

Л.А.Мажуль

Дивергентная эволюция: от Природы к Культуре (бинарные оппозиции и гендер)

Резюме. Оптимальные механизмы, реализующие эволюционный процесс, связаны с такими бинарными оппозициями, как: половой диморфизм, заключающийся в информационной специализации мужского и женского пола; зиготная и незиготная (культура) наследственность. Психологические последствия полового диморфизма проявляются в гендерной специфике психофизиологических реакций, когнитивных процессов, мотивации, способностей и интересов.

Ключевые слова: эволюция, гендер, половой диморфизм, информация, наследственность, культура, дивергентное развитие.

1. Бинарные оппозиции как инструмент оптимизации

Two bees within a crystal flowerbell rocked
Sing each other in a lovelay at noontide...

Alfred Tennyson, Dualisms

Так называемые бинарные оппозиции (“расщепление” всего Универсума, разделение его пополам, тяготение тех или иных его свойств или явлений к одному из полюсов) пронизывают всю человеческую реальность: инь – ян; тьма – свет; земля – небо; сознательное – бессознательное; экстраверсия – интроверсия; рациональное – иррациональное; ощущение – интуиция; тождественность – противоположность; классицизм – романтизм; материальное – идеальное; человеческое – животное...

Согласно определению А.Н.Исаевой (2013, с. 204) бинарные “оппозиции – это кардинально различные, противоположные и необходимо связанные элементы целого в его изменениях и становлении”. Бинарные “оппозиции – это способ “укоренения” индивидуальной психики и практики в человеческой жизни. Посредством оппозиций, имманентных представлениям, мышлению и языку, индивидуальное сознание способно дифференцировать, систематизировать и моделировать внешний и внутренний мир” (там же, с. 205).

Появляется все больше аргументов в пользу того, что бинарные (биполярные) структуры в самом деле являются важнейшими, необходимыми атрибутами

Универсума, что без них невозможно существование любых сколь нибудь сложных систем. Из принципа максимума информации (Голицын, 1997; Петров, 2013) следует, что для выживания любой системы, для ее эффективного взаимодействия с окружающей средой, необходимо “расщепление” свойств системы на две половины (две подсистемы), обладающие диаметрально противоположными характеристиками, отвечающими двум противоположным тенденциям – *экспансии* (поисковое поведение, позволяющее расширить число степеней свободы по отношению к тем состояниям среды, в которых система может комфортно существовать за счет увеличения числа разнообразия реакций) и *идеализации* (консервативное поведение, иными словами стремление к идеальному состоянию, когда система совершает минимум ошибок по отношению к окружающей среде).

При этом первая тенденция (*экспансия*) имеет широкий глобалистический характер, обеспечивает широту охвата состояний (как среды, так и системы), тогда как для второй тенденции (*идеализация*) характерна определенная локальность, сфокусированность, концентрация на точной (точечной) деятельности, которая следует уже давно известным консервативным правилам.

Это различие в характере основных тенденций может приводить (и зачастую приводит) к расщеплению многих систем, подразделению на два массива элементов, так что свойства одной группы элементов системы ориентируются на первую тенденцию (*экспансия*), в то время как свойства другой группы – на вторую (*консервативность*).

К аналогичным выводам о необходимости расщепления некоторых систем на два противоположных класса (хотя и с других, нежели принцип максимума информации, позиций) также пришел и В.А.Геодакян, который сопоставив живые и неживые системы, предложил общую теорию бинарных сопряженных дифференциаций (так он назвал бинарные оппозиции), как аналогов термодинамических обобщенных зарядов – потенциалов, произведение которых дает работу. Было показано, что в бинарных сопряженных системах есть консервативно-оперативные (к–о) специализации, повышающие устойчивость адаптивных систем (Геодакян, 1972; 1975; 1998). При этом в оптимальной среде

соотношение о/к падает, а в экстремальной растет. Корни бинарных сопряженных дифференциаций уходят в неживую природу (Геодакян, 1972). Если *до* появления сопряженных подсистем главный поток, управляющий эволюцией, был: среда → система ($E \rightarrow S$), то *после* появления стал: среда → оперативная → консервативная подсистема ($E \rightarrow o \rightarrow k$). Отсюда следует, что при адаптивной эволюции новая подсистема всегда является оперативной и возникает между старой подсистемой и средой.

По теории В.А.Геодакяна (1998) консервативными подсистемами являются: для половой дифференциации – *женский пол* популяции, *аутосомы* генома, *эстрогены* организма, для латеральной – *правое полушарие* мозга, *левая* сторона тела; оперативными подсистемами являются, соответственно: *мужской пол*, *гоносомы*, *андрогены* и *левое* полушарие мозга, *правая* сторона тела, *левши* общества.

