глазами *non-human animals*, а также бактерий, растений и других организмов, позволяет констатировать, во-первых, неизбежное отсутствие полного доступа к исследованию их психики, и, во-вторых, указывает на то обстоятельство, что судить о мнимом первенстве и превосходстве тех или иных форм поведения представителей тех или иных видов было бы не просто недопустимо, но в корне ошибочно<sup>60</sup>. В этой связи, не таким уж далеким

---

<sup>60</sup> Очень показательной в этой связи является следующая цитата из [132]: «Эти же организмы (грибы – *прим. авт.*) – из-за того, что не похожи на нас, внешне их поведение не имеет ничего общего с нашим,

от реальности представляется вопрос, поставленный в свое время Г. С. Дженнингсом и который звучит так: «Признали бы мы разумность хищной амебы, если бы она была размером с кита и представляла опасность для человека?» [258, 31]<sup>61</sup>. Действительно, бактериальные организмы, будь они хотя бы отдаленно схожи в своих морфологических характеристиках с высшими животными, убеждены, стали бы одним из главных предметов зоопсихологии. Отсюда целесообразно допустить, что если же речь идет о представителях царства растений – главным образом, высших растений – то это высказывание, полагаем, будет вполне правомерно изменить следующим образом: «Признали бы мы разумность венериной мухоловки, обладай она подобными человеку и другим высшим животным морфофункциональными особенностями?».

Таким образом, достаточно явным, хотя и, конечно, дискуссионным представляется положение о том, что не существует (и, по-видимому, не должно существовать) такой формы органи-

---

из-за того, что у них нет мозга, традиционно помещались где-то в самом низу шкалы “разумности”). Очевидно (и это показано в работе), сейчас уже сложились необходимые и достаточные предпосылки для преодоления этих стереотипов. В этой же связи, продолжая линию, обозначенную Т. Нагелем, Л. Витгенштейном, Г. С. Дженнингсом и др., можно сослаться на некоторые произведения писателя-фантаста С. Лема, главной темой которых была невозможность контакта с представителями внесемных цивилизаций. Более того, автор полагал, что земляне не желают истинного контакта, а ищут во Вселенной своих двойников. Точно также и человек, исследуя психику и поведения других живых организмов, в том числе и весьма далеких от него и тех, которые являются объектом нашего исследования, склонен сознательно или неосознанно уходить в сторону антропоморфизма. Однако, даже исключив его, он, тем не менее, вероятнее всего, не сможет до конца постичь внутренний мир других существ. Наиболее ярко и выпукло эта проблема была описана, на наш взгляд, в романах «Фиаско», «Эдем», «Непобедимый» [72].

<sup>61</sup> Эти и другие положения составляют суть некоторых современных теорий сознания. Согласно отдельным из них, в частности, теории Д. Чалмерса [131], сознание (пусть даже и в своих примитивных формах) имеется у всего во Вселенной: начиная от элементарных частиц и заканчивая макрообъектами. В связи с этим, в философскую терминологию было введено специальное понятие «прото-панпсихизм» («панпротопсихизм»).

зации психики и поведения, которая была бы «лучше» или «хуже» остальных, более или, напротив, менее прогрессивной в эволюционном отношении. Всякая из них (в том числе, и терминальные варианты филогенеза психического – сознание, рефлексия и др.) относительна, и не может быть расценена в качестве своеобразной «вершины», недостижимой для значительного числа видов. Следовательно, подчеркнем еще раз, некорректно было бы присваивать статус «низших»<sup>62</sup> и «примитивных», к примеру, форм организации психики первого уровня в структуре эволюции психики, формирующим тройную диверсификацию (см. рис. 16). Это обстоятельство, решающим образом, способствует своеобразному «обособлению» субэлементного уровня – приданию ему, наряду с гиперсистемным, особой роли в эволюции психики.

Вместе с тем, анализ субэлементного и гиперсистемного уровней в структуре филогенетической эволюции психики был бы далеко не полным без раскрытия закономерностей, связанных с организацией важнейших межуровневых переходов, которые были обозначены нами ранее в предыдущих частях, а также в работе [52] «*первой*» и «*второй демаркациями форм организации психики*». Первая, напомним, состоит в переходе от безусловно-рефлекторной к условно-рефлекторной психике – то есть от компонентного к субсистемному уровню. Именно на субсистемном уровне психическое обретает беспрецедентные прежде возможности комплексирования, комбинирования и, соответственно, возникновения своих новых форм – от относительно простых условных рефлексов до сложнейших разновидностей научения, интеллектуального поведения, когнитивных способностей и процессов и др. Другими словами, субсистемный уровень знаменует выход в неограниченную плоскость развития самых разнообразных

---

<sup>62</sup> Конечно, в ходе изложения материала мы пользуемся и таким термином. В частности, в описании к рис. 16 фигурирует именно понятие «низшего» уровня. Это, однако, происходит не потому, что он действительно «низший» не в смысле его примитивности, а, скорее, по причине поддержания традиций, сложившихся в отечественной и зарубежной науке по отношению к наименованию таксисов, кинезов, тропизмов, направленных движений и др.

форм организации психики. Следовательно, общая эволюционная траектория начала складываться таким образом, чтобы «преодолеть» безысходное – тупиковое направление безусловно-рефлекторной (инстинктивной) психики.

Далее, переход от системного уровня эволюции психики к метасистемному представляет собой также «демаркацию форм организации психики» – вторую демаркацию, а по существу, «демаркацию второго порядка». Если первая характеризовала глобальный переход от безусловно-рефлекторной активности организмов к условно-рефлекторной, то эта, фактически, знаменует собой переход от «нечеловека к человеку». Вместе с тем, особое внимание, как мы полагаем, следует уделить не тому, что эти две «демаркации» в принципе имеют место в эволюции психики (и шире – в эволюции живого), а тому, *какие* механизмы лежат в основе их реализации. По существу, эти механизмы предельно *схожи* по своему, так сказать, общему назначению и, метафорически выражаясь, «служат общей цели», выступая в роли качественно новых – поворотных событий в филогенетической эволюции психики и живой материи [54]. Более того, по всей видимости, главным средством, за счет которого эти переходы могут быть реализованы, является общая категория *самоотражения* (см. обзор в [50, 54]). Если в случае со «второй демаркацией» возникает специфическое и уникально присущее только сознанию свойство *саморепрезентированности*, «самоданности», и в более общем плане – свойство самосензитивности психики в целом, то в ходе формирования перехода от безусловно-рефлекторной активности к условно-рефлекторной появляются те же свойства, взятые, однако, в другой плоскости. С возникновением в филогенезе способности самоотражения – восприятия границ собственного тела – организм впервые начинает качественно иным образом взаимодействовать со средой. Это происходит, главным образом, в виде установления новых в эволюционном отношении связей со средой, – использовании отдельных способов и возможностей осуществлять различные формы поведения с учетом широкого и разнообразного спектра объектов внешней среды. Иначе говоря, тот или иной организм (точнее, разумеется, отдельные представители царства животных (*Animalia*)), обнаруживая способность, отражения собственных

физических параметров (что является объективным результатом развития сенсорно-перцептивной сферы), в определенной мере, обособляет, – дистанцирует себя от среды. Это, же в решающей мере обуславливает развитие новообразований, присущих субсистемному уровню эволюции психики и связанным, главным образом, с условно-рефлекторной сферой. По существу, совершенствование способности самоотражения, подчеркнем еще раз, *делает возможным* дальнейшее интенсифицирующееся по мере течения эволюции усложнение условно-рефлекторной активности – появление новых высокоорганизованных форм психического (психических процессов, научения, интеллектуального поведения и др.) В наиболее общем виде можно заключить, что свойство самосензитивности может быть представлено в *идеальной* и *материальной* форме, – в зависимости от того, в контексте какой из двух «демаркаций» оно рассматривается.

Таким образом, показано, что системный уровень в структурной организации эволюции психики в филогенезе действительно является высшим в уровневой иерархии, однако только для «нечеловеческих животных» («non-human animals»), то есть всех представителей царства животных, за исключением человека (*Homo sapiens sapiens*). Для последнего высшим как раз является новый в эволюционном плане – метасистемный уровень. Именно на нем в филогенетической эволюции психики впервые появляются такие образования, которые не обнаруживаются в психической организации всего остального царства животных и всех иных организмов. Наряду с этим, следует, конечно, учитывать, что и метасистемный уровень не является единственным – специфически «человеческим». Кроме него, в качестве такового, разумеется, следует рассматривать гиперсистемный уровень.

Вместе с тем, осуществленный в этой и в предыдущих частях работы анализ позволяет констатировать необходимость экспликации еще одного принципиально важного межуровневого перехода – своего рода, *третьей демаркации форм организации психики*. Он, во-первых, с очевидностью принадлежит к типу «сверху-вниз» и, следовательно, содействует наполнению новым содержанием нижележащих уровней, во-вторых, он все же обладает не столь явными «очертаниями», чем все многообразие тех межуровневых пе-

реходов, которые были описаны ранее. Речь идет о переходе от иерархически высшего – гиперсистемного уровня – к тому, который лежит в основании структурно-уровневого строения эволюции психики который, как показал предыдущий анализ, является относительно гомогенным – подобным ему, – субэлементному. Фактически, это «*обратная демаркация*» – возврат от терминальных, человеческих форм развития психики к ее истокам – *началам*, что, кстати говоря, отражено в названии книги. При этом, вероятно, реализуется такая «обратная демаркация» непосредственным образом благодаря установленному выше относительному подобию – гомогенности двух этих уровней. В связи с этим, можно предварительно констатировать, что исследование психики человека, далее, может и должно быть дополнено за счет обращения к положениям биомикрорпсихизма и фитопсихизма – как таким доктринам, которые содержат необходимые фундаментальные позиции, связанные с наиболее ранними – архаичными вариантами психического и с поиском того, каким образом они возникли и согласно каким механизмам развивались в дальнейшем. Говоря еще более обобщенно, формулировка взглядов, связанных с «обратной демаркацией» – переходом (а по существу, возвратом) от гиперсистемного уровня к субэлементному предельно аналогична описанному ранее в параграфе 1.2 закономерному и необходимому, на наш взгляд, переходу от доктрины антропопсихизма и анималопсихизма в сторону биомикрорпсихизма и фитопсихизма. Иначе говоря, через исследование форм поведения и организации психики наиболее ранних живых организмов могут быть раскрыты закономерности функционирования психики человека и найдены ответы на значительное число нерешенных до настоящего времени вопросов. Таким образом, становится очевидной определенного рода «*закольцованность*» взглядов на психику как атрибутивное свойство живой материи – вначале, постепенное движение от человека к «истокам» (наиболее древним живым организмам), а впоследствии от них же, но в обратном направлении – снова к антропопсихизму, однако в такой его форме, которая, будучи обогащена данными об особенностях психики широкого диапазона представителей живой природы, значительно отличается от своего исходного варианта (см. рис. 10). Подобная же «закольцованность» фактиче-

ски имеет место и в общей архитектонике структурно-уровневого строения эволюции психики – от гиперсистемного к субэлементному, а затем *обратно* – вновь к психике человека<sup>63</sup>.

Наряду с этим, конечно, нельзя не отметить и еще одной принципиально важной особенности, свойственной филогенетической эволюции психики. Она имеет, так сказать, сугубо биологическую природу, но, во многом, связана с раскрытием главных по-

---

<sup>63</sup> В современной науке, к сожалению, давно сложилась не вполне положительная тенденция, заключающаяся в однозначной склонности приуменьшать роль бактериальных организмов в жизни животных и человека, а также (и на этом повсеместно делается акцент в данной работе) потенциала исследований форм организации их психики и поведения. Вместе с тем, в ряде научно-фантастических произведений, а также в кинематографе эта тенденция, напротив, иногда обретает прямо противоположные формы. Так, к примеру, единственным спасением от инопланетного вторжения в фильме С. Спилберга «Война миров» (по мотивам одноименного романа Г. Уэллса) явились микроорганизмы, населяющую Землю, о чем красноречиво свидетельствует финальная цитата: «С того момента, как завоеватели вступили на нашу планету, вдохнули наш воздух, вкусили пищи и глотнули воды, они были обречены. Враг, против которого оказалось бессильно оружие и машины, был сокрушен – уничтожен крошечными существами, коих Господь поселил на нашей Земле. Заплатив миллиардами жизней, человек получил иммунитет – право жить среди бесчисленных организмов, населяющих планету» (цит. по [395]). В то же время, очень показательным представляется рассказ С. Лема «Реджинальд Гулливер. Эрунтика» из цикла «Мнимая величина» [72], который является предисловием к несуществующей одноименной книге. Ее автор (с весьма метафоричной фамилией) увлечен опытами, направленными на формирование механизмов научения у бактерий – а именно, начертанию колониями этих организмов слов с помощью азбуки Морзе, освоению упрощенного английского языка и др. При всей кажущейся на первый взгляд абсурдности и бесплодности подобных исследований, автору, все же удается получить результаты, способные совершить переворот в бактериологии и за ее пределами. Последняя фраза произведения, во многом, отражает и все современное положение дел, связанное с исследованиями поведения бактерий и о котором неоднократно говорилось ранее: «...ныне мы видим лишь чудака. Но кто может знать, кем он окажется завтра». В самом деле, какое место и роль займет биомикроспихизм в психологии в ближайшем будущем? Есть основания полагать, что непоследнюю, а, вполне возможно, и ведущую.



ложений метасистемного подхода в ее исследовании и содействует подтверждению всех эксплицированных ранее характеристик межуровневых переходов. Речь идет о том, что эти переходы, будучи связаны исключительно с модификациями форм организации психики и поведения, могут также обладать и биологическим – *видовым* воплощением. Те или иные межуровневые переходы, помимо важных трансформаций, относящихся к эволюции психики и поведения, обнаруживают и не менее существенные изменения биологического плана, выраженные в появлении и развитии отдельных видов живых организмов, которые согласно собственным морфофункциональным свойствам имеют, так сказать, промежуточное таксономическое положение. Подчеркнем, что хотя эти представления и выглядят отчасти абстрактно, а их формулировка – в значительной мере, кажется предварительной, тем не менее, полагаем, именно в них кроется связь биологического и психического в эволюции живой природы. Эту связь, повторяем, можно описать с опорой на главные положения метасистемного подхода в аспекте отдельных межуровневых взаимодействий. Так, объективно развертывающиеся процессы эукариотизации одноклеточных организмов – формирование надорганизменных структур, многоклеточных агрегатов (например, плазмодиев миксомицетов (или, слизевиков – *Muchomycetes*), плодовых тел амёб *Dictyostelium* и мн. др.) есть очевидное видовое воплощение перехода от субэлементного уровня к элементному. Далее, вполне вероятно, что межуровневый переход от компонентного уровня в структуре филогенетической эволюции психики к субсистемному, представляющий собой «первую демаркацию форм организации психики и поведения» также имеет собственные видовые эквиваленты среди живых организмов, расположенных как бы «на границе» и биологической систематики, и эволюции. К таким, к примеру, может быть отнесен особый подкласс млекопитающих (*Mammalia*) – первозвери (или, яйцекладущие – *Prototheria*). В свою очередь, «вторая демаркация форм организации психики», фиксирующая постепенный переход от «нечеловеческой» психики к психике человека, может быть выражена посредством следующего видового эквивалента – бонобо (или, карликового шимпанзе – *Pan paniscus*), а также ряда ископаемых высших приматов (*Pri-*

*mates*). И конечно, нельзя вновь не отметить неоднократно упоминавшиеся в ходе изложения материала виды, чье место в общей систематике до сих пор остается в значительной мере спорным, поскольку они занимают, скорее промежуточное «междарственное» и «трансдомениальное» положение. Именно они, как указывается нами в [54], служат своего рода «проводниками» от одного домена, царства или иного таксона к другому, что для биологической эволюции и эволюции психики не менее важно, чем собственно видовой состав и его характеристики. Это и указанная выше большая клада миксомицетов – грибоподобных организмов, сочетающих в себе признаки животных и грибов, и эвглена зеленая (*Euglena viridis*), находящуюся «на стыке» растений и животных, и цианобактерии (*Cyanobacteria*), совмещающие признаки бактерий и растений и многие другие. Таким образом, повторяем, хотя и предварительно, но очевидно возможна констатация *морфологической и психологической детерминации межуровневых переходов* в структуре филогенетической эволюции психики.

Возвращаясь к главной задаче этой части работы – раскрытию механизмов, лежащих в основе свойства относительной гомогенности двух «крайних» уровней в структуре филогенетической эволюции психики: субэлементного и гомогенного, – отметим, что, по всей видимости, именно эта проблемная область обладает необходимым эвристическим потенциалом для решения главных вопросов, связанных с возникновением психики как неотъемлемого атрибута живой материи и последовательным комплексированием и диверсификацией многообразия ее форм, с одной стороны, и для постепенного (хотя, вполне вероятно – и стихийного) перехода от доктрины анималопсихизма к биомикробиологии и фитопсихологии, с другой. Вместе с тем, в целях установления как можно более исчерпывающего объяснения закономерностей эволюции психики и поведения в «неживотных» таксономических группах следует далее перейти к еще одной теме, которая, в целом, связана с одним из пяти указанных ранее (в параграфе 1.3 и главе II) гносеологических планов исследования.