По такой схеме можно трактовать широкий класс бинарных сопряженных дифференциаций (систем и понятий), представляющих становой хребет дивергентной эволюции:

пурины – пиримидины;
 ДНК – белок;
 ядро – цитоплазма;
 аутосомы – гоносомы;
 гомозиготы – гетерозиготы;
 эстрогены – андрогены;
 генотип – фенотип;
 симметрия – асимметрия;
 правши – левши;
 знание – сознание;
 генофонд – культура и др.

И все это на всех уровнях организации: от *генов* и *гормонов* до *популяций* и *психики*. Поэтому эволюционная роль всех оперативных подсистем в сопряженных дифференциациях (*белков, фенотипа, мужского пола, левшей, сознания, культуры* и т.д.) является посреднической – это генетическая информация, вынесенная навстречу среде (*отбору*) для заблаговременного получения экологической информации главными, более древними, консервативными подсистемами (*ДНК, генотипом, женским полом, генофондом* и др.).

Одним из важнейших примеров подобного рода дихотомий является свойство функциональной асимметрии полушарий головного мозга, что характерно для представителей наиболее продвинутых биологических видов и, в первую очередь, для человека. В данном случае информационной специализацией левого полушария становится последовательная переработка небольших порций информации, осуществляемая на заданном уровне иерархической информационной структуры, что характеризуется высокой точностью, но малой скоростью. Благодаря таким процессам (носящим рационально-логический характер) расширяется диапазон доступных системе состояний, иными словами, реализуется тенденция *экспансии* (оперативная подсистема). Напротив, для правого полушария характерна параллельная переработка больших объемов информации, которая протекает с высокой скоростью, но с малой точностью (и носит интуитивно-эмоциональный характер), что соответствует тенденции *идеализации* (консервативная подсистема) (Маслов, 1983; Геодакян, 1987; Петров, 2013).

Самым же важным для эволюции (и не только) примером дихотомии системы является так называемый половой диморфизм, свойственный любому продвинутому биологическому виду как флоры, так и фауны. Сущность полового диморфизма заключается в разделении особей одного вида на две подсистемы с собственной информационной специализацией: особи одного массива (в случае животных – самцы) отличаются поисковым поведением и отвечают тенденции *экспансии*, обеспечивая высокое разнообразие генофонда (оперативная подсистема), функцией же особей другого массива (самки) является консервативное хранение основной видовой генетической информации (тенденция *идеализации*, или консервативное поведение) (Геодакян, 1983; Геодакян, 1991).

2. Два пола: зачем и почему?

Мужчина и женщина – это две ноты, без которых струны человеческой души не дают правильного и полного аккорда

Джузеппе Мадзини

Наличие в Природе *полового диморфизма* является одной из основных загадок эволюционной биологии. «Интуиция Дарвина и Менделя, которые осветили так много загадок, не смогла справиться с центральной загадкой полового размножения» (Bell et al., 1981).

Для чего же существуют два пола? В. А. Геодакян (1965; 1983; 1991) высказал мысль, что дифференциация полов – это экономная форма информационного контакта со средой, специализация по двум главным аспектам эволюции – *консервативным* и *оперативным*.

«Идея эволюции включает два непеременных противоположных аспекта – *сохранения* и *изменения*. Эволюционирует как система, так и среда, но поскольку среда всегда больше системы, то она и диктует эволюцию системы. От среды идет деградирующая информация (мороз, жара, хищники, паразиты и т.д.), система, чтобы лучше сохраниться, должна быть «подальше» (в информационном смысле) от среды, т.е. устойчивой, стабильной. Но от среды же идет и полезная информация о том, как нужно меняться, для получения которой системе нужно быть «поближе» к среде, т.е. чувствительной, лабильной» (Геодакян, 1991, с.61).

Для системы тут возможны два варианта решения конфликта:

– быть на некотором оптимальном расстоянии от среды или

–разделиться на две сопряженные подсистемы (*консервативную* и *оперативную*).

При этом становится возможным *консервативную* подсистему «убрать подальше» от среды, чтобы сохранить имеющуюся информацию, а *оперативную* подсистему «приблизить» к среде для получения новой информации. Второе решение повышает общую устойчивость системы, поэтому часто встречается среди эволюционирующих, адаптивных систем – независимо от их конкретной природы – биологической, социальной, технической и др. Именно в этом эволюционная логика дифференциации полов. Бесполое формы «придерживаются» первого решения, раздельнополые – второго (там же, с. 61).

Если выделить два потока информации: *генеративный* (передача генетической информации от поколения к поколению, из прошлого в будущее) и

экологический (информация от среды, из настоящего в будущее), – то легко убедиться, что два пола по-разному участвуют в них. В эволюции пола на разных стадиях организации появляется целый ряд механизмов, которые последовательно обеспечивают более тесную связь женского пола с *генеративным* (консервативным) потоком, а мужского – с *экологическим* (оперативным).

Так, мужскому полу по сравнению с женским становится присуща высокая частота мутаций, меньшая аддитивность наследственных родительских признаков, более узкая норма реакции, более высокая агрессивность, более активное поисковое, рискованное поведение и другие качества, «приближающие» их к среде и обеспечивающие им преимущественное получение *экологической* информации. Мужскому полу присущи также такие черты, как огромная избыточность мужских гамет, их малые размеры и высокая подвижность, большая активность и мобильность самцов, склонность к полигамии и др. свойства. Для самок при этом характерны длительные периоды беременности, кормления и заботы о потомстве, что способствует превращению мужского пола в «избыточный», а значит «дешевый», а женский – в дефицитный и более ценный (Геодакян, 1991, с.61).

«Это приводит к тому, что отбор действует в основном за счет отстранения мужских особей, «избыточность» и «дешевизна» позволяют ему работать с большими коэффициентами. В результате в популяции уменьшается число мужских особей, но большие потенциальные возможности позволяют им оплодотворить все женские. Малое число мужских особей передает потомству столько же информации, сколько и большое число женских, иными словами, канал связи с потомством у мужского пола шире, чем у женского. Значит, генетическая информация, переданная по женской линии, репрезентативнее, а по мужской – селективнее, т.е. в женской линии полнее сохраняется прошлое разнообразие генотипов, в мужской – сильнее меняется средний генотип» (там же, с. 61).

Любая популяция характеризуется тремя основными параметрами:

- *соотношение полов* (отношение числа мужских особей к числу женских);
 - *дисперсия полов* (отношение значений дисперсии признака, или его разнообразия как у мужских, так и у женских особей);
-

– **половой диморфизм** (отношение средних значений признака для мужского и женского полов).

Приписывая женскому полу консервативную миссию, а мужскому – оперативную, теория В.А. Геодакяна (1965; 1983; 1991) связывает эти параметры популяции с *условиями среды и эволюционной пластичностью* вида. Так, в *оптимальной* (стабильной) *среде*, когда нет необходимости что-то менять, сильны консервативные тенденции, а эволюционная пластичность минимальна. В *экстремальной среде*, когда требуется повысить пластичность, усиливаются оперативные тенденции. У большинства раздельнополых видов в экстремальных условиях:

- растет рождаемость мужских особей;
- расширяется их дисперсия;
- увеличивается половой диморфизм.

Эти явления представляют собой **экологическое правило** дифференциации полов. Таким образом, эти параметры популяции могут служить **индикатором** состояния экологической ниши. Согласно экологическому правилу, эти основные параметры должны расти при любых природных или социальных катаклизмах (сильные землетрясения, войны, голод, переселение и т.д.), когда, соответственно, рождается больше мальчиков.

Феномен резкого возрастания во время и после войн числа рождающихся мальчиков описывает также С.А. Новосельский (1958). Например, в Москве в 1911 – 1916 гг соотношение мальчиков и девочек было 104.7 : 100, в 1917 г – 106.9 : 100, а в 1922 – 1924гг (когда закончилась Первая мировая и Гражданская войны) соотношение выросло до 107.4 : 100. [Интересно, что на небольшом острове Дзинодзи в Японии, который называют «островом мальчиков», в течение многих лет мальчиков рождается в 3.5 раза больше, чем девочек. Японские ученые видят причину этого в питьевой воде – она имеет много щелочных веществ] (Ильин, 2010, с.30).

Процесс половой дифференциации начинается с момента оплодотворения яйцеклетки и проходит ряд стадий, причем результаты развития на каждой стадии становятся необратимыми (Вундер, 1980).

Генетический пол определяет истинный, или *гонадный* пол, т. е. пол, обусловленный строением половой железы (яичка или яичника). Так, сочетание XY хромосом в половой

хромосоме, характерное только для мужских половых клеток, за счет наличия в *Y* хромосоме гена *SRY* программирует превращение (на 4–8 неделе беременности) зачаточных гонад мужского плода в семенники, способные порождать сперматозоиды. В хромосоме же *X*, характерной для женских половых клеток (которые имеют сочетание *XX*), находится ген *DSS*, направляющий развитие индифферентной половой железы в яичники, которые способны порождать яйцеклетки. Возникновение яичек или яичников обуславливает *гаметный пол*.

В конце третьего месяца беременности яички начинают продуцировать мужской половой гормон *тестостерон* (андрогены) и *ингибирующую субстанцию*, которая подавляет развитие женских половых органов. *Тестостерон* стимулирует развитие внутренней репродуктивной системы по мужскому типу, а также влияет на развитие мозга и нервной системы. Возникает *гормональный пол*, который у зародыша определяет дифференциацию внутренних репродуктивных органов (*внутренний морфологический пол*) и наружных гениталий (*внешний морфологический пол*), а также особых нервных механизмов – *половых центров*, которые в дальнейшем регулируют маскулинное или фемининное поведение человека.