### 5.3. Генетические закономерности эволюции психики. От системогенеза к метасистемогенезу

Сформулированные в предыдущих частях книги положения классического структурно-уровневого подхода и метасистемного подхода в исследовании филогенетической эволюции психики представителей широчайшего конгломерата видов, входящих в состав «неживотных» таксономических групп (бактерий, архей, растений, видов, обладающих межцарственным и трансдоменным статусом), позволяют далее перейти к некоторой их спецификации, которая, в свою очередь, может быть осуществлена с позиций уже полученных в цикле наших предыдущих работ результатов. Главное место в текущем исследовании, очевидно, занимают структурно-функциональные закономерности филогенетической эволюции психики и поведения в указанных крупных таксономических группах. Более того, при анализе структурно-уровневого строения эволюции психики, в качестве предмета изучения выступили не все семь эксплицированных ранее уровней (см. рис. 11 и таблица 1), а лишь два из них, имеющие, как было раскрыто выше, принципиально важное значение – субэлементный и гиперсистемный. Остальные же гносеологические планы (этапы) – метасистемный, генетический и интегративный – были рассмотрены в главе II с наиболее общих позиций. Вместе с тем, полагаем, по всей видимости, установленные ранее *генетические* закономерности эволюции психики, а также их новая интерпретация, представленная в свете анализа психического у «неживотных» организмов, могут содействовать формулировке относительно завершенных (хотя, конечно, и требующих дальнейшего всестороннего дополнения) положений будущей общей теории биомикрорпсихизма и фитопсихизма. При этом особо подчеркнем, что большинство из высказанных в этом параграфе тезисов будут носить пока, во многом, предварительный характер, а сама тема, обозначенная в названии текущего параграфа, располагается лишь на этапе постановки проблемы – на уровне априорных предположений.

В работах [50, 54], нами была установлена совокупность генетических закономерностей эволюции психики. При концептуализации результатов, полученных в ходе реализации данного гносеоло-

гического плана, выяснилось, что он, в сравнении с иными планами (этапами) обладает определенной и очевидной специфичностью. Фактически, его специфика состоит в сочетании двух главных особенностей. С одной стороны, он, пожалуй, наиболее сложен в собственно исследовательском и процедурном плане. Это обусловлено как объективной сложностью самого предмета исследования, так и существенным – также осложняющим влиянием целого ряда факторов, связанных с содержанием и спецификой самой эволюции психики. Однако, с другой стороны, обобщение, – то есть сама концептуализация полученных в его результате материалов является более определенной и даже в известном смысле – относительно более простой задачей. Формирование и развитие различных вариантов организации филогенетической психики (собственно, как и сама эволюция) воплощает в себе все основные особенности и закономерности, присущие развитию образований собственно системного типа – *принципы системогенеза*. Следовательно, по своему общему типу оно представляет собой процесс *системогенеза*. В связи с этим, на его интерпретацию и трактовку его общих и более частных сторон должен быть перенесен весь тот концептуальный потенциал, которым располагает сама теория системогенеза на современном уровне ее развития. В то же время, в процессе системогенеза эволюции психики, наряду с сохранением наиболее общих его особенностей, закономерностей и принципов, имеются и дополнительные – специфические только ему особенности. Помимо этого, и общие закономерности также, как правило, подвергаются определенной спецификации под влиянием своеобразия самого предмета генезиса. Тем самым вновь эксплицируется собственно концептуальный потенциал полученных результатов, поскольку они содействуют развитию и углублению представлений, сложившихся в одной из наиболее важных психологических концепций – в теории системогенеза. Она, по существу, предстает в новом – модифицированном виде, поскольку закономерное продвижение по отдельным, самостоятельным уровням системы как таковой – филогенетической эволюции психики, эксплицированным за счет применения критерия-дискриминатора, – это не формирование системы в контексте традиционных для системного подхода положений, а *системности*. Каждый последующий уровень, фактически, представляет собой

формирование новых организационных средств, которые в итоге приведут к развитию системы в целом. Иначе говоря, генезис эволюции психики обязательно предполагает не только формирование системы, но и формирование способности системы использовать собственные закономерности в качестве операционных средств саморегуляции, то есть развитие системности как механизма этой регуляции. Вследствие этого, вполне очевидным становится переход от концепции системогенеза к ее новому варианту – *«системногенезу»*. Это, подчеркнем, опять-таки, во многом, обусловлено высокой специфичностью и неоднозначностью рассматриваемого предмета исследования – эволюции психики. Одновременно с этим, установлено, что в развитии системности как таковой важнейшую роль, наряду со всеми иными (*принципом неравномерности, принципом гетерохронности, принципом нарастающей дифференциации, принципом прогрессирующей интеграции, принципом консолидации, принципом «обеспечения достаточного эффекта», принципом «одновременности закладки», принципом конкордантности* (см. обзор в [54]), выполняют два системогенетических принципа – *принцип иерархизации*, в основе которого лежит становление иерархической организации изучаемого предмета и *принцип целевой детерминации*, имеющий здесь также, разумеется, главное предназначение.

Следует, однако, обратить особое внимание на обстоятельство, согласно которому указанные системогенетические принципы были ранее раскрыты по отношению ко всем сторонам предмета исследования – *всей* эволюции психики в филогенезе. Другими словами, все многообразие видов живых организмов, равно как и весь диапазон форм организации психики целесообразно вполне обоснованно представлять «через призму» нового варианта системогенетической концепции – *«системногенеза»*. Вместе с тем, осуществленный в предыдущих частях анализ форм организации психики и поведения, локализованных на субэлементном уровне в структуре филогенетической эволюции психики, а также его относительное подобие с характеристиками и содержанием гиперсистемного уровня, позволяют сделать предположение о том, что два этих «крайних» уровня могут обнаружить и некоторые модификации системогенетических принципов и «эволюции системности», в целом. Это, однако, ни в коей мере, не означает пересмотра

сформулированных нами ранее положений, а напротив, дополняет и конструктивным образом трансформирует их. Вообще говоря, эти уровни, по-видимому, неслучайно расположены «по краям» в структуре филогенетической эволюции психики. Их особенный – специфический характер, в решающей мере, состоит в том, что они фиксируют, с одной стороны, «начало» психического, с другой – его заключительные – терминальные (по крайней мере, на данный момент) этапы филогенеза психики. Следовательно, вполне допустимым становится предположение о том, что к ним (и вероятно, только к ним) применимы не столько принципы системогенеза, сколько *метасистемогенеза*.

В этой связи, вначале следует представить положения о наиболее общих отношениях, которые в целом существуют между закономерностями системогенеза и метасистемогенеза. Как отмечается в [60], «второй выступает по отношению к первому не как нечто совершенно “другое”. Он приходит не «взамен» него, а напротив базируется на нем. Он является таким типом развития системных образований, который является преемственным по отношению к нему. Вместе с тем, предполагает в ряде случаев и качественные трансформации его закономерностей. Он представляет поэтому иной, более сложный тип генезиса. Эту же мысль можно сформулировать несколько иначе. Те закономерности, которые характерны для “классического” системогенеза *в целом* сохраняются и в метасистемогенезе. Они, однако, нередко оказываются либо недостаточными для раскрытия всей его реальной сложности, многоплановости и противоречивости, либо подвергаются качественным трансформациям, приобретая в ряде случаев даже инверсионную форму. Иными словами, между понятиями системогенеза и метасистемогенеза существуют не отношения “отрицания”, а отношения “диалектического снятия”. Первый выступает как *частный* случай второго; и наоборот – второй является более *общим* по отношению к первому как более конкретному» (*курсив авт.*). Там же А. В. Карповым указывается, что эти специфические особенности и закономерности существуют и проявляются, прежде всего, в отношении генезиса именно *метасистемного уровня* деятельности. Скажем, такой базовый системогенетический принцип, как принцип неравномерности означает, что общей закономерно-

стью развития систем вступают существенно разные темпы трансформаций тех или иных ее компонентов на всем интервале ее развития. Другой принцип – гетерохронности означает, что «...различные компоненты системы развиваются наиболее интенсивными темпами на разных временных интервалах ее общего генезиса, а для каждого из них существует своеобразный сензитивный период <...> оба этих принципа являются частными аспектами временной дифференцированности, “хронологической специализированности” общего процесса генезиса». Вместе с тем (и полагаем, это главное в контексте рассматриваемого в параграфе вопроса), принципы системогенеза, сохраняясь в своем обобщенном виде, могут специфицироваться и приобретать новые особенности в контексте генезиса не только метасистемного уровня, но и *всех иных уровней*. В нашем случае, речь идет, разумеется, о субэлементном и гиперсистемном уровнях. Нельзя также не отметить и другого связанного с этим принципиально важного обстоятельства. Дело в том, что несмотря на вполне исчерпывающую реализацию метасистемного подхода к исследованию филогенетической эволюции психики, этот предмет исследования, тем не менее, нельзя всецело относить к системам со встроенным метасистемным уровнем. Строго говоря, известное в этом подходе соотношение «части» (*метасистемы*) и «целого» (*системы*) обнаруживается лишь на метасистемном уровне структурной организации эволюции психики – система, эволюционируя, оборачивается «сама на себя», – использует себя саму в качестве эффективного средства *функционирования*, – взаимодействует сама с собой, *самоотражается*. Другими словами, *впервые* в филогенезе психики формируется феномен *сознания*. В то же время, собственно *сущность* психического такова, что в его собственном содержании оказывается представленной и получает свое «удвоенное» существование та метасистема, которая является по отношению к нему исходно «внешнеположенной» и в которую оно само объективно включено. Вследствие этого, «целое» (психика) как бы повторяет (мультиплицирует) себя в своих «частях». Они, в свою очередь, воспроизводят в себе базовые принципы строения «целого». Это же «целое» может быть представлено феноменологически и, как следствие, обретает свое бытие в качестве идеального – в виде субъективной реальности

*исключительно* в форме этой «части». Более того, чем в большей степени эта «часть» воплощает в себе атрибуты «целого», чем в большей степени «часть становится целым». Иначе говоря, чем в большей степени «целое» (*психика*) мультиплицируется в одной из своих «составляющих» – «частей» (*сознании*), тем более эффективна ее общая организация [52, 58, 59]. В связи с этим, полагаем, вполне логично было бы предположить, что специфичность предмета исследования – эволюции психики – может быть отражена не только в ее допускаемой принадлежности к системам со встроенным метасистемным уровнем (то есть, в такой форме, которая не является традиционной, как в контексте изучения иных проблемных областей – сознания [58, 59, 61], деятельности [60], метакогнитивной сферы личности [48], мотивационной сферы личности [66] и др.), но и в том, что возможны определенные трансформации в содержании системогенетических и метасистемогенетических закономерностей. Последние, как было отмечено, выше, могут быть эксплицированы не только (а в нашем случае, и не столько) к метасистемному уровню, сколько к другим уровням. Тем не менее, разумеется, именно метасистемный уровень в наиболее рельефном виде демонстрирует раскрытие метасистемогенетических закономерностей. В связи с этим, следует подчеркнуть, что «...генезис метасистемного уровня, с одной стороны, и генезис всех иных уровней, с другой, теснейшим образом взаимосвязаны и взаимодетерминированы. Более того, степень их сформированности напрямую *зависит* друг от друга. <...> существенно бóльшую роль в общем процессе генезиса систем со «встроенным» метасистемным уровнем играют не механизмы временной *специализации* и *дифференциации* (которые сопряжены с принципами неравномерности и гетерохронности), а механизмы *интеграции* и *взаимодетерминации*. Причем, их действие, в основном, разворачивается именно в “плоскости” взаимосвязей, прежде всего, – метасистемного уровня со всеми иными уровнями» (цит. по [60]). Вследствие этого, в контексте обеспечения синергетических эффектов в генезисе метасистемного уровня и *иных уровней* на первый план выступает уже не их неравномерность, а наоборот – *равномерность*; не их гетерохронность, а наоборот, – *синхронность*. При этом, исключительно при таких модификаци-



ях, состоящих, во многом, в инверсии исходного смысла системогенетических принципов неравномерности и гетерохронности, возможно обеспечение синергетических отношений метасистемного и иных уровней [60]. Вместе с тем, подчеркнем еще раз, что, вполне вероятным представляются аналогичные трансформации в указанных системогенетических принципах, но уже на двух «крайних» и, как отмечалось ранее, весьма специфических уровнях – субэлементном и гиперсистемном. Так, в работе [54], нами было показано, что наиболее отчетливо в изучении эволюции психики закономерности генетического плана могут быть зафиксированы в *принципе неравномерности*. Отдельные уровни в структуре филогенетической эволюции психики сопряжены с вполне конкретными этапами развития форм организации психики. К примеру, элементному значению критерия-дискриминатора соответствуют базовые и наиболее ранние в эволюционном и хронологическом плане формы – кинезы и таксисы, компонентному – широкий спектр вариаций инстинктивного поведения, субсистемному – значительный по своему объему и многообразию диапазон разновидностей условно-рефлекторной активности и т. д. В то же время, это соответствие, будучи очень явным и вполне логичным, тем не менее, не является относительно устойчивым и исчерпывающим, что свидетельствует о неравномерности распределения форм организации психики относительно уровней и их филогенетического развития. По мере достижения каждого отдельно взятого уровня эволюционные трансформации не прекращаются, а напротив, реализуются, как в сторону вышележащих уровней, так и в «обратном» направлении – к нижележащим уровням. Достижения уровней более высокого порядка способствуют, как это неоднократно подчеркивалось нами, в том числе в I томе, «обогащению» и насыщению новым содержанием, казалось бы, уже сформировавшихся ранее – предшествующих уровней. Иными словами, например, с появлением условных рефлексов, эволюция безусловно-рефлекторной активности вовсе не прекращается, а напротив, раскрывается, хотя и в относительно упрощенном виде. Целесообразно также констатировать, что сравнительные темпы формирования практически всех форм организации психики, то есть интенсивность их формирования и развития явля-

ются различными на разных уровнях в структуре эволюции психики. Эти положения вполне справедливы относительно всего структурно-функционального строения психики. Однако именно субэлементный и гиперсистемный уровни не просто допускают своего рода «отход» от этого системогенетического принципа, но и фиксируют, исходя из собственного содержания, необходимость его «пересмотра» в сторону «равномерности». Дело в том, что они, будучи, «крайними» уровнями в структуре эволюции психики и «закольцовывающими» ее «снизу» и «сверху», попросту не могут быть раскрыты с позиций принципа неравномерности ввиду *одностороннего* направления межуровневых взаимодействий, присущих им. Так, эволюционные эффекты, возникающие на субэлементном уровне, оказываются «не в силах» усиливать потенциал нижележащих уровней ввиду отсутствия таковых. В связи с этим, фактически, речь, в этом случае, может идти лишь о *равномерном* осуществлении межуровневых переходов по типу «снизу-вверх» (и только о них). Приблизительно аналогичная ситуация имеет место и в отношении гиперсистемного уровня. Он, являясь, заключительным, не имеет возможности транслировать высшим по отношению к нему уровням эволюционные «достижения», сформировавшиеся на нем, ввиду, опять-таки, отсутствия подобных уровней более высокого порядка<sup>64</sup>.

Принцип неравномерности объективно сопряжен с еще одним важным и также общим принципом, о котором кратко было сказано выше, – с *принципом гетерохронности*. Он означает, что периоды наиболее интенсивного формирования различных «составляющих» системы, как правило, не совпадают друг с другом; они «разнесены» по времени. Именно это также с высокой степенью рельефности обнаруживается по отношению к сравнительной генетической динамике уровней эволюции психики (то есть, уров-

---

<sup>64</sup> Вместе с тем, конечно, нельзя не допускать и возможности дальнейшей диверсификации эволюции психики, как «сверху», так и «снизу» относительно ее структурно-уровневого строения, равно, как и модификаций в биологической эволюции, хотя и отследить, а также зафиксировать их, как известно, практически невозможно, ввиду крайне медленного течения этих макропроцессов.

ней системы, или, если говорить точнее, в нашем случае, – уровней системности). Так, в частности, периоды наиболее интенсивного формирования кинезов и таксисов, с одной стороны, и различных форм условно-рефлекторной активности, с другой, существенно «разнесены» по времени – вторые формируются существенно позже. Примерно схожее «запаздывание» имеет место также, например, и по отношению к формированию другой широко представленной разновидности безусловно-рефлекторной активности – инстинктивного поведения и формированию функциональных систем, локализованных на системном уровне филогенетической эволюции психики [54]. Вместе с тем, в контексте анализа субэлементного и гиперсистемного уровней вполне возможной представляется трансформация гетерохронности в синхронность. Дело в том, что формы организации психики и поведения, локализованные на субэлементном уровне, – это, по большому счету, *начало психического* в целом (пусть, и растянувшееся на сотни миллионов лет), а начало не может не иметь синхронной и даже, в какой-то мере, гармоничной природы, одновременно с этим, «задавая тон» всем последующим изменениям и будучи «отправной точкой» для них. Далее же, с момента выхода за пределы неоднократно упомянутой нами тройной диверсификации, становится возможной «*разновременность*» формирования всех иных уровней и новообразований, локализованных на них. Приблизительно сопоставимым образом и гиперсистемный уровень обнаруживает синхронный характер развития социальных институтов и социальной организации человека на современных этапах общественного развития.