Интересен тот факт, что зародыши изначально запрограммированы на то, чтобы развиваться в особь женского пола. Однако, присутствие *Y* хромосомы останавливает развитие еще не дифференцированных половых органов плода (которые иначе бы превратились в яичники) и направляет их развитие по мужскому типу, превращая в яички (Ильин, 2010). Д. Мани (Money, 1972) сформулировал “принцип Адама“, или “мужской дополтельности“. Автор считает, что природа заботится прежде всего о создании самки, поэтому первоначально организм развивается по женскому типу; для создания самца нужно что-то добавить. На одной стадии развития – это *андрогены*, под влиянием которых начинается половая дифференцировка мозга, на другой – *гендерные нормы* и соответствующее им давление сверстников, побуждающее мальчиков “дефеминизироваться”, освободиться от материнского влияния и женственных черт характера.

С наступлением полового созревания количество андрогенов у мальчиков увеличивается, поскольку они вырабатываются не только в коре надпочечников, как у женщин, но и в мужских половых железах. А чем больше андрогенов, тем больше проявляется маскулинное поведение. За период полового созревания у мальчиков уровень тестостерона увеличивается в 18 раз, а у девочек уровень эстрадиола – в 8 раз (Biro, 1995). При отсутствии или недостатке в соответствующий критический

период зародышевых андрогенов половая дифференциация автоматически, независимо от *хромосомного пола*, происходит по женскому типу (Розен. 1991).

3. Преобразование генотипа в фенотип

Однажды архитектор с птичницей спознался,
И что ж? В их детище смешались две натуры:
Сын архитектора, он строить покушался,
Потомок птичницы, он строил только куры.

Козьма Прутков

В генотипе записано не определенное значение признака, а диапазон возможных значений. Иными словами, генотип – это программа, которая в зависимости от *среды* может реализоваться в один из целого спектра фенотипов (признаков). В онтогенезе реализуется один, самый подходящий для конкретной *среды* фенотип. Следовательно, “генотип задает диапазон реализаций, среда *выбирает* точку внутри этого диапазона, ширина которого есть норма реакции, характеризующая степень участия *среды* в определении признака” (Геодакян, 1991, с. 64).

Учитывая различие полов – по норме реакции (шире у женских особей) и сечению канала связи (шире у мужских особей) Геодакян (1991) рассмотрел преобразование генетической информации в одном поколении в *стабилизирующей (оптимальной) среде* и *движущей (экстремальной) среде* при одинаковом исходном распределении генотипов в популяции для мужских и женских зигот, т.е. при отсутствии полового диморфизма по рассматриваемому признаку.

Более широкая норма реакции женского пола позволяет ему за счет пластичности покинуть зоны отбора, сохранить и передать потомству весь спектр исходных генотипов. Узкая норма реакции мужского пола заставляет его остаться в зонах элиминации и подвергнуться интенсивному отбору. Поэтому мужской пол передает следующему поколению только узкую часть исходного спектра генотипов, максимально соответствующую *условиям среды* в данный момент. В *стабилизирующей среде* это средняя часть спектра, в *движущей* – край распределения. Значит, генетическая информация, переданная женским полом

потомству, более репрезентативна, а переданная мужским – более селективна. Интенсивный отбор уменьшает число мужских особей, но так как на образование зигот требуется равное число мужских и женских гамет, мужским особям приходится оплодотворять не одну женскую.

Широкое сечение канала связи мужского пола это позволяет. Следовательно, в каждом поколении популяции яйцеклетки широкого разнообразия, несущие информацию о прошлом богатстве генотипов, сливаются со сперматозоидами узкого разнообразия, генотипы которых содержат информацию только о самых подходящих *текущих условиях среды*. Таким образом, следующее поколение получает информацию о прошлом по материнской линии, а о настоящем – по отцовской (Геодакян, 1991, с.64).

В *стабилизирующей среде* средние генотипы мужских и женских гамет одинаковы, отличаются только их дисперсии, поэтому генотипическое распределение зигот следующего поколения совпадает с исходным. Иная картина в *движущей среде*, где изменения затрагивают не только дисперсии, но и средние значения генотипов. Возникает генотипический половой диморфизм гамет, представляющий собой не что иное, как фиксацию *экологической информации* в распределении мужских гамет.

Если бы отцовская генетическая информация передавалась сыновьям и дочерям стохастически, при оплодотворении она бы полностью смешалась и половой диморфизм исчез. Но поскольку к сыновьям передается Y хромосома, следовательно, по-разному проявляются гены у потомков в зависимости от того, получены ли они от отца или от матери. Все это позволяет автору считать, что достаточно только различий полов по норме реакции и сечению канала связи с потомством, чтобы в *движущей среде* уже в одном поколении возник генотипический половой диморфизм, который при смене поколений будет накапливаться и расти (там же, с. 65).

4. Половой отбор

Мы выбираем, нас выбирают,
Как это часто не совпадает...
Из популярной песни

Основные положения всем известной теории естественного отбора Чарльза Дарвина представили специалисты в области эволюционной психологии Д.Палмер и Л.Палмер:

1. Организмы дают многочисленное потомство, намного превосходящее по численности популяцию родителей.

2. Особи в пределах популяции обладают широкой вариабельностью по физиологическим и поведенческим качествам.

3. Вследствие этого некоторые из них окажутся более приспособленными к выживанию и размножению, тогда как у других эти способности будут снижены.

4. Из-за преимуществ в выживании и размножении особей с определенными характеристиками эти адаптивные черты будут проявляться в каждом следующем поколении все чаще и чаще.

5. Очевидно, что в результате естественного отбора определенное количество изменений в популяции может привести к ее изолированному (от других популяций) размножению. Это и есть образование новых видов (Палмер, Палмер, 2003).

Однако Дарвин понимал, что многие характеристики, которые он наблюдал у животных, не могут быть объяснены исключительно эволюционной адаптацией к внешним условиям среды (естественным отбором). Например, роскошное оперение самцов некоторых птиц, например, павлина – неадаптивно, делает владельцев более уязвимыми для хищников и требует большего потребления питательных веществ для поддержания формы и окраски. Дарвин пришел к выводу, что эволюция – это скорее проблема различий в размножении, чем различий в выживании.

Дарвин считал, что предпочтения самками определенных характеристик у самцов очень схожи с тем, что делают люди при выведении домашних животных. У всех животных есть индивидуальные различия. Как человек может выводить домашних птиц, выбирая тех, которые кажутся ему наиболее красивыми, так предпочтения самок во внешности самцов или в чем-то еще почти однозначно

приведут к их изменению и эти модификации с течением времени могут достигать практически любой степени, совместимой с жизнью вида. Патриархальное общество, в котором жил Дарвин, не было готово к идее выбора самками половых партнеров. Эта идея слишком высоко ставила роль женского пола в эволюции. Теория соперничества самец – самец была воспринята легко, а теория полового выбора самками – нет. Последняя не принималась во внимание большинством ученых до сравнительно недавнего времени (Палмер, Палмер, 2003).

Однако же известный биолог Р.А.Фишер (Fisher, 1930) поверил в теорию выбора самками половых партнеров и дополнил эту концепцию идеями о неконтролируемом половом отборе. Неконтролируемый половой отбор – это процесс, при котором формируется “петля” положительной обратной связи между предпочтениями самками определенных черт в самцах и собственно этими чертами, что приводит к развитию данных признаков без каких-либо ограничений. [Таким образом, хвостовой веер павлина может эволюционировать все дальше, пока не достигнет такой непомерной величины, что значительно затруднит выживание.] Вероятно, самки выбирают самцов с экстравагантной и физически не вполне удобной морфологией, поскольку это – надежные показатели качества генома (т.е. только у здорового павлина роскошный хвост может поддерживаться в хорошем состоянии).

Межполовой отбор по механизму выбора партнера закономерно определяется полом, в большей степени заботящимся о потомстве и вынужденным быть крайне избирательным в поисках партнера среди представителей противоположного пола, менее вовлеченного в родительские дела. Это объясняет, почему для мужчин более характерно агрессивное поведение, а женщины более склонны воспитывать и поучать. У видов, где основная забота о потомстве ложится на самцов (например, морской конек, который вынашивает икру в особой полости тела), самки агрессивны и соперничают друг с другом, а самцы выбирают самок (Палмер, Палмер, 2003).

В.А. Геодакян (1998, с. 140) отмечал, что в ряду: *естественный, половой и искусственный отбор* – растет интенсивность отбора и, как следствие, скорость эволюции. Избыточность мужского пола и дефицитность женского у полигамных

видов приводит к замене медленного естественного отбора половым (конкуренция самцов за самку и выбор со стороны самки).

Тот факт, что самец в состоянии оплодотворить всех доступных самок, а самка вынуждена выбирать только одного, придает половому отбору черты искусственного, где самка выполняет роль *селекционера*. Поскольку самцы, согласно эволюционной теории пола, *экспериментируют* в разных направлениях (экспансия), то вектор эволюции чаще определяется выбором самки. Выбирая самца, обладающего максимальным половым диморфизмом, самки ускоряют темпы эволюции своего потомства (там же, с. 140).

5. Культура как внезиготная наследственность

Я – тот, кто умер тысячу лет назад,
 Успев написать эту песню;
 Я послать тебе весточку рад
 В новую жизнь, что мне неизвестна.

.....

Я не увижу твое лицо, и не узнаю имя,
 И никогда не смогу пожать тебе руку –
 Я посылаю душу через Пространство и Время.
 Приветствую тебя. Ты поймешь мою муку.