Аналогичным по своему общему смыслу трансформациям подвергаются и иные системогенетические принципы – в частности, *принцип консолидации*. Он, как известно из методологии системогенеза, связан с двумя другими принципами – нарастающей дифференциации и прогрессирующей интеграции. Первый из них состоит в том, что само формирование системности предполагает наличие множественности уровней. Без соблюдения этого условия, представляется невозможным судить не просто о структурно-уровневом строении филогенетической эволюции психики, но и описании ее с точки зрения принадлежности к системам определенного типа. Множественность же, в свою очередь, это

и есть дифференциация системы на отдельные уровни организации [54, 65]. Вместе с тем, одной из главных закономерностей развития систем, является, как известно следующее. От того, насколько высоким окажется количество формируемых уровней и насколько сложным будет представлено их содержание, тем более выраженными будут интегративные механизмы между соседними уровнями. Следовательно, система не может существовать в принципе без наличия интегративных механизмов, а их поиск, фактически, является одной из главных задач в изучении тех или иных системных образований. По существу, как только некая целостность дифференцируется на уровни в пределах системы, неизбежно становится возможность формирования интегративных механизмов, что, в целом, составляет сущность и содержание принципа прогрессирующей интеграции. Он же является непосредственным следствием рассмотренного выше принципа дифференциации. В то же время, как отмечается в [55]: «Общим “вектором” действия принципов интеграции и дифференциации является, далее, их направленность на консолидацию всей совокупности...» – в нашем случае, уровней организации эволюции психики. Тем самым, высокой степенью очевидности обнаруживается действие отмеченной выше специфически системогенетической закономерности – принципа консолидации. Она может быть интерпретирована как своеобразная «равнодействующая» двух основных механизмов организации систем в целом – интегративных и дифференциальных, состоящая в степени доминирования первых по отношению ко вторым. Тем не менее, инверсивный характер метасистемогенетических закономерностей как раз таки и состоит в том, что консолидация трансформируется в дифференциацию, что отчетливо следует из содержания субэлементного уровня. Он сам по себе (равно, как и его своеобразный аналог в классическом структурно-уровневом подходе – «низший» уровень (см. рис. 8 и 16) по своей природе не может не быть дифференцированным. Это вполне наглядно и исчерпывающе отражено в механизме тройной диверсификации. Напомним, что она заключается в принципиальной гетерогенности низшего подуровня эволюции психики в филогенезе (в классическом структурно-уровневом подходе) и субэлементного уровня (в метасистемном подходе) для трех крупных таксономических

групп: бактерий и архей, животных и растений. Фактически, тройная диверсификация имеет место лишь в основании – у истоков эволюции психики. Далее филогенетическая эволюция психики следует единой магистральной линии вплоть до терминальных форм организации психики и поведения (см. рис. 16), обнаруживая, фактически неисчерпаемый потенциал для комбинирования и комплексирования собственных разнообразных вариантов организации. Собственно сам смысл тройной диверсификации заключается в дифференциации начальных – наиболее древних форм организации психики и поведения живых организмов. Вследствие этого, принцип консолидации становится реализуемым лишь после преодоления тройной диверсификации и выхода в универсальный эволюционный континуум. На гиперсистемном уровне, по-видимому, соблюдаются те же метасистемогенетические закономерности, ввиду очевидной дифференциации социальных институтов и труднообозримой многомерности всевозможных общественных отношений.

Таким образом, можно видеть, что по отношению к основному предмету исследования – субэлементному и гиперсистемному уровням в структуре филогенетической эволюции психики – принципы системогенеза существенно модифицируются и частично инвертируются. Неравномерность и гетерохронность развития уступает доминирующую роль итеративности и синхронности развития; консолидация – дифференциации; обеспечение минимального (или даже достаточного) эффекта – максимизации эффекта; целевая детерминация – ситуационной детерминации. Действительно, в исследовании генезиса эволюции психики объективно проявляется и принцип «обеспечения достаточного эффекта». В широком смысле, он заключается в том, что любой компонент («орган» системы) формируется в таком виде и в такой мере, чтобы быть достаточным для обеспечения общего эффекта функционирования системы. Вместе с тем, как подчеркивается нами в [54], «...классический вариант системогенетической концепции рассматривает действие принципов исключительно на материале компонентов. В случае же, когда речь идет о генетических закономерностях эволюции психики <...> имеет место становление не системы (генезиса системы), но системности (генезиса системности), и, следова-

тельно, на первый план должны выходить не компоненты системы, а сами принципы ее организации и развития». Каждый формируемый в структурной организации эволюции психики уровень достигает такой степени, которая является *достаточной* для того, чтобы сложились все предпосылки и условия для возникновения нового уровня. При этом, как многократно подчеркивалось ранее, это ни в коем случае не отрицает содержание нижележащих уровней. Иначе говоря, новый уровень складывается тогда и только тогда, когда на предыдущем устанавливаются необходимые и достаточные условия для его возникновения. Эти положения, разумеется, справедливы в отношении общего структурно-функционального строения филогенетической эволюции психики. Однако на субэлементном уровне они же предстают в инвертированной форме. В этом случае, повторяем, необходимым становится не обеспечение минимального эффекта, а наоборот, его максимизация. Дело в том, что главным «результатом» этого уровня выступает не только и, конечно, не столько, установление необходимых условий и средств для формирования отдельных – локальных вариантов организации психики и поведения, сколько *вся* эволюция живых организмов. При этом очевидно, что «более» максимального эффекта представить здесь попросту невозможно. Ввиду этого, естественным образом субэлементный уровень – такой, на котором, подчеркнем еще раз, психика берет свое *начало*. Максимизация эффекта – это, по всей видимости, и своеобразный «продукт» и гиперсистемного уровня, состоящий в неукоснительном технологическом, социально-экономическом, культурном и др. прогрессе.

И наконец, тенденции, согласно которой эксплицируется частичная инверсия системогенетических закономерностей, оказывается, вероятно, подвержен и один из наиболее важных и даже, в некоторой степени, определяющих системогенетических принципов – *принцип целевой детерминации*. Необходимо подчеркнуть, что, разумеется, классический системогенез подчиняется, в конечном счете, этому первостепенному принципу. Вместе с тем (и это было показано нами в [54]), относительно эволюции психики он раскрывается в существенно модифицированном виде. Дело в том, что речь в данном случае идет не о развитии – эволюции *предзаданной* системы, которая обладает различимой целью, а об эволю-

ции живого (и психики, как его составляющей), где цель либо отсутствует, либо она есть, но принципиально непознаваема. В этой связи, следует констатировать, что системогенетический принцип целевой детерминации предстает не просто в качестве одного из важнейших, но все же частных принципов организации развития систем и в нашем случае, – развития механизма системности и может быть описан с точки зрения ряда подходов к изучению детерминации (см. подробный обзор в [50, 54]). Наряду с подобными весьма ощутимыми перестройками в содержании и раскрытии рассматриваемого принципа в генезисе возможно наиболее специфического из всех предметов исследования – эволюции психики, – несомненной представляется также и его трансформация на субэлементном и гиперсистемном уровнях. В случае если для эволюции психики, вообще, цель, действительно либо неизвестна, либо отсутствует, либо совершенно непознаваема, то для субэлементного уровня она очевидна и безусловна, что, в свою очередь, свидетельствует о факте *ситуационной детерминации*. Более того, подобный «ситуационный» характер, опять-таки, усматривается в механизме тройной диверсификации, где формирование наиболее ранних – архаичных вариантов развития психики и поведения живых организмов представляет собой локальную цель в пределах каждой из трех крупнейших таксономических групп живой природы.

Одновременно с этим, значительная дифференциация социальных институтов неизбежно и отчетливо фиксирует факт подчиненности обособленным, автономным целям, что, в общем, также составляет ситуационную детерминацию, но уже на гиперсистемном уровне.

В завершение считаем необходимым вновь обратиться к главному тезису, относящемуся к исследованию генетических закономерностей эволюции психики. Собственно генезис эволюции психики, подчеркнем еще раз, обязательно предполагает не только формирование системы, но и формирование способности системы использовать свои же собственные закономерности в качестве операционных средств саморегуляции, то есть развитие *системности* как механизма этой регуляции. Отсюда следует, что главной и, вероятно, единственной стратегией исследования генетических

закономерностей эволюции психики должен стать не анализ того, как эти отмеченные системогенетические принципы воплощаются в ходе осуществления всего многообразия эволюционных преобразований, а изучение того, каким образом они сами формируются – *эволюционируют*. Это и есть основная идея системности, которая лежит в основе системногенеза, как нового варианта развития представлений в области системогенетической концепции. Вместе с тем, осуществленный в текущем параграфе анализ позволяет констатировать и описать не только эволюцию системности, но и, по-видимому, «метасистемности», которая представляет собой особый и до конца не изученный механизм саморегуляции системы. При этом он, как было указано выше, может быть реализован не только на метасистемном уровне, но и на других – наиболее специфически организованных – уровнях в структуре эволюции психики (субэлементном и гиперсистемном), что вполне объяснимо с точки зрения очевидного своеобразия и даже неординарности главного предмета исследования. Посредством этого, и системногенез причудливым, однако, вполне закономерным образом трансформируется в «метасистемногенез». Все эти положения, разумеется, могут быть расширены и специфицированы в дальнейшем. Тем не менее, уже сейчас имеются необходимые и достаточные основания для упрочнения и фиксации методологических «границ» биомикробиоты и фитобиоты с позиций непротиворечивых данных, полученных в ходе исследования генетических закономерностей эволюции психики в филогенезе.



## Заключение

В завершение данной работы представляется целесообразным обобщить основные полученные в ней результаты, а также сформулировать ее главные выводы. Как известно, одной из центральных задач развития психологического знания выступает его все более конструктивная и постепенная интеграция с иными отраслями и направлениями. Данная тенденция приобретает весьма явные очертания и необходимый смысл в ходе синтеза психологии и биологии. При этом он представляется настолько органичным и закономерным по своей сути, что практически не предполагает аргументов «не в свою пользу». Вместе с тем, и он, будучи вполне естественным и даже неизбежным, оказывается реализованным далеко не полностью, что закономерным образом порождает круг новых нерешенных проблем и вопросов. Подобная ситуация вполне объяснима, а ее сущность в наиболее общем виде коренится в логике развития представлений о психике как об атрибутивном свойстве живой материи. Они в историческом отношении неоднократно претерпевали значительные трансформации, начиная от ставших уже, в определенной мере, косными и «реакционными» взглядов, формирующих антропосихизм, заканчивая гораздо более прогрессивными – главным образом, анималопсихизмом. Однако усиление научно-исследовательского потенциала в области изучения психики и поведения живых организмов с неотвратимостью привело к тому, что и эта популярная и широко распространенная с точки зрения теоретико-методологических принципов построения научного знания обоснованная доктрина оказалась не единственно возможной в разработках, связанных с психикой и поведением живых организмов. Обширнейший конгломерат видов, относящихся, условно говоря, к «неживотным» таксономическим и внетаксономическим группам длительное время оказывался либо осознанно, либо нет, попросту «неохваченным» с позиций раскрытия закономерностей психологического плана. При этом, как было показано в главе I, данные современных классификаций живых организмов убедительно демонстрируют своего рода количе-

ственное первенство представителей домена бактерий (*Bacteria*), домена архей (*Archaea*), царства растений (*Plantae*), а также организмов, которые формально были обозначены нами в работе как виды, обладающие «промежуточным» таксономическим статусом, над представителями царства животных. Вследствие этого, именно эта колоссальная по своей численности совокупность живых организмов была рассмотрена в качестве объекта исследования.

Таким образом, основным итогом книги является получение комплекса материалов теоретико-методологического и эмпирического плана, создающего основы для формирования новых взглядов относительно двух новых направлений эволюционной психологии, а также связанных с ней дисциплин – биомикробиологии и фитопсихологии. Наряду с этим, по отношению к их разработке впервые был реализован такой методологический подход, который был ранее в предыдущих работах нами применен в исследовании филогенетической эволюции психики, но который объективно может и должен быть реализован вновь – с учетом данных, составляющих сущность и содержание обоих этих направлений. Во-первых, он базируется на общем для психологии и биологии – этологическом подходе, состоящем, главным образом, в изучении форм поведения, их классификации и т. д. Важно особо подчеркнуть, что в последнее время он чрезвычайно актуален в исследовании бактерий и микробных систем, их отдельных поведенческих реакций, носящих как индивидуальный, так и коллективный характер. В то же время, положение дел в фитопсихологии не настолько однозначно и благоприятно, и потребовались значительные усилия для преодоления давно и прочно укоренившихся отрицательных стереотипов о психике и поведении растений и тех организмов, которые, входя в состав специальных таксономических или внетаксономических групп, тем не менее, сочетают в себе одновременно признаки растений, животных, грибов, бактерий и др.

Во-вторых, разработка положений, составляющих основу биомикробиологии и фитопсихологии, обязательно должна быть конкретизирована и осуществлена, в этой связи, с позиций имеющихся в психологии крупных средств и механизмов методологического плана. Первый из них – классический структурно-уровневый под-

ход. В результате этого были сформулированы, развиты и верифицированы материалами аналитического и эмпирического характера целостные, обобщающие представления о структурно-уровневой организации процесса филогенетической эволюции психики. Структурно-уровневый подход способствует раскрытию и описанию закономерностей процесса филогенетической эволюции психики – экспликации ее структурно-уровневого строения, включая первый – наиболее ранний в историческом отношении уровень, который далее был подвергнут более подробному анализу, как этап, на котором возникли древнейшие формы организации психики и поведения у представителей видов, составляющих объект исследования в работе. Второй – метасистемный подход. Следует отметить, что существующие в настоящее время основные направления развития рассматриваемой объективно чрезвычайно широкой по своим масштабам проблематики целесообразно относить к относительно экстенсивным – частным вариантам разработки вопросов, так или иначе связанных с эволюцией психики в филогенезе, а все разнообразие особенностей этой проблемы, включая также и данные, полученные в ходе реализации положений структурно-уровневого подхода, с очевидностью свидетельствует о том, что она находится преимущественно на аналитической стадии своего развития. Однако она со временем объективно и обязательно должна быть дополнена, а затем и модифицирована в иную – более совершенную в теоретическом отношении стадию – системную. В этой связи, положения классического структурно-уровневого подхода применительно к эволюции психики представляют собой попытку раннего осмысления будущих концептуальных оснований, свидетельствующих о переходе на новую для данной сферы – системную стадию своего развития. Таким образом, очевидными представляются определенные и вполне очевидные предпосылки для реализации перехода к «системоцентрической» парадигме разработки проблемы эволюции психики. Помимо этого, важно учитывать, что системный подход в данном случае должен быть реализован не только и даже не столько в его традиционных – «классических» вариантах, сколько в его более современных и совершенных в эвристическом отношении разновидностях, в качестве которых, в том числе и главным образом, выступает метасистемный подход.

Вследствие этого, относительно центральной проблемы исследования была установлена и раскрыта структурно-уровневая организация филогенетической эволюции психики. Так, было показано, что она организована на основе структурно-уровневого принципа и образует целостную иерархию, включающую семь основных уровней – метасистемный, системный, субсистемный, компонентный и элементный, а также два дополнительных, новых уровня – гиперсистемный и субэлементный. Предложенное в работе решение проблемы структурно-уровневой организации филогенетической эволюции психики полностью соответствует тем представлениям, которые сложились к настоящему времени относительно универсального общесистемного критерия дифференциации основных уровней организации сложных и сверхсложных систем. Данный критерий включает в себя также пять основных значений и поэтому предполагает необходимость дифференциации именно пяти основных уровней организации. В то же время, высокая специфичность предмета исследования обуславливает экспликацию двух дополнительных уровней, образованных, соответственно, сверху и снизу представленной иерархии. Их последующий анализ позволил, далее, установить методологические «границы» двух предложенных в работе направлений – биомикрорпсихизма и фитопсихизма.

Вместе с тем, в качестве общей стратегии организации исследования выступает гносеологический вариант метасистемного похода, предполагающий реализацию по отношению к предмету исследования – филогенетической эволюции психики – вполне определенной исследовательской процедуры, обозначаемой понятием «алгоритма системного исследования». Он включает в себя ряд основных гносеологических планов (этапов): метасистемный, структурный, функциональный, генетический и интегративный. Реализация указанных этапов позволяет раскрыть предмет изучения (в данном случае – эволюцию психики в филогенезе) в полной совокупности его объективно основных закономерностей – соответственно, онтологических, структурных, функциональных, генетических и интегративных, что в значительной степени содействует разработке целостных представлений о его содержании и принципах организации. Важно также учитывать, что в результа-

те реализации функционального плана исследования предложено обобщающее решение проблемы единой и универсальной классификации форм поведения живых организмов. Она, в свою очередь, базируется на уровневом принципе, а также на обоснованном факте представленности эксплицируемых форм у всего диапазона представителей царств живой природы, что и дает в итоге необходимый критерий для их дифференциации, обозначенный в работе термином «функционально-репрезентативный». В состав данной классификации были включены следующие формы поведения: пищевое, репродуктивное, родительское, территориальное, агрессивное, исследовательское, социальное. Это было также отражено в разработке обобщающей систематики основных форм поведения и уровней в структуре филогенетической эволюции психики, которая была обозначена как «эволюционная решетка» и которая, по существу, является воплощением всей структурно-функциональной организации филогенетической эволюции психики, в том числе – с учетом двух наиболее специфических – «крайних» уровней: субэлементного и гиперсистемного, а также совокупности указанных выше форм поведения, представленных на них.

Следовательно, можно заключить, что в работе использованы необходимые и достаточные методологические средства, направленные на раскрытие закономерностей организации и эволюции ранних вариантов психического и их эволюции в филогенезе, с одной стороны, и на формулировку положений об относительном подобии – гомогенности – субэлементного и гиперсистемного уровней, с другой.

На основе принципов классического структурно-уровневого подхода были установлены закономерности структурно-уровневой организации форм развития психики и поведения в домене бактерий. Показано, что их диапазон является весьма многообразным и специфическим, начиная с относительно простых и сложных типов движения (подтягивающего, скользящего, движения по типу роения и др.), заканчивая различными вариациями таксисного поведения. При этом высшими среди них представляются такие, как фототаксис и хемотаксис. И здесь, конечно, в очередной раз придется констатировать всю очевидно высокую степень условности ставшего уже пресловутым континуума «простоты – сложности».

Несмотря на то, что вся эволюция, в принципе, предполагает возникновение таких форм и этапов развития, которые были бы более «развитыми» и «прогрессивными» относительно иных, мы, тем не менее (и об этом неоднократно было сказано в работе), склонны придерживаться точки зрения об отсутствии своеобразной «пальмы первенства» в филогенезе психики. Дело в том, что даже на примере поведенческого репертуара бактерий и архей фиксируются такие формы, которые оказываются недоступными даже высшим млекопитающим, включая человека. И подобных примеров, в действительности, немало.