*Джеймс Флекер, “Поэту, который будет
 жить через тысячу лет”*

Переходящая из поколения в поколение суммарная наследственная информация популяции определяется выражением $\Sigma = G+K$, где G – *генетическая* часть, передаваемая через *гаметы* и *зиготы*, а K – *культурная*, передаваемая через *вnezиготный* “шунт”. У примитивных форм *зиготный* канал связи поколений – единственный ($K=0$), когда потомки получают информацию генетически в виде врожденных инстинктов. Такой способ передачи программ поведения является негибким. Было показано, что более гибким и эффективным способом является обучение поведению потомства в онтогенезе. Для этого необходимо *перекрывание поколений*. Этот феномен возникает и увеличивается у более продвинутых форм, то есть появляется возможность передачи онтогенетической информации (опыта и знаний) потомкам не генетически, а обучением. Так как обучение требует времени,

то с ростом объема культурной информации увеличивается перекрытие поколений, появляется длительная старость (доноры информации), удлиняется детство (акцепторы информации) и онтогенез в целом. Так, в человеческой популяции одновременно могут существовать до четырех – пяти поколений. При переходе к антропосфере организация усложняется еще больше: расы, нации, языки, социальная иерархия и пр. А с появлением культуры усложнение носит лавинообразный характер: религии, библиотеки, профессии, науки, искусства и т.д. Для возросших объемов культурной информации становится недостаточным “шунт” личного общения между смежными поколениями. Возникает письменность, книгопечатание, интернет и другие каналы везиготной передачи информации, пригодные для связи с несмежными поколениями (Геодакян, 1998, с. 118).

Главные носители генетической информации, молекулы ДНК, обладают двумя основными программами: *репликация* (ДНК – ДНК) и *транскрипция* (ДНК – белок). Первая программа осуществляет поток *генетической информации* из поколения в поколение – *филогенез*. Вторая программа в каждом поколении *выносит* информацию навстречу среде для получения экологической информации. При этом переводит ее с 4-буквенного *языка* ДНК на 20-буквенный, понятный для среды, более богатый и гибкий *язык* белков, то есть реализует *фенотип* и *онтогенез*. Смысл этого перевода – прежде всего, окружить более устойчивые к факторам внешней среды молекулы ДНК менее устойчивыми молекулами белка.

[Например, если температура денатурации ДНК составляет примерно 65°C, а белков – около 45°C, то вирус, представляющий собой ДНК в белковой оболочке, денатурирует при 45°C; то есть благодаря сопряженному с ней белку, нечувствительная к 45°C молекула ДНК становится чувствительной.]

Значит, белок является как бы информационным посредником между ДНК и средой, способным заблаговременно *предупредить* о наступлении жары (в данном случае). Другие белки аналогичным образом позволяют ДНК *ощущать* приближение холода, третьи – *видеть*, *слышать* и *узнавать* о других опасностях среды и т.д. Чем больше направлений *выноса* (мерность фенотипа) и чем дальше выносятся фенотипическая информация от генотипа, тем богаче фенотип. Богатство фенотипа повышает эффективность организации, расширяет экологическую нишу,

позволяет уменьшить численность потомства и частоту смены поколений, то есть удлиняет жизнь. Богатство фенотипа возрастает в ряду: вирус, бактерия, аскарида, лягушка, еж, человек (Геодакян, 1998, с. 120).

Кроме того, белки позволяют во время онтогенетического развития модифицировать один и тот же фенотип, в зависимости от условий среды, в разные фенотипы, то есть фенотип любого признака определяется *генотипом* и *средой*: $\Phi = \Gamma + E$, отсюда $\Gamma / \Phi + E / \Phi = 1$. Если в предельно экстремальной среде (E^*) предельно возможный фенотип Φ^* , то $\Gamma / \Phi^* + E^* / \Phi^* = 1$, где $\Gamma / \Phi^* = H$ и есть не что иное, как *наследуемость признака*, а $E^* / \Phi^* = HP$ – его *норма реакции*. Значит $H + HP = 1$ и HP при этом характеризует максимально возможное участие *среды* в определении признака. Иначе говоря, *генотип* любого признака задает возможный диапазон его изменчивости, а *среда* определяет точку внутри этого диапазона. Чем *оптимальнее среда*, тем *ближе фенотип к генотипу*, и наоборот, чем *экстремальнее среда*, тем они *дальше друг от друга*.

Согласно эволюционной теории пола, норма реакции женских особей по всем признакам несколько шире, чем мужских, то есть выше их адаптивность (пластичность) в онтогенезе (Геодакян, 1974; 1998а). Это приводит к тому, что один и тот же вредный фактор среды модифицирует фенотип самок, не затрагивая их генотипа, и элиминирует фенотип и генотип самцов.

[Например, при наступлении ледникового периода широкая норма реакции самок у далеких наших предков позволяла *делаться* гуще шерсть или толще подкожный жир и выжить. Узкая норма реакции самцов этого не позволяла, поэтому из них выживали и передавали свои гены потомкам только самые генотипически *лохматые* и *жирные*].

После появления культуры (огня, шубы, жилища) наряду с ними выживали и добивались успеха у самок еще и *изобретатели* этой культуры. Тогда становится совершенно очевидным, что культура (шуба) выполняет роль фенотипа (шерсть) (Геодакян, 1998, с. 120).

Разная норма реакции приводит к тому, что в поведенческом, психологическом плане мужской и женский пол тоже отличаются друг от друга. У женщин выше обучаемость, воспитуемость, конформность, у мужчин – находчивость, сообразительность, изобретательность (поиск). Поэтому новые задачи, которые

решаются впервые, но их можно решить кое-как (максимальные требования к новизне и минимальные – к совершенству), лучше решают мужчины, а знакомые задачи (минимум новизны, максимум совершенства) – наоборот, женщины (9). Эти биологические особенности полов проливают свет, в частности, на непонятные иначе разные роли и отношения полов в культуре.

Аналогию *фенотип – культура* можно расширить. И то, и другое есть не что иное как:

-
- *вынос* генетической информации к среде (вместо врожденных инстинктов – обучение, вместо шерсти – шуба);
 - более гибкие формы *информационного контакта* со *средой*, расширяющие экологическую нишу;
 - посредники между *системой* и *средой*;
 - обогащение в процессе *эволюции*;
 - повышение *приспособленности*, приносящее пользу;
 - явления, удлиняющие *онтогенез* и его стадии;
 - явления, делающие *экономнее* эволюцию.
-

Следовательно, культуру можно рассматривать как *внезиготное* обогащение фенотипа (Геодакян, 1998, с. 121).

6. Гендерный (психологический) половой диморфизм

Как-то в одном собрании зашла речь об Аравии. Один из присутствующих сказал:

– Странное место, эта Аравия! Там такая жара, что все ходят голые. Ходжа сидел в сторонке, прислушиваясь, и спросил с удивлением:

– Хорошо, если там ходят без всякой одежды, то как же отличают мужчин от женщин?

Повесть о Ходже Насреддине

Пол – это раздетые мужчина и женщина, а гендер – уже одетые.

И.В.Древаль

В рамках модели полового диморфизма В.А.Геодакян (1991, с. 68) утверждает, что нет принципиальной разницы в эволюции морфологических, психологических, а также поведенческих признаков. Половая дифференциация – универсальный биологический процесс, который культура только оформляет и осмысливает с теми или иными вариациями. “Биологический половой диморфизм дополняется системой психических различий, проявляющихся в определенном наборе индивидуальных

различий в психофизиологических реакциях, когнитивных процессах, мотивации, способностях и интересах мужчин и женщин” (Клецина, 1998, с. 49).

Так, Дарвин изображал мужчин более агрессивными и умными, чем женщин. Дарвиновская оценка различий в агрессии между полами по-прежнему считается верной, тогда как значимых различий по среднему когнитивному уровню не обнаруживается. Тем не менее, существуют гендерные различия в диапазоне индивидуальных когнитивных показателей (Fisher, 1998). У женщин вариабельность по показателям IQ значительно меньше, чем у мужчин. Пропорционально большее число мужчин имеют исключительно высокие и исключительно низкие показатели IQ, чем женщины. Поэтому в любой популяции гениями или умственно отсталыми с большей вероятностью будут мужчины (Палмер, Палмер, 2003).

Известно, что женщины лучше справляются с тестами на вербальную беглость, скорость чтения, понимание прочитанного (Notman, Nadelson, 1990), а также ситуационную вербальную память. У девочек раньше, чем у мальчиков, развиваются речевые и языковые способности, поскольку у них на момент рождения более зрелым является левое полушарие, а у мальчиков – правое. Худшее развитие левого полушария у мальчиков в раннем возрасте, вероятно, связано с тем, что *тестостерон* в период внутриутробного развития замедляет развитие левого полушария головного мозга. В начальных классах в массовой школе более успешными являются мальчики правополушарного типа (“художники”) и девочки левополушарного типа (“мыслители”). Однако в гимназии, где в первом классе введен иностранный язык и предметы преподаются разными учителями, у мальчиков картина обратная: более успешно учатся левополушарные, а не правополушарные (Еремеева, Хризман, 2001). Во взрослом же возрасте у мужчин функциональная асимметрия мозга выражена сильнее, чем у женщин (амплитудные характеристики альфа-ритма ЭЭГ у мужчин в левом полушарии выражены сильнее, чем в правом, а у женщин наоборот) (Haynes, Moor, 1981).

В языковых центрах головного мозга женщин сосредоточено на 17% больше нейронов, чем в соответствующих зонах мозга мужчин. Более того, у женщин

головной мозг менее латерализован, а мозолистое тело (волокно, связывающее левое и правое полушария и делающее возможной коммуникацию между ними) толще.