Формулировка главных положений, относящихся к раскрытию структурно-уровневого строения форм организации психики и поведения в домене бактерий и домене архей, позволила далее установить и проинтерпретировать закономерности межуровневых взаимодействий. Главным образом, это относится к формированию уровней по типу «снизу-вверх», смысл которого, как уже отмечалось, состоит в том, что каждый последующий (в эволюционном плане) и, соответственно, высший по отношению к предыдущему уровень формируется в результате развития и совершенствования предыдущего уровня – как итог и «следствие» развития и организации тех особенностей и того потенциала, который складывается в рамках предыдущего (нижележащего) уровня. Помимо этого, имеет место формирование по типу «сверху-вниз», заключающееся в том, что с возникновением нового уровня организации в той или иной системе, как правило, возникают новые особенности, появляется новый потенциал и у тех уровней, которые уже были сформированы ранее и которые выступают по отношению к нему как нижележащие. Так, высшие разновидности таксисного поведения – фототаксис и хемотаксис – действительно формируются в филогенезе как своего рода следствие – результат эволюции иных – нижележащих форм. Вместе с тем, последние (к примеру, отдельные типы движения бактериальных микроорганизмов) не остаются «раз и навсегда» представленными в некоем инвариантном виде, но напротив, обнаруживают определенные конструктивные модификации под влиянием достижений высших уровней.

Следуя общей логике разработки проблемы филогенетической эволюции психики, положения классического структурно-уровневого подхода применительно к эволюции психики и поведения в домене бактерий и домене архей могут и должны быть дополнены и расширены с позиций других концептуальных оснований, свидетельствующих о переходе на новую для исследования эволюции психики – системную стадию своего развития. Таким образом, далее, по отношению к рассматриваемой проблематике были раскрыты положения метасистемного подхода и сформулированы главные особенности структурно-функциональной организации всей широкой совокупности вариантов психического в исследуемых крупных таксономических группах. Это стало возможным на основе предложенного ранее обобщающего решения проблемы единой и универсальной классификации форм поведения живых организмов, включающей следующие формы: пищевое, репродуктивное, родительское, территориальное, агрессивное, исследовательское и социальное. Каждый из семи структурных уровней филогенетической эволюции психики, включая и субэлементный, на котором локализованы варианты организации психики и поведения бактериальных организмов, не только соотносится со вполне определенной формой поведения (функцией), но – и это главное, лежит в основе их выделения. Следовательно, каждая из них должна быть раскрыта с необходимой полнотой в контексте исследования психики и поведения рассматриваемых живых организмов. Однако, в этом случае, необходимо обязательно учитывать одно принципиально важное обстоятельство. Одна из содержащихся в классификации форм поведения – социальное поведение представляет собой, по-видимому, сложнейшую и наиболее многообразную вариациях форму поведения представителей всех без исключения доменов и царств живой природы. Ввиду этого, складываются необходимые предпосылки для анализа механизмов, лежащих в основе диверсификации социального поведения бактерий. Нельзя также не отметить, что все иные формы поведения репрезентативны в отношении содержания всех уровней в структуре филогенетической эволюции психики, включая субэлементный и гиперсистемный, их состав определяет

собой наличие важной особенности метасистемного подхода. Она заключается в описанных в работе принципах взаимопроникновения и поглощения. Представленные формы поведения объективно и вполне закономерно различаются по степени сложности, – рассмотрены континуально («от простого к сложному») и расположены таким образом, что содержание каждой следующей формы поведения включает в себя содержание предыдущей и наоборот. Вследствие этого, диверсификация социального поведения бактерий становится возможной, во-первых, с точки зрения экспликации агрессивного, территориального и др. форм поведения, реализующихся «в функции» социального; во-вторых, с позиций анализа специфических разновидностей вариантов социального поведения этих живых организмов (изоляция, роения, аффилиации, кооперации); в-третьих, на основе описания видов коммуникации в сообществах бактерий, организуемых, в том числе, за счет так называемого «кворумного восприятия» (контактная коммуникация, дистантная химическая коммуникация, плотнозависимая коммуникация, дистантная физическая коммуникация); и, наконец, в-четвертых, руководствуясь положениями, согласно которым имеют место отдельные способы организации биосоциальных систем (иерархия, матрикс, биопленки, параметры функциональной специализации и т. д.).

Разумеется, многообразие живых организмов, образующих «неживотные» таксономические и внетаксономические группы, предельно высоко. В этой связи, повторяем, в качестве объекта исследования, наряду с обширным видовым составом бактерий и архей, целесообразно избрать еще одно многотысячное биологическое царство – царство растений, – организмов, которые, как и микробиота, исторически предшествовали появлению «нечеловеческих» животных (non-human animals) и человека и которые, очевидно, стояли «у истоков» психики. Кроме них, особое значение в решении задач работы принадлежит представителям видов, сочетающих в себе признаки двух или нескольких крупных таксономических или внетаксономических групп. Они, подчеркнем еще раз, условно были обозначены нами, как организмы с «промежуточным» – межцарственным и трансдоменным положением. Реализация основных положений классического струк-



турно-уровневого подхода по отношению к исследованию форм организации психики и поведения в царстве растений, а также к указанным группам живых организмов позволила получить непротиворечивые данные об архитектонике структурно-уровневого строения филогенетической эволюции психики в этих биологических таксонах и установить характер и содержание межуровневых взаимодействий.

Было показано, что уровневое строение филогенетической эволюции психики и поведения в царстве растений, а также для представителей ряда видов, обладающих межархивным и трансдоминантным статусом, включает в свой состав ряд подуровней, начиная от эволюционно наиболее ранних (тургорные движения, круговые нутации и др.), заканчивая широкой совокупностью настических реакций и разнообразием тропизмов, которые также были дифференцированы по критерию относительной сложности. Вместе с тем, представлены и обоснованы положения, согласно которым постепенное усложнение тропистического поведения растений приводит к формированию и развитию таких форм организации психики, которые до недавнего времени рассматривались исключительно в качестве «святой святых» мира животных – разновидностей реактивного научения (сенсбилизации и габитуации), а также некоторых иных вариантов условно-рефлекторной активности. Помимо этого, установлены характер и специфика межуровневых взаимодействий. Наряду с различными вариантами переходов по типу «снизу-вверх», а также паритетными взаимодействиями внутри отдельно взятого подуровня, имеют место и межуровневые взаимодействия по типу «сверху-вниз». К примеру, отдельные варианты настий могут усовершенствоваться под влиянием эволюционных достижений, осуществляемых на вышележащих подуровнях, соответствующих тем или иным формам тропистического поведения. Это, во многом, зафиксировано также и в собственно номинативной стороне – так, скажем, наряду с хемотропизмом представлены хемонастии, гидротропизм имеет собственное настическое «воплощение» в виде гидронастий и т. д.

Нельзя также не высказать и другое весьма важное обстоятельство. Общее разнообразие эксплицированных межуровневых взаимодействий в царстве растений очень велико, что, полагаем,

выступает еще одним конструктивным обоснованием положений доктрины фитопсихизма.

Как уже неоднократно отмечалось ранее, положения классического структурно-уровневого подхода в эволюции психики и поведения в царстве растений и других таксономических и внетакономических группах, являют собой попытку, во многом, предварительного, однако уже вполне законченного представления будущих концептуальных оснований, свидетельствующих о переходе на новую для данной сферы – системную стадию своего развития, которая, в свою очередь может быть достигнута благодаря реализации метасистемного подхода. В связи с этим, на основе предложенной в работе классификации форм поведения, а также обобщающей систематики этих форм поведения и уровней в структуре филогенетической эволюции психики, которая была обозначена как «эволюционная решетка», были сформулированы главные положения организации субэлементного уровня в структуре эволюции психики, – однако теперь в контексте исследования вариантов психического в царстве растений и живых организмов, обладающих межцарственным и трансдоменным статусом. При этом, необходимо вновь констатировать наличие свойства взаимопроницаемости форм поведения, состоящего в том, что каждая из представленных в классификации разновидностей обладает характеристиками соседних форм и наоборот. Иначе говоря, формы поведения объективно «взаимопроникают» друг друга, что, в целом, проявляется в их тесной взаимосвязи, равно как и в компенсаторных отношениях между ними. Аналогично представителям царства животных, домена бактерий и домена архей, сложнейшей формой поведения растений и организмов, близких им, объединяющих в себе ряд признаков одновременно нескольких таксономических и внетакономических групп, является социальное поведение. Оно, помимо упомянутого выше проникновения» в другие формы и осуществления не автономно, а «в их функции», предполагает наличие ряда разновидностей социальной организации, а также типов внутривидовой и межвидовой коммуникации. Показано, что особую роль в этой связи выполняют корневые системы.

Разумеется, анализ широкого многообразия форм организации психики и поведения «неживотных» организмов, а также

установление и описание основных закономерностей филогенетической эволюции психики относительно их были бы далеко не полными без попытки сформулировать предварительные теоретические представления, касающиеся направлений биомикробиопсихизма и фитопсихизма. Иначе говоря, очевидной и вполне естественной представляется необходимость придания им конкретных методологических «очертаний». И если принципы классического структурно-уровневого и метасистемного подхода, действительно, способствовали тому, чтобы обеспечить рассматриваемую проблемную область соответствующими и достаточными концептуальными основаниями, то далее обязательным становится своеобразный завершающий этап реализуемых теоретических построений, а также постановка наиболее актуальных задач, решение которых должно быть осуществлено в ближайшем будущем.

В этих целях вначале были определены параметры трансдоменной и межцарственной эквивалентности форм организации психики и поведения для максимально широкого спектра видов, составляющих живую природу, что, будучи объективно аналитической процедурой, в значительной мере, содействует составлению «общей картины» распределения и соотношения конкретных форм организации психики. Тем не менее, в качестве главной задачи здесь выступает формулировка положений, связанных с одним из центральных понятий работы – «тройной диверсификацией». Речь идет о том, на самых ранних этапах эволюции психики – у ее истоков (и, по-видимому, биологической эволюции, в том числе), происходит разделение филогенеза психики на три автономные «эволюционные ветви», а затем осуществляется переход в единую эволюционную траекторию. Таким образом, установлено, что «низший» уровень в структуре филогенетической эволюции психики является принципиально специфичным для каждой из трех крупных таксономических групп: бактерий и архей, животных и растений, включая представителей ряда видов, обладающих межцарственным и трансдоменным статусом.

Наряду с этим, два дополнительных, впервые эксплицированных уровня – субэлементный и гиперсистемный, выступая главным предметом исследования в работе, решающим образом,

консолидируют и, вероятно, исчерпывают структурно-функциональную организацию эволюции психики, что не может не свидетельствовать об их, хотя бы, относительном подобии – гомогенности. Главным положением, свидетельствующим в пользу этого тезиса, а также подробным образом раскрытым в главе V, представляется то, согласно которому человек, с одной стороны, и представители широчайшего конгломерата бактериальных организмов, с другой, в отличие от всего остального многообразия живой природы оказываются способны ассимилировать среду, в которой они существуют – «подчинить» ее таким образом, который необходим и даже – выгоден исключительно им, установить ее параметры и условия «под себя» и «для себя». При этом, разумеется, механизмы, за счет которых такая трансформация среды осуществляется, различны. На гиперсистемном уровне им соответствуют средства организации значительного разнообразия социальных институтов, в то время как на субэлементном – всевозможные инструменты, благодаря которым функционирует система «микробиота-хозяин».

Кроме того, особое значение в построении теоретических представлений, составляющих основу биомикрорпсихизма и фитопсихизма, имеет, и предложенное нами понятие «демаркаций форм организации психики». Первая из них состоит в переходе от безусловно-рефлекторной к условно-рефлекторной психике – то есть от компонентного к субсистемному уровню в структуре эволюции психики, следствием чего является возникновение беспрецедентных прежде возможностей комплексирования, комбинирования и, соответственно, возникновения эволюционно новых форм развития психики – от относительно простых условных рефлексов до сложнейших разновидностей научения, интеллектуального поведения, когнитивных способностей и процессов и др. Вторая демаркация («демаркация второго порядка») представляет собой переход от системного уровня эволюции психики к метасистемному и определяет собой переход от «нечеловека к человеку». Вместе с тем, было показано, что возможен и еще один принципиально важный межуровневый переход – «третья демаркация форм организации психики», подразумевающая переход от иерархически высшего – гиперсистемного уровня – к тому, который лежит в ос-

новании структурно-уровневого строения эволюции психики и который, как было установлено, является относительно гомогенным – подобным ему, – субэлементному. Фактически, это «обратная демаркация» – возврат от терминальных, человеческих форм развития психики к ее истокам – началам. В связи с этим, можно предварительно констатировать, что исследование психики человека, далее, может и должно быть дополнено за счет обращения к положениям биомикрорпсихизма и фитопсихизма – как к таким доктринам, которые содержат фундаментальные данные, связанные с древнейшими вариантами психического и с поиском того, каким образом они возникли и согласно каким механизмам развивались в дальнейшем. Следовательно, становится очевидной своеобразная «закольцованность» взглядов на психику как атрибутивное свойство живой материи – вначале, постепенное движение от человека к наиболее древним живым организмам, а впоследствии от них же, но в обратном направлении – вновь «к человеку» (к антропсихизму), но уже в иной – обогащенной данными об особенностях психики широкого диапазона представителей живой природы форме.

Одновременно с этим, важно учитывать следующее обстоятельство. Главное место в текущем исследовании занимает раскрытие структурно-функциональных закономерностей филогенетической эволюции психики и поведения в «неживотных» таксономических и внетаксономических группах, а при анализе структурно-уровневого строения эволюции психики, в качестве предмета изучения выступили не все семь эксплицированных ранее уровней, а лишь два из них, имеющие, как было показано, принципиально важное значение – субэлементный и гиперсистемный. Основываясь на концептуализации результатов, полученных в ходе реализации генетического плана исследования, реализованного в ряде наших предыдущих работ, целесообразно отметить, что формирование и развитие различных вариантов организации филогенетической психики (собственно, как и сама эволюция) воплощает в себе все основные особенности и закономерности, присущие развитию образований собственно системного типа – принципы системогенеза. Вместе с тем, генезис эволюции психики обязательно предполагает не только формирование системы, но и формирование способности системы

использовать собственные закономерности в качестве операционных средств саморегуляции, то есть развитие системности как механизма этой регуляции. Вследствие этого, вполне очевидным становится переход от концепции системогенеза к ее новому варианту – «системногенезу».

Осуществленный в работе анализ форм организации психики и поведения, локализованных на субэлементном уровне в структуре филогенетической эволюции психики, а также его относительное подобие с характеристиками и содержанием гиперсистемного уровня, позволили высказать и, далее, всесторонне обосновать положения о том, что два этих «крайних» уровня обнаруживают и некоторые модификации системогенетических принципов и «эволюции системности», в целом. Их очевидно специфический характер, во многом, состоит в том, что они фиксируют, с одной стороны, «начало» психического, с другой, его заключительные – терминальные этапы филогенеза психики. Отсюда, вполне допустимым становится предположение о том, что к ним (и вероятно, только к ним) применимы не столько принципы системогенеза, сколько метасистемогенеза. Таким образом, неравномерность сменяется равномерностью; гетерохронность – синхронностью; консолидация – дифференциацией; обеспечение минимального (достаточного) эффекта – максимизацией эффекта; целевая детерминация – ситуационной детерминацией. В этой связи, целесообразно констатировать и подвергнуть описанию не только эволюцию системности, но и, по-видимому, «метасистемности», которая представляет собой особый и до конца не изученный механизм саморегуляции системы. Тем самым вновь эксплицируется собственно концептуальный потенциал полученных результатов, поскольку они, с одной стороны, содействуют развитию и углублению представлений, сложившихся в одной из наиболее важных психологических концепций – в теории системогенеза, с другой – способствуют фундаментализации взглядов, составляющих содержание направлений биомикрорпсихизма и фитопсихизма. Эти и другие изложенные в работе данные, в итоге, позволяют констатировать не только своего рода «право на существование» этих направлений в современной эволюционной психологии и связанных с ней отраслях, но и необходимость их дальнейшего углубленного развития.

В результате, обращение к началам психики может впоследствии выступить в качестве конструктивной основы исследования всей эволюции психики в филогенезе, включая ее наиболее поздние в историческом отношении этапы.

## Список литературы

1. Акайзин Е. О., Воскун С. Е., Панова Л. А., Смирнов С. Г. Гетерогенность популяции *Escherichia coli* в процессе индуцированного автолиза // Микробиология, 1990. Т. 59, № 2. С. 283–288.
2. Анохин П. К. Избранные труды. Москва: Наука, 1978. 399 с.
3. Анучин А. М., Чувелев Д. И., Кировская Т. А., Олескин А. В. Действие нейромедиаторных моноаминов на ростовые характеристики *Escherichia coli* К-12 // Микробиология, 2008. Т. 77, № 6. С. 758–765.
4. Аристотель. Сочинения в четырёх томах. Т. 1. / ред. В. Ф. Асмус. Москва: «Мысль», 1976.
5. Барабанщиков В. А., Носуленко В. Н. Системность. Восприятие. Общение. Москва: Изд-во «Институт психологии РАН», 2004. 479 с.
6. Берг Л. С. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Петербург: Государственное издательство, 1922. 306 с.
7. Беспалов Б. И. Взаимоотношения понятий «операциональный смысл» и «недизъюнктивность мышления» в концепциях А. К. Тихомирова и А. В. Брушлинского // Тезисы конференции, посвященной памяти О. К. Тихомирова и А. В. Брушлинского. М., 2003.
8. Биологический энциклопедический словарь / под ред. М. С. Гилярова, 2-е изд., испр. 1986. 831 с.
9. Благодравова А. С., Жилиева Т. В., Квашнина Д. В. Нарушения кишечной микробиоты при расстройствах аутистического спектра: новые горизонты в поиске патогенетических подходов к терапии. Часть 1. Особенности кишечной микробиоты при расстройствах аутистического спектра // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии, 2021. 98(1). С. 65–72.
10. Большая медицинская энциклопедия // Большая советская энциклопедия. В 30 т. / гл. ред. А. М. Прохоров. 3-е изд. Москва: Советская энциклопедия, 1969–1978.
11. Большая российская энциклопедия, 2004–2007. 20000 с.
12. Большая советская энциклопедия / гл. ред. О. Ю. Шмидт. Москва: Советская энциклопедия, 1926–1947.
13. Брем А. Э. Жизнь животных: в 3 т. / под ред. А. М. Никольского. Москва: Терра, 1992. 1452 с.



14. Брушлинский А. В. Субъект: мышление, обучение, воображение. Москва: Наука, 1996. 411 с.
15. Вагнер В. А. Избранные труды по зоопсихологии / отв. ред. А. В. Брушлинский, В. А. Кольцова. Москва: Наука, 2002. 285 с.
16. Вайнар Р. Движения у растений. Москва: Знание, 1987. 176 с.
17. Вахитов Т. Я. Принципы метаболической регуляции и коммуникации у бактерий. Москва: УРСС, 2019. 500 с.
18. Вахитов Т. Я., Ситкин С. И. Концепция суперорганизма в биологии и медицине // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология, 2014. Вып. 107, № 7. С. 72–85.
19. Вернадский / В. В. Казютинский // Новая философская энциклопедия : в 4 т. / пред. науч.-ред. совета В. С. Степин. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Мысль, 2010. 2816 с.
20. Вокруг света. Вып. 7 (2978), октябрь, 2022. С. 80–89.
21. Волошин С. А., Капрельянц А. С. Межклеточные взаимодействия в бактериальных популяциях // Биохимия, 2004. Т. 69, № 1. С. 1555–1564.
22. Воробьева Л. И. Археи. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 448 с.
23. Воробьева Л. И., Алтухова Е. А., Наумова Е. С. Дисмутантное действие культуральной жидкости, полученной в результате пропионово-кислого брожения // Микробиология, 1993. Т. 62, № 6. С. 1093–1100.
24. Глаголев А. Н. Таксис у бактерий // Успехи микробиологии / отв ред. А. А. Имшенецкий, 1983. вып 18, 1983. С. 163–193.
25. Гостев В. В., Сидоренко С. В. Бактериальные биопленки и инфекции // Журнал инфектологии, 2010. Том 2, № 3. С. 4–15.
26. Греченко Т. Н., Харитонов А. Н., Жегалло А. В. Электрофизиология биологических коммуникаций у микроорганизмов // Процедуры и методы экспериментально-психологических исследований / отв. ред. В. А. Барабанщиков. Москва: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016. С. 443–449.
27. Гринин Л. Е., Марков А. В., Коротаев А. В. Макроэволюция в живой природе и обществе. Москва: ЛКИ, 2008. 248 с.
28. Громов Б. В., Павленко Г. В. Экология бактерий: учеб. пособие. Ленинград: Изд-во ЛГУ, 1989. 246 с.

29. Гусев М. В., Минеева Л. А. Микробиология: учебник. Москва: Издательство Московского университета, 1992. 517 с.
30. Дарвин Ч. Насекомоядные растения. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1948. 651 с.
31. Де Вааль Ф. Достаточно ли мы умны, чтобы судить об уме животных. Москва: Альпина нон-фикшн, 2017. 404 с.
32. Дембовский Я. Психология животных. Москва: Издательство иностранной литературы, 1959. 386 с.
33. Дьюсбери Д. Поведение животных. Сравнительные аспекты. Москва: Мир, 1981. 479 с.
34. Дьяков Ю. Т., Шнырева А. В., Сергеев А. Ю. Введение в генетику грибов: учеб. пособие. Москва: Издательский центр «Академия», 2005. 304 с.
35. Ермилова Е. В., Залуцкая Ж. М., Лапина Т.В. Подвижность и поведение микроорганизмов. Т. 2. Эукариоты, 2010. Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петерб. ун-та. 188 с.
36. Жамойда А. И. Общая стратиграфическая шкала, принятая в СССР–России. Её значение, назначение и совершенствование. Санкт-Петербург: Изд-во ВСЕГЕИ, 2013. 24 с.
37. Жизнь животных. В 7 томах / под ред. Л. А. Зенкевича и др. Москва: Просвещение, 1987.
38. Жизнь растений. В 6 т. / гл. ред. Ал. А. Фёдоров. Москва: Просвещение, 1974.
39. Захаров А. А. Дифференциация функций и доминирование в развитии биосоциальности // Зоологический журнал, 2005. Т. 84, № 1. С. 38–53.
40. Зитте П., Вайлер Э. В., Кадерайт Й. В., Брезински А., Кёрнер К. Ботаника: учебник для вузов в 4 томах / пер. с немецкого О. В. Артемьевой, Т. А. Власовой, И. Г. Карнаухова, Н. Б. Колесовой, М. Ю. Чередниченко. Москва: Академия, 2008.
41. Иерусалимский Н. Д. Основы физиологии микроорганизмов. Москва: Изд-во АН СССР, 1963. 244 с.
42. Иерусалимский Н. Д. Физиология развития чистых бактериальных культур. Дис. ... докт. биол. наук (в 2 т.). Москва: Институт микробиологии АН СССР, 1952.
43. Иорданский Н. Н. Развитие жизни на Земле: пособие для учителей. Москва: Просвещение, 1981. 191 с.

44. Йонг Э. Микробы и мы: друзья, союзники, враги. Москва: Издательство АСТ, 2021. 352 с.
45. Кагарлицкий Г. О., Кировская Т. А., Олескин А. В. Действие нейромедиаторных аминов на рост и дыхание микроорганизмов // Биополитика. Открытый междисциплинарный семинар на Биологическом факультете Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова. Москва: Биологический факультет МГУ. 2003. С. 13–17.
46. Карпов А. А. Зоопсихология: учебное пособие. Ярославль: Филигрань, 2017. 468 с.
47. Карпов А. А. Современная организационная психологии. Ярославль: Филигрань, 2018. 256 с.
48. Карпов, А. А. Структура метакогнитивной регуляции управленческой деятельности. Ярославль: ЯрГУ, 2018. 784 с.
49. Карпов А. А. Структурно-уровневый подход к проблеме филогенетической эволюции психики (статья первая) // Ярославский психологический вестник. № 2 (50), 2021. С. 40–50.
50. Карпов А. А. Структурно-уровневый подход к проблеме филогенетической эволюции психики (статья вторая) // Ярославский психологический вестник. № 2 (53), 2022. С. 29–36.
51. Карпов А. А. Теория и практика психологического анализа деятельности. Ярославль: Филигрань, 2021. 316 с.
52. Карпов А. А. Филогенетическая эволюция психики. В 2 т. Ярославль: Филигрань, 2021.
53. Карпов А. А. Филогенетическая эволюция психики: в 2 томах. Т. I. История и этапы. Ярославль: Филигрань, 2021. 456 с.
54. Карпов А. А. Филогенетическая эволюция психики: в 2 томах. Т. II. Метасистемный подход. Ярославль: Филигрань, 2021. 376 с.
55. Карпов А. В. Метасистемная организация индивидуальных качеств личности. Ярославль: ЯрГУ, 2018. 744 с.
56. Карпов А. В. Метасистемная организация уровней структур психики. Москва: Издательство «Институт психологии РАН», 2004. 506 с.
57. Карпов А. В. Методологические основы психологического анализа деятельности субъектно-информационного класса (статья первая) // Ярославский психологический вестник, 2021. № 3 (51). С. 48–63.

58. Карпов А. В. Механизмы самосензитивности в организации сознания (статья первая) // Мир психологии, 2018. № 2 (94). С. 47–58.

59. Карпов А. В. Механизмы самосензитивности в организации сознания (статья вторая) // Мир психологии, 2018. 3 (95). С. 213–223.

60. Карпов А. В. Психология деятельности. В 5-ти т. Москва: РАО, 2015.

61. Карпов А. В. Психология сознания. Метасистемный подход. Москва: РАО, 2011. 1080 с.

62. Карпов А. В. О субъектно-информационном классе деятельности // Человеческий фактор: Социальный психолог, 2018. 2(36). С. 12–22.

63. Карпов А. В., Карпов А. А. Методологические основы психологии образовательной деятельности. Т. 2: Когнитивное обеспечение. Ярославль, ЯрГУ, 2018. 388 с.

64. Карпов А. В, Чемякина А. В. Психологическая специфика профессиональной деятельности субъектно-информационного класса // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. 2021. № 3. С. 422–433.

65. Карпов А. В., Шадриков В. Д., Карпова Е. В., Субботина Л. Ю. Системогенез деятельности. Игра, учение, труд: в 4-х томах. Москва: Изд. Дом РАО; Ярославль: ЯрГУ, 2017.

66. Карпова Е. В. Структура и генезис мотивационной сферы личности в учебной деятельности. Ярославль: ЯГПУ им. К. Д. Ушинского, 2007. 569 с.

67. Касаткина Ю. Н. Я познаю мир. Ботаника. Москва: Издательство «Астрель», 2003. 395 с.

68. Козловская С. Н. Зоопсихология и сравнительная психология: учебное пособие. 2-е изд., исправ. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2017. 154 с.

69. Кропоткин П. А. Взаимная помощь как фактор эволюции. Харьков: Тип. В. Г. Шеншелевича, 1919. 231 с.

70. Крылов А. В. Магнитотропизм у растений // Земля во Вселенной, 1964. С. 471–472.

71. Крылов А. В. Тараканова Г. А. Явление магнитотропизма у растений и его природа // Физиология растений, 1960. Т. 7, № 2. С. 191–197.

72. Лем С. Собрание сочинений (Нео). Москва: Издательство АСТ, 2021-2022.

73. Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики. 3-е изд. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1972. 575 с.

74. Лотова Л. И. Ботаника: морфология и анатомия высших растений: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по биологическим специальностям. Изд. 5-е, доп. Москва: ЛИБРОКОМ, 2013. 508 с.

75. Лысак В. В. Конспект лекций по спецкурсу «Важнейшие группы прокариотических микроорганизмов». Минск: Белорусский государственный университет, 2020. 132 с.

76. Манкузо С. Революция растений. Новый взгляд на интеллект и поведение растений. Москва: Эксмо, 2019. 312 с.

77. Манкузо С., Виола А. О чем думают растения / пер. с англ. Т. П. Мосоловой. Москва: ЭКСМО, 2019. 208 с.

78. Марков А. В. Наймарк Е. Б. Эволюция. Классические идеи в свете новых открытий. Москва: Издательство АСТ: Corpus, 2014. 656 с.

79. Медведева С. Е., Могильная О. А., Попова Л. Ю. Гетерогенность популяции морских светящихся бактерий *Photobacterium leiognatii* в различных условиях культивирования // Микробиология, 2006. Т. 75, № 3. С. 349–357.

80. Мирошниченко И. В. Зоопсихология. Конспект лекций. Москва: А-Приор, 2011. 144 с.

81. Морозова О. В. Загадки архей и их фагов // Вестник ВОГиС, 2005. Том 9. № 1. С. 55–66.

82. Мышкин И. Ю., Ботяжова О. А., Тятенкова Н. Н. Экспериментальная биология и биотехнологии: экспериментальная физиология: учеб. пособие. Ярославль: ЯрГУ, 2018. 138 с.

83. Никитин А. В. Общая логика. Этапы развития жизни на Земле. Часть 2. Мир РНК. Москва: «Академия Тринитаризма», 2015. 18 с.

84. Николаев Ю. А. Дистантные информационные взаимодействия у бактерий // Микробиология, 2000. Т. 69, № 5. С. 597–605.

85. Николаев Ю. А., Плакунов В. К. Биопленка – «город микробов» или аналог многоклеточного организма // Микробиология, 2007. Т. 76. № 2. С. 148–163.

86. Новицкий, Ю. И. Магнитные поля в жизни растений // Проблемы космической биологии. Москва: Наука, 1973. Т. 18. С. 164–178.

87. Олескин А. В. Биосоциальность одноклеточных (на материале исследований прокариот) // Журнал общей биологии, 2009. Т. 70. С. 35–60.

88. Олескин А. В., Ботвинко И. В., Цавкелова Е. А. Колониальная организация и межклеточная коммуникация у микроорганизмов // Микробиология, 2000. Т. 69, № 3. С. 309–327.

89. Олескин А. В., Кировская Т. А. Популяционно-коммуникативное направление в микробиологии // Microbiology. Издательство Pleiades Publishing, Ltd (Road Town, United Kingdom), 2006. Том 75. № 4. С. 1–6.

90. Олескин А. В., Кировская Т. А. Сетевая структура в микробиологии // Вестник Российской академии наук, 2007. № 2. С. 104–112.

91. Олескин А. В., Шендеров Б. А., Роговский В. С. Социальность микроорганизмов и взаимоотношения в системе микробиота–хозяин: роль нейромедиаторов. Москва: Издательство Московского университета, 2020. 286 с.

92. Олескин А. В., Эль-Регистан Г. И., Шендеров Б. А. Межмикробные химические взаимодействия и диалог микробиота–хозяин: роль нейромедиаторов // Микробиология, 2016. Т. 85, № 1. С. 1–24.

93. Орлеанский В. К., Харитонов А. Н, Греченко Т. Н. Сложное поведение клеточных сообществ // Процедуры и методы экспериментально-психологических исследований / отв. ред. В. А. Барабанщиков. Москва: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016. С. 449–454.

94. Остроумов С. А. Введение в биохимическую экологию. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 176 с.

95. Павлинов И. Я. Введение в современную филогенетику (кладогенетический аспект). Москва: изд-во КМК, 2005. 391 с.

96. Павлова И. Б., Куликовский А. В., Ботвинко И. В., Джентемирова К. М., Дроздова Т. И. Электронно-микроскопическое исследование развития бактерий в колониях. Морфология колоний бактерий // Журн. Микробиол., 1990. № 12. С.15–20.

97. Павлова И. Б., Левченко К. М., Банникова Д. А. Атлас морфологии популяции патогенных бактерий. Москва: Колос. 2007. 180 с.

98. Панов Е. Н. Поведение животных и этологическая структура популяций. Изд. 2-е. Москва: URSS, 2009. 423 с.

99. Панов Е. Н. Эволюция диалога: коммуникация в развитии: от микроорганизмов до человека. Москва: Языки славянской культуры (ЯСК), 2014. 399 с.

100. Переведенцева Л. Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы: учебник. 2-е изд., испр. И доп. Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2012. 272 с.

101. Пиневи́ч А. В. Микробиология. Биология прокариотов: учебник. В 3 т. Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2006.

102. Плакунов В. К., Эль-Регистан Г. И. Изучение физиологии и биохимии микроорганизмов в Институте микробиологии РАН // Микробиология, 2004. Т. 73. № 5. С.659–667.

103. Пономарев Я. А. Методологическое введение в психологию. Москва: Наука, 1983. 205 с.

104. Пузырь А. П., Могильная О. А., Крылова Т. Ю., Попова Л. Ю. Особенности строения колоний *Bacillus subtilis* 2335 // Микробиология, 2002. Т. 71. № 1. С. 66–74.

105. Резникова Ж. И., Интеллект и язык животных и человека. Основы когнитивной этологии. Москва: «Академкнига», 2005. 518 с.

106. Реймерс Н. Ф. Экология: теория, законы, правила, принципы и гипотезы. Москва: Россия молодая, 1994. 367 с.

107. Роговин М. С. Структурно-уровневые теории в психологии. Ярославль: ЯрГУ, 1977. 79 с.

108. Роговский В. С. Механизмы иммунной толерантности при опухолевых заболеваниях и в норме // Российский иммунологический журнал, 2015. Т. 9. С. 171–185.

109. Рубинштейн С. Л. Бытие и сознание. Москва: АН СССР, 1957. 327 с.

110. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. Москва: Учпедгиз, 1946. 704 с.

111. Салина Е. Г., Вострокнтуова Г. Н, Шлеева М. О., Капрелянц А. С. Роль межклеточных взаимодействий при образовании и реактивации «некультивируемых» микобактерий // Микробиология, 2006. Т. 75. № 4. С. 502–508.

112. Сафронова И. Ю., Ботвинко И. В. Межклеточный матрикс *Bacillus subtilis* 271: полимерный состав и функции // Микробиология, 1998. Т. 67, № 1. С. 55–60.
113. Северцов А. Н. Эволюция и психика. Москва, 1922. 54 с.
114. Сергиенко Е. А. Раннее когнитивное развитие. Москва: Изд-во «Институт психологии РАН», 2006. 462 с.
115. Смирнов С. Г. Этология бактерий – новое направление в исследовании прокариотов // Физико-химические исследования патогенных энтеробактерий в процессе культивирования. Иваново: Ивановский государственный медицинский институт, 1985. С. 5–10.
116. Современная микробиология. Прокариоты: В 2-х томах. Т. 1. Пер. с англ. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. Москва: Мир, 2005. 656 с.
117. Сотская М. Н. Зоопсихология. Москва: Издательство Юрайт, 2014. 154 с.
118. Стейнер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов. 2 том. Москва: Издательство «Мир», 1979. 336 с.
119. Сумина Е. Л. Поведение нитчатых цианобактерий в лабораторной культуре // Микробиология, 2006. Т. 75, № 4. С. 532–537.
120. Тейяр де Шарден П. Феномен человека. Москва: Наука, 1987. 239 с.
121. Терминология роста и развития высших растений / Чайлахян М. Х., Бутенко Р. Г., Кулаева О. Н. Москва: Наука, 1982. 96 с.
122. Тимофеев-Ресовский Н. В., Яблоков А. В., Глотов Н. В. Очерк учения о популяции. Москва: Наука, 1973. 277 с.
123. Ткаченко К. В. Микробиология: конспект лекций. Москва: ЭКСМО, 2007. 150 с.
124. Уоринг Ф., Филипс И. Рост растений и дифференцировка. Москва: Издательство «Мир», 1984. 512 с.
125. Фабри К. Э. Основы зоопсихологии. Москва: Российское психологическое общество, 1999. 464 с.
126. Фальковски П. Двигатели жизни: как бактерии сделали наш мир обитаемым. Санкт-Петербург: Питер, 2016. 272 с.
127. Хайнд Р. Поведение животных. Москва: Колос, 1975. 856 с.
128. Харитонов А. Н., Сумина Е. Л., Сумин Д. Л., Орлеанский В. К. Коллективное поведение цианобактерий в сообществе как модель генезиса психики // Экспериментальный метод в струк-



туре психологического знания / отв. ред. В. А. Барабанщиков. Москва: Изд-во «Институт психологии РАН», 2012. 828 с.

129. Хмель И. А. Quorum sensing регуляция экспрессии генов: фундаментальные и прикладные аспекты, роль в коммуникации бактерий // Микробиология, 2006. Т. 75, № 4. С. 457–464.

130. Циммер К. Микрокосм: E. coli и новая наука о жизни / Пер. с англ., 3-е изд. Москва: Альпина нон-фикшн, 2019. 466 с.

131. Чалмерс Д. Сознующий ум. В поисках фундаментальной теории. Москва: Едиториал УРСС, 2019. 512 с.

132. Шелдрейк М. Запутанная жизнь. Как грибы меняют наш мир, наше сознание и будущее. Москва: Издательство АСТ, 2021. 416 с.

133. Шендеров Б. А. Микробная экология и ее роль в поддержании здоровья // Метаморфозы, 2014. № 5. С. 72–80.

134. Шендеров Б. А., Голубев В. Л., Данилов А. Б., Прищепа А. В. Кишечная микробиота человека и нейродегенеративные заболевания // Неврология, 2016. № 1. С. 7–13.

135. Шерстобаев К. Н. О движении микробных колоний // Микробиология, 1961. Т. 30. С. 91–98.

136. Шовен Р. От пчелы до гориллы. Москва: Мир, 1965. 330 с.

137. Шовен Р. Поведение животных / пер. с французского Л. С. Бондарчука, З. А. Зориной. Москва: Мир, 1972. 490 с.

138. Шпаков А. О. Сигнальные молекулы бактерий непептидной природы QS-типа // Микробиология, 2009. Т. 78, № 2. С. 163–175.

139. Штрахова А. В., Поторко И. Ю., Иванова Д. Г., Ченченко Д. В. Микробиотический фактор и психика: современные представления о транссистемных связях // Вестник ЮУрГУ. Серия «Психология», 2017. Т. 10. № 3. С. 72–80.

140. Эволюция функций в растительном мире / К. В. Манойленко, М. Г. Агаев, В. В. Полевой и др. Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1985. 244 с.

141. Эль-Регистан Г. И. Микробная популяция как многоклеточный организм // Механизмы выживания бактерий / под ред. О. В. Бухарина, А. Л. Гинцбург, Ю. М. Романовой, Г. И. Эль-Регистан. Москва: Медицина. 2005. С. 11–142.

142. Эль-Регистан Г. И., Дуда В. И., Капрельянц А. С., Островский Д. И., Козлова А. Н., Вавер В. А., Симонова Т. И., Хохлова Ю. М.,

Пронин С. В., Поплаухина О. Г., Дужа М. В. Регуляция роста и развития микроорганизмов специфическими аутогенными факторами // Регуляция биохимических процессов у микроорганизмов. Пушчино-на-Оке: АН СССР НЦБИ, 1979. С.280–290.

143. Эспинас А. Социальная жизнь животных. Опыт сравнительной психологии / пер. с фр. Изд. Стереотип. Москва: ЛЕНАНД, 2022. 320 с.

144. Эшби У. Р. Введение в кибернетику. Москва: Иностран. лит., 1959. 429 с

145. Agarwal S., Hunnicutt D. IV., McBride M. J. Cloning and characterization of the *Flavobacterium johnsoniae* (*Cytophaga johnsoniae*) gliding motility gene, gldA U Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1997. Vol. 94. P. 12139–12144.

146. Aguilar C., Eichwald C., Eberl L. Multicellularity in bacteria: from division of labor to biofilm formation // Evolutionary Transitions in Multicellular Life / Eds. I. Ruiz-Trillo, A.M. Nedelcu. Dodrecht: Springer-Verlag + Business Media, 2015. P. 79–85.

147. Alagarasan G., Aswathy K. S. Shoot the Message, Not the Messenger-Combating Pathogenic Virulence in Plants by Inhibiting Quorum Sensing Mediated Signaling Molecules // Frontiers in Plant Science, 2017. 8: 556.

148. Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J. D. Molecular biology of the cell. New York, London: Garland Publ. Inc., 1983.

149. Allison C., Coleman N., Jones P. L., Hughes C. The ability of *Proteus mirabilis* to invade human urothelial cells is coupled to motility and swarming differentiation // Infect. Immun., 1992. Vol. 60. P. 4740–4746.

150. Angel A., Song J., Dean C., Howard, M. A Polycomb-based switch underlying quantitative epigenetic memory // Nature, 2011. 476. P. 105–108.

151. Aoki S. K., Webb J. S., Braaten B. A., Low D. A. Contact-dependent growth inhibition causes reversible metabolic downregulation in *Escherichia coli* // Journal of Bacteriology, 2009. V. 191(6). P. 1777–1786.

152. Arimura, G., Kost, C., Boland, W. Herbivore-induced, indirect plant defences // Biochimica et Biophysica Acta, 2005. 1734. P. 91–111.

153. Arkowitz, Robert A. Chemical Gradients and Chemotropism in Yeast. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 2009. 1 (2): a001958.

154. Arumugam M., Raes J., Pelletier E., Le Paslier D., Yamada T., Mende D. R., Fernandes G.R., Tap J., Bruls T., Batto J.-M., Bertalan M., Borruel N., Casellas F., Fernandez L., Gautier L., Hansen T., Hattori M., Hayashi T., Kleerebezem M., Kurokawa K., Leclerc M., Levenez F., Manichanh C., Bjørn N. H., Nielsen T., Pons N., Poulain J., Qin J., Sicheritz-Ponten T., Tims S., Torrents D., Ugarte E., Zoetendal E. G., Wang J., Guarner F., Pedersen O., de Vos W. M., Brunak S., Dore J., MetaHIT Consortium (additional members), Weissenbach J., Dusko E. S., Bork P. Enterotypes of the human gut microbiome // *Nature*, 2011. V. 473. P. 174–180.

155. Atamian H. S., Creux N. M., Brown E. A., Garner A. G., Blackman B. K., Harmer S. L. Circadian regulation of sunflower heliotropism, floral orientation, and pollinator visits // *Science*, 2016. 353 (6299). P. 587–590.

156. Bader M. K., Leuzinger S. Hydraulic coupling of a leafless kauri tree remnant to con-specific hosts // *iScience*, 2019. 19. P. 1238–1247.

157. Baker B. J., Comolli L. R., Dick G. J., Hauser L. J., Hyatt D., Dill B. D., Land M. L., Verberkmoes N. C., Hettich R. L., Banfield J. F. enigmatic, ultrasmall, uncultivated Archaea // *Proc Natl Acad Sci USA* 107(19): 8806–11.

158. Bardy S. L., Ng S. Y., Jarrell K. F. Prokaryotic motility structures // *Microbiology*, 2003. 149(Pt 2). P. 95–304.

159. Basavaraju M., Sisnity V. S., Palaparthy R., Addanki P. K. Quorum quenching: Signal jamming in dental plaque biofilms // *Journal of Dental Sciences*, 2016. 11 (4). P. 349–352.

160. Bassler B. L., Miller M. B. Quorum sensing // *The Prokaryotes – Prokaryotic Communities and Ecophysiology* / Eds. E. Rosenberg et al. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2013. P. 495–509.

161. Battistuzzi F. U., Feijão A., Hedges, S. B. A genomic timescale of prokaryote evolution: insights into the origin of methanogenesis, phototrophy, and the colonization of land // *BMC Evol. Biol.*, 2004. 4. P. 44.

162. Becerra J. X., Venable G. X., Saeidi V. Wolbachia-free heyeropterans do not produce defensive chemicals or alarm pheromones // *J. Chem. Ecol.*, 2015. 41. P. 593–601.

163. Belas R., Schneider R., Melch M. Characterization of *Proteus mirabilis* precocious swarming mutants: identification of *rsbA*, encoding a regulator of swarming behavior // *J. Bacteriol.*, 1998. Vol. 180. P. 6126–6139.
164. Ben-Jacob E., Coffey D. S., Levine H. Bacterial survival strategies suggest re thinking cancer cooperativity // *Trends in Microbiology*, 2012. V. 20(9). P. 403–410.
165. Ben-Jacob E., Finkelstein A., Ariel A., Ingram C. Multispecies swarms of social microorganisms as moving ecosystems // *Trends in Microbiology*, 2016. V. 24(4). P. 257–269.
166. Berg H. C. How spirochetes may swim // *J. Theor. Biol.* 1976. Vol. 56. P. 269–273.
167. Berg H. C., Brown D. A. Chemotaxis in *Escherichia coli* analysed by three-dimensional tracking // *Nature*, 1972. Vol. 239. P. 500–504.
168. Berg H. C., Tedesco P. M. Transient response to chemotactic stimuli in *Escherichia coli* // *Proc Natl. Acad. Sci. USA*, 1975. 72(8):3235-9.
169. Bespalov V. A., Zhulin I. B., Taylor B. L. Behavioral responses of *Escherichia coli* to changes in redox potential // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 1996. Vol. 93. P. 10084–10089.
170. Bibikov S. I., Biran R., Rudd K. E., Parkinson J. S. A signal transducer for aerotaxis in *Escherichia coli* // *J. Bacteriol.*, 1997. Vol. 179. P. 4075–4079.
171. Blakemore R. P. Magnetotactic bacteria // *Annu. Rev. Microbiol.*, 1982. Vol. 36. P. 217–238.
172. Boss P. K., Bastow R. M., Mylne J. S., Dean, C. Multiple pathways in the decision to flower: Enabling, promoting, and resetting // *The Plant Cell*, 2004. 16. P. 18–31.
173. Böhm J., Scherzer S., Krol E., Kreuzer I., von Meyer K., Lorey C., Hedrich R. The Venus flytrap *Dionaea muscipula* counts prey induced action potentials to induce sodium uptake. *Current Biology*, 2016. 26. P. 286–295.
174. Briggs W. R. Phototropism: Some History, Some Puzzles, and a Look Ahead // *Plant Physiology*, 2014. 164(1). P. 13–23.
175. Brouat, C., Garcia, N., Andary, C., McKey, D. Plant lock and ant key: Pairwise coevolution of an exclusion filter in an ant-plant

mutualism // Proceedings of the Royal Society B Biological Sciences, 2001. 68. P. 2131–2141.

176. Brusca R. C., Brusca G. J. *Invertebrates* (2nd ed.). Sunderland, Mass.: Sinauer Associates, 203. P. 27

177. Brüntrup G., Jaskolla L. *Panpsychism*, New York: Oxford University Press, 2016. 414 p.

178. Buchanan R. E. *Population biology of bacteria: a handbook of social psychology*. Worcester, MA: Clark University Press, 1935.

179. Burchard R. P. Gliding motility of prokaryotes: infrastructure, physiology and genetics // *Annu. Rev. Microbiol.*, 1981. Vol. 35. P. 497–529.

180. Bushell M. E. Biowars in the bioreactor // *New Scientist*, 1989. V. 124. P. 42–45.

181. Cameron L. A., Svitkina T. A., Vignjevic D., Theriot J. A., Borisy G. G. Dendritic organization of actin comet tails // *Curr. Biol.*, 2001. Vol. 11. P. 130–135.

182. Castelle C. J., Banfield, J. F. Major new microbial groups expand diversity and alter our understanding of the tree of life // *Cell*, 2018. 172(6), 1181–1197.

183. Castiello U. (Re)claiming Plants in Comparative Psychology // *Journal of Comparative Psychology*, 2021. Vol. 135, Iss. 1. P. 127–141.

184. Cavalier-Smith T. Protist phylogeny and the high-level classification of Protozoa // *European Journal of Protistology*, 2003. 39 (4). P. 338–348.

185. Ciccarelli F. D. Toward automatic reconstruction of a highly resolved tree of life // *Science*, 2006. 311(5765): 1283–7.

186. Chan K. G., Wong C. S., Yin W. F., Sam C. K., Koh C. L. Rapid degradation of N-3-oxo-acylhomoserine lactones by a *Bacillus cereus* isolate from Malaysian rainforest soil // *Antonie van Leeuwenhoek*, 2010. 98 (3). P. 299–305.

187. Chon H. P., Briggs W. R. Effect of red light on the phototropic sensitivity of corn coleoptiles. *Plant Physiol.*, 1966. 41. P. 1715–1724.

188. Clarke G., Stilling R. M., Kennedy P. J., Stanton C., Cryan J. T., Dinan T. G. Gut microbiota: the neglected endocrine organ // *Molecular Endocrinology*, 2014. V. 28. P. 1221–1238.

189. Clements F. E. Social origins and processes among plants: a handbook of social psychology. Worcester, MA: Clark University Press, 1935.
190. Collins S. M., Surette M., Bercik P. The interplay between the intestinal microbiota and the brain // *Nat. Rev. Microbiol.*, 2012. 10. P. 735–742.
191. Coon K. L., Vogel K. J., Brown M. R., Strand M. R. Mosquitoes rely on their gut microbiota for development // *Mol. Ecol.*, 2014. 23. P. 2727–2739.
192. Corning P. Nature's magic. Synergy in evolution and the fate of humankind. Cambridge (Mass.): Cambridge Univ. Press, 2003.
193. Currier W. W., Strobel G. A. Chemotaxis of *Rhizobium spp.* to a glycoprotein produced by birdsfoot trefoil roots // *Science*, 1977. 196(4288):434–6.
194. De Angelis M., Francavilla R., Piccolo M., De Giacomo A., Gobbetti M. Autism spectrum disorders and intestinal microbiota // *Gut Microbes*, 2015; 6(3): 207–13.
195. De Waal F. B. M. Anthropomorphism and anthropocentrism: Consistency in our thinking about humans and other animals // *Philosophical topics*, 1999. 27:255–80.
196. Dejean A., Solano P. J., Ayroles J., Corbara B., Orivel, J. Insect behaviour: Arboreal ants build traps to capture prey // *Nature*, 2005. 434, 973.
197. Dener E., Kacelnik A., Shemesh H. Pea plants show risk sensitivity // *Current Biology*, 2016. 26. P. 1763–1767.
198. Desbonnet L., Clarke G., Shanahan F., Dinan T. G., Cryan J. F. Microbiota is essential for social development in the mouse // *Molecular Psychiatry*, 2014. V. 19. P. 146–148.
199. Desbonnet L., Garrett L., Clarke G., Kiele B., Cryan J. F., Dinan T. G. Effect of the probiotic *Bifidobacterium infantis* in the maternal separation model of depression // *Neuroscience*. 2010. V. 170. P. 1179–1188.
200. Dienes L. Reproductive processes in *Proteus* cultures // *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 1946. V. 63. P. 265–270.
201. Diggle S. P., Gardner A., West S. A., Griffin A. S. Evolutionary theory of bacterial quorum sensing: when is a signal or no signal? // *Phil. Trans. R. Soc. B*. V. 362, 2007. P. 1241–1250.

202. Dillon R., Vennard C., Charnley A. Exploitation of gut bacteria in the locust // *Nature*, 2000. 403. P. 851.

203. Dinan T. G., Stilling R. M., Stanton C., Cryan J. F. Collective unconscious: how gut microbes shape human behavior // *Journal of Psychiatric Research*, 2015. V. 63. P. 1–9.

204. Dinneny J. R. et al. Cell identity mediates the response of *Arabidopsis* roots to abiotic stress // *Science*, 2008. 320(5878):942-5.

205. Dubey G. P., Ben-Yehuda S. Intercellular nanotubes mediate bacterial communication // *Cell*, 2011. V. 144. P. 590–600.

206. Falik O., de Kroon H., & Novoplansky A. Physiologically mediated self/non-self root discrimination in *Trifolium repens* has mixed effects on plant performance // *Plant Signaling and Behavior*, 2006. 1. P. 116–121.

207. Falik O., Mordoch Y., Ben-Natan D., Vanunu M., Goldstein O., Novoplansky A. Plant responsiveness to root-root communication of stress cues / *Annals of Botany*, 2012. 110. P. 271–280.

208. Fattorusso A., Di Genova L., Dell'Isola G., Mencaroni E., Esposito S. Autism spectrum disorders and the gut microbiota // *Nutrients*, 2019. 11(3). P. 521.

209. Finch-Savage W. E., Leubner-Metzger, G. Seed dormancy and the control of germination // *The New Phytologist*, 2006. 171. P. 501–523.

210. Finegold S. M. *Desulfovibrio* species are potentially important in regressive autism // *Med. Hypotheses*, 2011; 77(2): 270–4.

211. Fortin M.-C.; Poff K. L. Characterization of thermotropism in primary roots of maize: Dependence on temperature and temperature gradient, and interaction with gravitropism // *Planta*, 1991. 184 (3). P. 410–414.

212. Foster K. R. Social behaviour in microorganisms // *Social Behaviour: Genes, Ecology and Evolution* / Eds. T. Szekely, A. J. Moore, J. Komdeur. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. P. 331–356.

213. Franks N. R., Dornhaus A., Metherell B. G., Nelson T. R., Lanfear S. A., Symes W. S. Not everything that counts can be counted: ants use multiple metrics for a single nest trait // *Proceedings. Biological Sciences*, 2006. 273 (1583). P. 165–169.

214. Fraser G.M., Hughes C. Swarming motility // *Curr. Opin. Microbiol.*, 1999. Vol. 2. P. 630–635.

215. Fuqua W. C., Winans S. C., Greenberg E. P. Quorum sensing in bacteria: the LuxR LuxI family of cell density-responsive transcriptional regulators // *Journal of Bacteriology*, 1994. V. 176. N 2. P. 269–275.

216. Fukasawa Y., Akai D., Ushio M., Takehi T. Electrical potentials in the ectomycorrhizal fungus *Laccaria bicolor* after a rainfall event // *Fungal Ecology*, 2023. 63: 101229.

217. Furness R. B., Fraser G. M., Hay N. A., Hughes C. Negative feedback from a Proteus class II flagellum export defect to the flhDC master operon controlling cell division and flagellum assembly // *J. Bacteriol.*, 1997. Vol. 179. P. 5585–5588.

218. Fussenegger M., Rudel T., Barten R., Ryll R., Meyer T. F. Transformation competence and type-4 pilus biogenesis in *Neisseria gonorrhoeae* – a review // *Gene*, 1997. Vol. 192. P. 125–134.

219. Gagliano M., Grimonprez M., Depczynski M., Renton M. Tuned in: plant roots use sound to locate water // *Oecologia*, 2017. 184 (1). P. 151–160.

220. Gagliano M., Vyazovskiy V. V., Borbély A. A., Grimonprez M., Depczynski M. Learning by association in plants // *Scientific Reports*, 2016. 6. 38427.

221. Ganin H., Yardeni E. H. Kolodkin-Gal I. Biofilms: maintenance development, and disassembly of bacterial communities are determined by QS cascades // *Quorum Sensing vs. Quorum Quenching: A Battle with No End in Sight* / Ed. V. C. Kalia. New Delhi; Heidelberg; New York: Springer-Verlag, 2015. P. 23–37.

222. Gehring W. Historical perspective on the development and evolution of eyes and photoreceptors // *Int. Dev. Biol.*, 2004. 48. P. 707–717.

223. Gersani M., Brown J. S., O'Brien E. E., Maina G. M., Abramsky Z. Tragedy of the commons as a result of root competition // *Journal of Ecology*, 2001. 89. P. 660–669.

224. Gershon M. D. *The Second Brain: A Groundbreaking New Understanding of Nervous Disorders of the Stomach and Intestine*, 1998/ 336 p.

225. Giron J. A., Gomez-Duarte O. G., Jarvis K. G., Kaper J. B. Longus pilus of enterotoxigenic *Escherichia coli* and its relatedness to other type-4 pili – a minireview // *Gene*, 1997. Vol. 192. P. 39–43.



226. Gong W., Hao B., Mansy S. S., Gonzalez G., Gilles-Gonzalez M. A., Chan M. K. Structure of a biological oxygen sensor: a new mechanism for heme-driven signal transduction // Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1998. Vol. 96. P. 15189–15193.

227. Gouin E., Gantelet H., Egile C., Lasa I., Ohayon H., Villiers V., Gounon P., Sansonetti P. J., Cossart P. A comparative study of the actin-based motilities of the pathogenic bacteria *Listeria monocytogenes*, *Shigella flexneri*, and *Rickettsia conorii* 11 // J. Cell Sci., 1999. Vol. 112. P. 1697–1708.

228. Gray K. M. Intercellular communication and group behavior in bacteria // Trends in Microbiology, 1997. V. 5, N 5. P. 184–188.

229. Grebe T. W., Stock J. Bacterial chemotaxis: the five sensors of a bacterium // Curr. Biol., 1998. Vol. 8. P. R154–R157.

230. Greenberg E. P. Tiny teamwork. Bacterial communication // Nature, 2003. V. 424. P. 134.

231. Greenberg E.P., Winans S., Fuqua C. Quorum sensing by bacteria // Ann. Rev. Microbiol., 1996. V.50. P.727–751.

232. Griffin D. R. The question of animal awareness: evolutionary continuity of mental experience. New York: Rockefeller University Press, 1976. 217 p.

233. Grishanin R. N., Bibikov S. I., Altschuler I. M., Kaulen A. D., Kazimirchuk S. B., Armitage J. P., Skulachev V. P. Delta psi-mediated signalling in the bacteriorhodopsin-dependent photoresponse // J Bacteriol., 1996. 178(11): 3008-14.

234. Gruntman M., Groß D., Májeková M., Tielbörger K. Decision-making in plants under competition // Nature Communications, 2017. 8. 2235.

235. Gunn D. L., Fraenkel G. F. The Orientation of Animals. Kineses, taxes, and compass reactions. Dover, New York, 1961. 376 p.

236. Guerrero R., Pedros-Alio C., Esteve I., Mas J., Chase D., Margulis L. Predatory prokaryotes: predation and primary consumption evolved in bacteria // Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1986 Apr; 83(7). P. 2138–2142.

237. Gupta R., Mukerji K. G. Fungi as a Major Group of Organisms // Microbial Technology, A.P.H. Publishing Corporation, New Delhi, 2001. P. 1–6.

238. Gur T. L., Worly B. L., Bailey M. T. Stress and the commensal microbiota: importance in parturition and infant neurodevelopment // Frontiers in Psychiatry, 2015. V. 6. Article 5.

239. Haga K., Sakai T. PIN Auxin Efflux Carriers Are Necessary for Pulse-Induced But Not Continuous Light-Induced Phototropism in *Arabidopsis* // Plant Physiology, 2012. 160(2):763-76.
240. Hagen S. J. (Ed.). The Physical Basis of Bacterial Quorum Communication. New York; Heidelberg; Dordrecht; London: Springer, 2015.
241. Hall-Stoodley L., Costerton J. W., Stoodley P. Bacterial biofilms: from the natural environment to infectious diseases // Nature Reviews Microbiology, 2004. V. 2. P. 95–108.
242. Hamilton W.D . The genetical evolution of social behavior // Journal of Theoretical Biology, 1964. V. 7. P. 1–52.
243. Hawrelak J. A., Myers S. P. The causes of intestinal dysbiosis: a review // Alternative Medicine Review, 2004. V. 9(2). P. 180–197. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15253677>.
244. Häder D.-P., Lebert M. Photomovement. Elsevier, 2001. 960 p.
245. Held M., Edwards C., Nicolau D. Fungal intelligence; Or on the behaviour of microorganisms in confined micro-environments // Journal of Physics: Conference Series, 2009. 178: 012005.
246. Held M., Edwards C., Nicolau D. Probing the growth dynamics of *Neurospora crassa* with microfluidic structures // Fungal Biology, 2011. 115. P. 493-505.
247. Henke M., Sarlikioti V. Exploring root developmental plasticity to nitrogen with a three-dimensional architectural model // Plant Soil., 2014. 385 (1–2). P. 49–62.
248. Hildedrandt J. G. Analysis of chemical signals by nervous systems // Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1995. 92. P. 67–74.
249. Hodda M. Phylum Nematoda Cobb 1932 // Zootaxa, 2011. № 3148. P. 63–95.
250. Hogan. C. M. Bacteria. Encyclopedia of Earth. ed. Sidney Draggan kaj C.J.Cleveland, National Council for Science and the Environment, Washington DC, 2010.
251. Hong-jun Song, Mu-ming Poo The cell biology of neuronal navigation // Nature Cell Biology, 2001. Volume 3. P. E81–E88.
252. Hou S., Freitas T., Larsen R. W., Piatibratov M., Sivozhelezov V., Yamamoto A., Meleshkevitch E. A., Zimmer M., Ordal G. W., Alam M. Globin- coupled sensors: A class of home-containing sensors in Archaea and Bacteria // Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 2001. Vol. 98. P. 9353–9358.

253. Hou S., Larsen R. W., Boudko D., Riley C., Karatan E., Zimmer M., Ordal G., Alam M. Myoglobin-like aerotaxis transducers in Archaea and Bacteria // *Nature*, 2000. Vol. 403. P. 540–544.
254. Hug L. A., Castelle C. J., Wrighton K. C., Thomas B. C., Sharon I., Frischkorn K. R., Banfield J. F., et al. Community Genomic Analyses Constrain the Distribution of Metabolic Traits across the Chloroflexi Phylum and Indicate Roles in Sediment Carbon Cycling // *Microbiome*, 2013, 1. 22.
255. Jaffe L. F., Nuccitelli R. Electrical controls of development // *Annual Review of Biophysics and Bioengineering*, 1977. 6. P. 445–476.
256. Jakobsen H. H. Escape response of planktonic protists to fluid mechanical signals // *Marine Ecology Progress Series*, 2001. 214. P. 67–78.
257. Jasuja R., Yu-Lin, Trentham D. R., Khan S. Response tuning in bacterial chemotaxis // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 1999. Vol. 96. P. 11346–11351.
258. Jennings H. S. Behavior of the lower organisms. New York, NY: Columbia University Press, 1906. 390 p.
259. Kaiser D. Coupling cell movement to multicellular development in myxobacteria // *Nature Rev. Microbiol.*, 2003. Vol. 1. P. 45–54.
260. Kaiser D., Losick R. How and why bacteria talk to each other // *Cell*. 1993. V.79. P. 873–885.
261. Kalia V. C. (Ed.). Quorum Sensing vs. Quorum Quenching: A Battle with No End in Sight. New York: Springer-Verlag, 2015.
262. Kaprelyants A. S., Mukamolova G. V., Kormer S. S., Weichart D. H., Young M., Kell D. B. Intercellular signalling and the multiplication of prokaryotes // *Microbial Signalling and Communication*. Society for General Microbiology Symposium 57. /Ed. R. England, G. Hobbs, N. Bainton, D. McL. Roberts. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. P. 33–69.
263. Karban R. Plant sensing and communication. Chicago, IL: The University of Chicago Press, 2015. 240 p.
264. Kearns D. B., Chu F., Branda S. S., Kolter R., Losick R. A master regulator for biofilm formation by *Bacillus subtilis* // *Mol. Microbiol.*, 2005. 55(3):739-49.
265. Kearns D. B., Campbell B. D., Shimkets L. J. *Myxococcus xanthus*. Fibril appendages are essential for excitation by a phospholipid attractant // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 2000. Vol. 97. P. 11505–11510.

266. Kell D. G., Kaprelyants A. S., Grafen A. Pheromones, social behaviour and the functions of secondary metabolism in bacteria // *Tree*, 1995. V. 10. P. 126–129.

267. Kirk P. M., Cannon P. F., Minter D. W., Stalpers J. A. eds. Taxonomy. In *Dictionary of the Fungi*, 10th edition. CABI, Netherlands, 2008.

268. Kirschvink J. L. South-seeking magnetic bacteria // *J. Exp. Biol.*, 1980. 86: 3457.

269. Kluge A. G. The relevance of parsimony to phylogenetic inference // *Cladistics: perspectives on the reconstruction of evolutionary history* / Eds T. Duncan, T. F. Stuessy. N. Y.: Columbia Univ. Press. P. 24–38.

270. Kokoeva M. V., Storch K.-F., Klein C., Oesterhelt D. A novel mode of sensory transduction in archaea: binding protein-mediated chemotaxis towards osmoprotectants and amino acids // *EMBO J.*, 2002. Vol. 21. P. 2312–2322.

271. Lal A. Quorum sensing. How bacteria talk to each other // *Resonance*, 2009. September. P. 867–871.

272. Leoni L., Rampioni G. Preface // *Quorum Sensing: Methods and Protocols*. Rome: Humana Press, 2018. P. vii–viii.

273. Li C., Bakker R. G., Motaleb M. A., Sartakova M. L., Cabello F. C., Charon N. W. Asymmetrical flagellar rotation in *Borrelia burgdorferi* nonchemotactic mutants // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 2002. 99: 6169–74.

274. Liang S., Wu X., Jin F. Gut–brain physiology: rethinking psychology from the microbiota–gut–brain axis // *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 2018. V. 12. Art. 33. P. 1–24.

275. Lindum P. W., Anthoni U., Christophersen C., Eberl L., Molin S. and Givskov M., N-acyl-L-homoserine lactone autoinducers control production of an extracellular lipopeptide biosurfactant required for swarming motility in *Serratia liquefaciens* MG1 // *J. Bacteriol.*, 1998. 180(23). P. 6384–6388.

276. Liu I., Kang Y., Genin S., Schell M. A., Denny T. P- Twitching motility of *Ralstonia solanacearum* requires a type IV pilus system // *Microbiology*, 2001. Vol. 147. P. 3215–3220.

277. Lodish H., Berk A., Zipursky, L. S., Matsudaira P., Baltimore D., Darnell J. Cell-Type Specification and Mating-Type Conversion in Yeast // *Molecular Cell Biology*. 4th Edition, 2000.

278. Lorenz K. *Evolution and Modification of Behavior*. University of Chicago Press, 1965. 534 p.

279. Losick R., Kaiser D. Why and how bacteria communicate // *Sci. Amer.*, 1997. February. P. 68–73.

280. Lyte M. Microbial endocrinology and nutrition: A perspective on new mechanisms by which diet can influence gut-to-brain communication // *Pharma Nutrition*, 2013. V. 1. P. 35–39.

281. Lyte M., Freestone P. Microbial endocrinology comes of age // *Microbe*, 2009. V. 4(4). P. 169–176.

282. Magariyama Y., Sugiyama S., Muramoto K., Kawagishi I., Imae Y., Kudo S. Simultaneous measurement of bacterial flagellar rotation rate and swimming speed // *Biophys J.*, 1995. 69(5):2154-62.

283. MacNab R. M., Koshland D. E. The Gradient-Sensing Mechanism in Bacterial Chemotaxis // *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1972. 69 (9): 2509–2512. C. 123.

284. Manning P. A., Meyer T. F. Type 4 pili: biogenesis, adhesins, protein export and DNA import. *Proceedings of a workshop // Gene*, 1997. Vol. 192. P. 1–198.

285. Martin D. D., Ciulla R. A., Roberts M. F. Osmoadaptation in archaea // *Appl. Environ. Microbiol.*, 1999. Vol. 65. P. 1815–1825.

286. Marwan W., Schafer W., Oesterhelt D. Signal transduction in *Halobacterium* depends on fumarate // *EMBO J.*, 1990. Vol. 9. P. 355–362.

287. Matsunaga T., Sakaguguchi T. Molecular mechanism of magnet formation in bacteria // *J. Biosci. Biocngin.*, 2000. Vol. 90. P. 1–13.

288. Mattick J. S., Aim R. A. Common architecture of type 4 fimbriae and complexes involved in macromolecular traffic // *TYends Microbiol.*, 1995. Vol. 3. P. 411–413.

289. Mayer E. A., Tillisch K., Gupta A. Gut/brain axis and the microbiota // *J. Clin. Invest.*, 2015. 125. P. 926-938.

290. McBride M. L. Bacterial gliding motility: mechanisms and mysteries // *ASM News*. 2000. Vol. 66. P. 203-210.

291. McDougald D., Rice S.A., Weichart D., Kjelleberg S. Nonculturability: adaptation or debilitation? // *FEMS Microbiol. Lett.* 1998. V.25. N1. P. 1–10.

292. McPherson S. R. *Pitcher Plants of the Old World*. Redfern Natural History Productions, Poole, 2009.

293. Merlini L., Dudin O., Martin, S. G. Mate and fuse: how yeast cells do it // *Open Biology*, 2013. 3 (3): 130008.

294. Moench T. T., Konetzka W. A. Chemotaxis in *Pseudomonas aeruginosa* // *J. Bacteriol.*, 1978. 133(1):427-9.

295. Montrone M., Eisenbach M., Oesterhelt D., Marwan W. Regulation of switching frequency and bias of the bacterial flagellar motor by CheY and fumarate // *J. Bacteriol.*, 1998. Vol. 180. P. 3375–3380.

296. Montrone M., Marwan W., Grunberg H., Musseleck S., Slarostzik C, Oesterhelt D. Sensor rhodopsin-controlled release of the switch factor fumarate in *Halobacterium salinarum* // *Mol. Microbiol.*, 1993. Vol. 10. P. 1077–1085.

297. Morgan C. L. An introduction to comparative psychology (New ed., rev.). Walter Scott Publishing Co, 1903. 386 p.

298. Mukamolova G. V., Kaprelyants A. S., Young D. J., Young M., Kell D. B. A bacterial cytokine // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 1998. V. 95. P. 8916–8921.

299. Murray E. J., Williams P. Detection of Agr-type autoinducing peptides produced by *Staphylococcus aureus* // *Quorum Sensing: Methods and Protocols* / Eds. L. Leoni, G. Rampioni. Rome: Humana Press, 2018. P. 73–88.

300. Nagel T. What is it like to be a bat? // *Philosophical review*, 1974. 83:435-50.

301. Nakamura N. et al. Electrotropism of pollen tubes of camellia and other plants // *Sexual Plant Reproduction*, 1991. 4 (2): 138–143.

302. Nakayama J., Takanami Y., Horii T., Sakuda S., Suzuki A. Molecular mechanism of peptide-specific pheromone signaling in *Enterococcus faecalis*: functions of pheromone receptor TraA and pheromone-binding protein TraC encoded by plasmid pPD1 // *Journal of Bacteriology*, 1998. V. 180, N 3. P. 449–456.

303. Nilsen E. Why Do Rhododendron Leaves Curl? // *Arnoldia*, 1990. 50.

304. Oleskin A. V. Social behaviour of microbial populations // *Journal of Basic Microbiology*, 1994. V. 34(6). P. 425–439.

305. Oleskin A. V., Shenderov B. A. Neuromodulatory effects, targets of the SCFAs and gasotransmitters produced by the human symbiotic microbiota // *Microbial Ecology in Health and Disease*, 2016. V. 27. P. 30971–30982.

306. Oleskin A.V., Shenderov B. A. Production of neurochemicals by microorganisms: implications for microbiota–plants interactivity // *Neurotransmitters in Plants: Perspectives and Applications* / Eds. A. Ramakrishna, V. V. Roshchina. Boca Raton, United States: Boca Raton, 2018. P. 271–280.

307. Osadchiy V., Martin C. R., Mayer E. A. The gutbrain axis and the microbiome: mechanism and clinical implications // *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 2019. V. 17. P. 322–332.

308. Otto K. Signalling processes implicated in *Escherichia coli* biofilm formation // *Biofilms: Formation, Development and Properties* / Ed. W. C. Bailey. New York: Nova Science Publishers, 2010. P. 195–225.

309. Özkaya O., Xavier K. B., Dionisio F., Balboutin R. Maintenance of microbial cooperation mediate through public goods in single and multiple traits scenarios // *Journal of Bacteriology*, 2017. V. 199(22). P. e00297-17.

310. Pantaloni D., Le Clainche C., Carlier M.-F. Mechanism of actin-based motility // *Science*, 2001. Vol. 292. P. 1502–1506.

311. Parashar A., Udayabanu M. Gut microbiota regulates key modulators of social behavior // *European Neuropsychopharmacology*, 2016. V. 26. P. 78–91.

312. Paré, P. W., Tumlinson, J. H. Plant volatiles as a defense against insect herbivores. *Plant Physiology*, 1999. 121. P. 325–332.

313. Paster D. J., Dewhirst F. E. Phylogenetic foundation of spirochetes // *Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology*, 2000. 2(4):341-4.

314. Perego M. A peptide export-import control circuit modulating bacterial development regulates protein phosphatases of the phosphorelay // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 1997. V. 94(16). P. 8612–8617.

315. Petrino M. G., Doetsch R. N. “Viscotaxis”, a new behavioural response of *Leptospira interrogans (biflexa)* strain B16 // *J. Gen. Microbiol.*, 1978. 109(1):113-7.

316. Porter S. L., Warren A. V., Martin A. C., Armitage J. P. The third chemotaxis locus of *Rhodobacler sphaeroides* is essential for chemotaxis // *Mol. Microbiol.*, 2002. Vol. 46. P. 1081–1094.

317. Potocka I., Thein M., Osteras M., Jenal V., Alley M. R. K. Degradation of a *Caulobacter* soluble cytoplasmic chemoreceptor is CIPX dependent // *J. Bacteriol.*, 2002. Vol. 184. P. 6635–6641.
318. Rao M., Gershon M. D. Neurogastroenterology: The dynamic cycle of life in the enteric nervous system // *Nat. Rev. Gastroenterol Hepatol.*, 2017. 14(8):453–454.
319. Rappé, M. S., Giovannoni S. J. The Uncultured Microbial Majority // *Annual Review of Microbiology*, 2003. 57. P. 369–394.
320. Rasmann S., Köllner T. G., Degenhardt J., Hiltbold I., Toepfer S., Kuhlmann U., Turlings T. C. Recruitment of entomopathogenic nematodes by insect-damaged maize roots // *Nature*, 2005. 434. P. 732–737.
321. Rayner A. D. M. Life in a collective: lessons from the fungi // *New Scientist*, 1988. V. 120. P. 49–53.
322. Rebbapragada A., Johnson M.S., Harding G. P., Zucca-relli A. J., Fletcher H. M., Zhulin I. B., Taylor B. L. The Aer protein and the serine chemoreceptor Tsr independently sense intracellular energy levels and transduce oxygen, redox, and energy signals for *Escherichia coli* behavior // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 1997. Vol. 94. P. 10541–10546.
323. Rees T., Bosch T., Douglas A.E. How the microbiota challenges our concept of self // *PloS Biology*, 2018. V. 16(2). P. e2005358.
324. Revenchon S., Bouillant M. L., Salmond G., Nasser W. Integration of the quorum-sensing system in the regulatory networks controlling virulence factor synthesis in *Erwinia chrysanthemii* // *Mol. Microbiol.*, 1998. V. 29. P. 1407–1418.
325. Rinninela E., Raoul P., Cintoni M., Franceschi F., Miggiano G.A.D., Gasbarri ni A., Mele M.C. What is the healthy gut microbiota composition? A changing ecosystem across age, environment, diet, and disease // *Microorganisms*, 2019. V. 7. P. 14.
326. Robertson McClung C., Davis S. J. Ambient thermometers in plants: from Physiological outputs towards mechanisms of thermal sensing // *Current Biology*, 2010. 20 (24): P. 1086–1092.
327. Roelofs L., Buchanan J. Panpsychism, Intuitions, and the Great Chain of Being // *Philosophical Studies*, 2019. 176(11). P. 2991–3017.
328. Romagnoli S., Packer H. L., Armitage J. P. lactic responses to oxygen in the phototrophic bacterium *Rhodobacter sphaeroides* WS8N // *J. Bacteriol.*, 2002. Vol. 184. P. 5590–5598.



329. Rosenberg G. H. A Place for Consciousness. New York: Oxford University Press, 2004. 344 p.

330. Rowbury R. J., Goodson M. Extracellular sensing and signaling pheromones switch on thermotolerance and other stress responses in *Escherichia coli* // Science Progress, 2001. V. 84. P. 205–233.

331. Rudolph J., Oesterhelt D. Deletion analysis of the che operon in the archaeon *Halobacterium salinarum* // J. Mol. Biol., 1996. Vol. 258. P. 548–554.

332. Ruggiero M. A., Gordon D. P., Orrell T. M., Bailly N., Bourgoin T., Brusca R. C., Cavalier-Smith T., Guiry M. D., Kirk P. M., Thuesen E. V. A higher level classification of all living organisms // PLOS ONE, 2015. 10 (4): e011924.

333. Ryan R. P., Dow J. M. Diffusible signals and interspecies communication in bacteria // Microbiology, 2008. V. 154. P. 1845–1858.

334. Salmond G. P. C., Bycroft B. W., Stewart C. S. A. B., Williams P. The bacterial «enigma»: cracking the code of cell-cell communication // Mol. Microbiol., 1995. V. 16. N 4. P. 615–624.

335. Salton M. R. J., Kim K. S. Structure // Medical Microbiology. 4th edition. Galveston (TX): University of Texas Medical Branch at Galveston, 1996. Chapter 2.

336. Sampson T. R., Mazmanian S. K. Control of brain development, function, and behavior by the microbiome // Cell Host and Microbe, 2015. V. 17(5). P. 565–576.

337. Scharf S. H., Rachel R., Schmitt R. Mutational analysis of the *Rhizobium lupini* H13-3 and *Sinorhizobium meliloti* flagellin genes: Importance of flagellin A for flagellar filament structure and transcriptional regulation // Journal of Bacteriology, 2001. 183. P. 5334–5342.

338. Schmitt R. Sinorhizobial chemotaxis: a departure from the enterobacterial paradigm // Microbiology, 2002. Vol. 148. P. 627–631.

339. Scopa A., Colacino C., Lumaga M. R. B., Bariti L., Martelli G. Effects of a weak DC electric field on root growth in *Arundo donax* (*Poaceae*) // Acta Agriculturae Scandinavica, Section B., 2009. 59 (5). P. 481–484.

340. Scorza L. C. T.; Dornelas M. C. Plants on the move // Plant Signaling & Behavior, 2011. 6 (12). P. 1979–1986.

341. Seeley T. D., Visscher P. K. Group decision making in honey bee swarms // American Scientist, 2006. 94 (3): 220–9.

342. Sen R. Budgeting for the wood-wide web // *The New Phytologist*, 2000. 145. P. 161–163.
343. Sewertzowa L. B. Über den Einfluß der mitogenetischen Strahlen auf die Vermehrung der Bacterien // *Biologisches Zentralblatt*, 1929. Bd. 49. S. 212–225.
344. Shapiro J. A. The significances of bacterial colony patterns // *BioEssays*, 1995. V. 17(7). P. 597–607.
345. Shapiro J. A. Thinking about bacterial populations as multi-cellular organisms // *Annu. Rev. Microbiol*, 1998. Vol. 52. P. 81–104.
346. Shapiro J. A., Dworkin M. (Eds.). *Bacteria as multicellular organisms*. Oxford: Oxford Univ. Press, 1997. 466 p.
347. Shenderov B. A. The microbiota as an epigenetic control mechanism. Chapter 11 // *The Human Microbiota and Chronic Disease: Dysbiosis as a Cause of Human Pathology*. 1st Edition / Eds. L. Nibali, B. Henderson. J. Wiley & Sons, 2016. P. 179–197.
348. Shub D. A. Bacterial Viruses: Bacterial altruism? // *Current Biology*, 1994. 4 (6). P. 555–556.
349. Simard S. Mycorrhizal networks facilitate tree communication, learning, and memory // F. Baluška, M. Gagliano, & G. Witzany (Eds.), *Memory and learning in plants*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2018. P. 191–213
350. Sjoblad R. D., Mitchell R. Chemotactic responses of *Vibrio alginolyticus* to algal extracellular products // *Can J Microbiol.*, 1979. 25(9):964-7.
351. Slayman C. L., Long W. S., Gradmann D. “Action potentials” in *Neurospora crassa*, a mycelial fungus // *Biochim. Biophys. Acta*, 1976. 426 (4): 732–44.
352. Spring S., Schleifer K.-H. Diversity of magnetotactic bacteria // *System. Appl. Microbiol.*, 1995. Vol. 18. P. 147–153.
353. Spudich J., Koshland D. Non-genetic individuality: chance in the single cell // *Nature*, 1976. 262. P. 467–471.
354. Stilling R. M., Dinan T. G., Cryan J. F. The brain’s Gepetto – microbes as puppetiers of neural function and behaviour? // *Journal of Neurovirology*, 2016. V. 22. P. 14–21.
355. Stoljar D. Two Conceptions of the Physical // *Philosophy and Phenomenological Research*, 2001. 62(2). P. 253–281.

356. Sudo N., Chida Y., Aiba Y., Sonoda J., Oyama N., Yu X. N., Kubo C., Koga Y. Postnatal microbial colonization programs the hypothalamic-pituitary-adrenal system for stress response in mice // *Journal of Physiology*, 2004. V. 558. P. 263–275.
357. Takahashi H., Brown C. S., Dreschel T. W., Scott T. K. Hydrotropism in pea roots in a porous-tube water delivery system // *HortScience*, 1992. 27 (5). P. 430–432.
358. Tarighi S., Taheri P. Different aspects of bacterial communication signals // *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 2011. V. 27. P. 1267–1280.
359. Taylor B. L., Zhulin I. B. PAS domains: internal sensors of oxygen, redox potential, and light // *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*, 1999. Vol. 63. P. 479–506.
360. Theobald D. L. A formal test of the theory of universal common ancestry // *Nature*, 2010. 465(7295): 219–22.
361. Trewavas A. Intelligence, cognition, and language of green plants // *Frontiers in Psychology*, 2016. 7, 588.
362. Trewavas A. Plant behavior and intelligence. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press, 2014. 304 p.
363. Trewavas A. The foundations of plant intelligence // *Interface Focus*, 2017. 7. 20160098.
364. Tsai J. W., Alley M. R. K. Proteolysis of the *Caulobacter* McpA chemoreceptor is cell cycle regulated by a CIPX-dependent pathway // *J. Bacteriol.*, 2001. Vol. 183. P. 5001–5007.
365. Ueda M., Asano M., Sawai Y., Yamamura S. Leaf-movement factors of nyctinastic plant, *Phyllanthus urinaria* L.; the universal mechanism for the regulation of nyctinastic leaf-movement // *Tetrahedron*, 1999. 55 (18). P. 5781–5792.
366. Ulvestad E. Cooperation and conflict in host-microbe relations // *APMIS (Acta Pathologica, Microbiologica et Immunologica Scandinavica)*, 2009. V. 117. P. 311–322.
367. Van Der Drift C., De Jong M. H. Chemotaxis toward amino acids in *Bacillus subtilis* // *J Bacteriol.*, 1977. 129(1). P. 151–155.
368. van Zanten M., Ai H., Quint M. Plant thermotropism: an underexplored thermal engagement and avoidance strategy // *Journal of Experimental Botany*, 2021. erab209.

369. Vandenbrink J. P., Brown E. A., Harmer S. L., Blackman B. K. Turning heads: The biology of solar tracking in sunflower // *Plant Science*, 2014. 224. P. 20–26.

370. Velicer G. J., Stredwick K. L. Experimental social evolution with *Myxococcus xanthus* // *Antonie van Leeuwenhoek*, 2002. Vol. 81. P. 155–172.

371. von Bodman S. B., Dietz B. W., Coplin D. L. Quorum sensing in plant-pathogenic bacteria // *Annual Review of Phytopathology*, 2003. 41(1):455-82.

372. Wada-Katsumata A., Zurek L., Nalyanya G. et al. Gut bacteria mediate aggregation in the German cockroach // *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 2015. 112 (51). P. 15678–15683.

373. Wall D., Kaiser D. Type IV pili and cell motility // *Mol. Microbiol* ponent flagellins // *Can. J. Microbiol.*, 1999. Vol. 32. P. 1–10.

374. Wall D., Kolenbrander P. E., Kaiser D. The *Myxococcus xanthus* pHQ (sglA) gene encodes a secretin homolog required for type IV pilus biogenesis, social motility, and development // *J. Bacteriol.*, 1999. Vol. 181. P. 24–33.

375. Waters C. M., Bassler B. L. Quorum sensing: cell-to-cell communication in bacteria // *Annual Reviews in Cell Development Biology*, 2005. V. 21. P. 319–346.

376. Whitehead H. Analyzing animal social structure // *Animal Behaviour*, 1997. 53. P. 1053–1067.

377. Whitman W. B., Coleman D. C., Wiebe W. J. Prokaryotes: The Unseen Majority // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 1998. 95. P. 6578–6583.

378. Williams F. D., Schwartzhoff R. H. Nature of swarming phenomenon in *Proteus* // *Annu Rev Microbiol.*, 1978. 32:101-22.

379. Williams T. A., Szöllösi G. J., Spang A., Foster P. G., Heaps S. E., Boussau B., Ettema T. J. G., Embley T. M. Integrative modelling of gene and genome evolution roots the archaeal tree of life // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2017. 114 (23). P. E4602-E4611.

380. Wittgenstein L. *Philosophical investigations*, 2nd ed. Oxford: Blackwell, 1980.

381. Woese C. R. There must be a prokaryote somewhere: microbiology's search for itself // *Microbiological Reviews*, 1994. 58 (1). P. 1–9.

382. Wolverton C., Mullen J. L., Ishikawa H., Evans M. L. Two distinct regions of response drive differential growth in Vigna root electrotopism // *Plant, Cell & Environment*, 2000. 23 (11). P. 1275–1280.

383. Woznica A., Gerdt P., Hulett R. Mating in the closet living relatives of animals is induced by a bacterial chondroitinase // *Cell*, 2017. 170. P. 1175–1183.e11.

384. Xu Chunxiao A near-null magnetic field affects cryptochrome-related hypocotyl growth and flowering in Arabidopsis // *Advances in Space Research*, 2012. 49 (5). P. 834–840.

385. Yamamoto C., Sakata Y., Taji T., Baba T., Tanaka S. Unique ethylene-regulated touch responses of Arabidopsis thaliana roots to physical hardness // *Journal of Plant Research*, 2008. 121 (5): 509.

386. Yerkes R. M. A History of Psychology in Autobiography, 1961. Vol. 2. P. 381–407.

387. Zhang F.-C., Zhou Z.-H. A primitive enantiornithine bird and the origin of feathers // *Science* 290. 2000.

388. Zhao X., Liu X., Xu X., Fu Y.V. Microbe social skill: the cell-to-cell communication between microorganisms // *Science Bulletin*, 2017. V. 62. P. 516–524.

389. URL : <https://www.arb-silva.de/projects/living-tree/>

390. URL : <https://www.bacterio.net/>

391. URL : <https://www.iucn.org/>

392. URL : <http://www.worldfloraonline.org/>

393. URL : <http://www.theplantlist.org/>

394. URL : <https://gtdb.ecogenomic.org/>

395. «Война миров» (реж. С. Спилберг, 2005).

## Содержание

Введение .....	3
<i>Глава I.</i> Проблема развития психики в филогенезе .....	13
1.1. Видообразование и проблема разработки классификаций живых организмов .....	13
1.2. Структурно-уровневый подход к проблеме филогенетической эволюции психики. Преодоление доктрины анималопсихизма .....	39
1.3. Метасистемный подход как методологическая основа разработки проблемы филогенетической эволюции психики .....	68
<i>Глава II.</i> Структурно-функциональная организация филогенетической эволюции психики .....	93
<i>Глава III.</i> Психика и поведение в домене бактерий и в домене архей .....	145
3.1. Структурно-уровневая и структурно-функциональная организация форм развития психики и поведения .....	145
3.2. Диверсификация социального поведения и форм коммуникации у бактерий и архей .....	201
<i>Глава IV.</i> Психика и поведение в царстве растений и в других «неживотных» группах организмов .....	239
<i>Глава V.</i> На пути к построению общей теории биомикрорпсихизма и фитопсихизма .....	324
5.1. Трансдоменная и межцарственная эквивалентность форм организации психики и поведения .....	324
5.2. К проблеме относительной гомогенности субэлементного и гиперсистемного уровней в филогенетической эволюции психики .....	334

5.3. Генетические закономерности эволюции психики. От системогенеза к метасистемогенезу .....	363
Заключение .....	377
Список литературы .....	392

*Научное издание*

**Карпов Александр Анатольевич**  
**К НАЧАЛАМ ПСИХИКИ**

Монография

Оригинал-макет разработан издательским бюро «Филигрань»  
печатает.рф

Подписано в печать 22.11.2023. Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 26,5. Тираж 200 экз.  
Изд. № 12574. Заказ № 23130



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКОВСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

---

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 15  
Тел.: (495) 939-32-91; e-mail: secretary@msupress.com  
<http://msupress.com>. Отдел реализации:  
тел.: (495) 939-33-23; e-mail: zakaz@msupress.com

---

Отпечатано в типографии ООО «Филигрань». 150049, г. Ярославль, ул. Свободы, д. 91. [pchataet@bk.ru](mailto:pchataet@bk.ru)