Интересен тот факт, что у женщин пиковые значения вербальной способности приходятся на пики содержания в плазме крови эстрогена, что характерно для момента овуляции. Известно также, что эстроген стимулирует ветвление дендритов нейронов (Fisher, 1998).

С другой стороны, мужчины превосходят женщин в понимании и мысленном манипулировании пространственными отношениями, что требуется при прохождении нарисованных на бумаге лабиринтов и при решении заданий на мысленное вращение (Levy, 1992), в которых предъявляются изображенные на бумаге трехмерные объекты. Мужчины также лучше справляются с тестом замаскированных фигур, когда требуется обнаружить простую фигуру внутри более сложной. Вне зависимости от своего культурного происхождения, женщины лучше мужчин интерпретируют лицевую экспрессию и другие виды социальной эмоциональной информации.

Головной мозг женщин физически и функционально более симметричен, чем мужской (Levy, 1992). У женщин основная обработка эмоциональной информации осуществляется правым полушарием, а у мужчин правое полушарие лишь ненамного превосходит левое в обработке этого вида информации. Благодаря большей симметрии головного мозга, и более толстому мозолистому телу, женщины обладают большими возможностями в сетевом мышлении. (Под сетевым мышлением понимается способность к синтезу дополнительной информации). С другой стороны, мужчины с их более выраженной асимметрией головного мозга проявляют в своем мышлении тенденцию к изолированности. Их мысли носят более линейный, целевой характер, кроме того, они менее толерантны к любому рода неопределенности.

Итак, суммируя вышесказанное, мы получаем, что, если женская психическая организация характеризуется большими вербальными способностями, более высоким эмоциональным интеллектом и способностью к сетевому мышлению, то

мужская характеризуется большими пространственными и математическими способностями, а также линейным мышлением.

Что же касается когнитивных показателей, то все же существует диапазон способностей, в рамках которого некоторые женщины приближаются по своей когнитивной организации к мужским показателям (Levy, 1992). То же самое справедливо и в отношении мужчин. Только при рассмотрении общего среднего мы можем соотнести феминный показатель с женщинами, а маскулинный с мужчинами.

Известно, что у мужчин процент серого вещества выше в левом полушарии, а содержание спинномозговой жидкости выше в правом полушарии. У женщин такой асимметрии нет, но в целом выше объем серого вещества в мозге, чем у мужчин. Сложившиеся в ходе эволюции гендерные различия в когнитивной и других психологических функциях, повидимому, являются прямым следствием разных репродуктивных стратегий (Палмер, Палмер, 2003).

Более выраженная эмпатия и высокий эмоциональный интеллект у женщин, вероятно, являются важнейшими характеристиками для выживания зависимого потомства. Присущая женщинам склонность к кооперации (за счет вербальных навыков и эмоционального интеллекта) наблюдается в сообществах многих других приматов, что, вероятно, свидетельствует о том, что филогенетически это исключительно древняя черта (Вох, 1984). Такие же тенденции в поведении мужчин, как агрессивность и недостаток эмпатии, видимо имеют отношение к размножению. Конкуренция между самцами за обладание самками требовала агрессивности, а заодно и склонности к слабому соперничеству.

Как это ни парадоксально, но маскулинизация нервной системы, судя по всему, происходит под влиянием женского полового гормона эстрадиола. Это происходит в ходе процесса так называемой *ароматизации*. *Ароматаза* является ферментом неонатальных нейронов и способна превращать мужской гормон *тестостерон* в женский *эстрадиол*, который вызывает дифференциальный рост мозговых структур, что приводит к межполушарной асимметрии и маскулинному образцу поведения. В женских зародышах эстрадиол плазмы крови не влияет на дифференциацию нервной системы, поскольку связывается альфа-фетопротеином и образующаяся при этом молекула не может проникнуть через гематоэнцефалический барьер. Тестостерон же способен пересекать этот барьер и его поступление в нейроны головного мозга эмбриона

мужского пола сопровождается, как было сказано выше, более интенсивным превращением в эстрадиол в мозге развивающегося мужского организма. Таким образом, маскулинизация происходит в головном мозге мужчин, и отсутствует в головном мозге женщин. Было экспериментально показано, что на фоне стресса беременной женщины уровень фермента *ароматазы* снижается и родившиеся мальчики отличаются более феминными образцами поведения (Carlson, 1988).

Результаты, полученные в ходе нескольких исследований, направленных на изучение связи генотипа и поведения и проведенных на выборке близнецов подросткового возраста, наводят на мысль о том, что генотип опосредует примерно 50% различий в маскулинных представлениях о себе, но только от 0 до 20% различий в фемининных представлениях о себе. Таким образом, несмотря на то, что гены обуславливают наш биологический пол и могут обладать некоторым влиянием на результат половой типизации, выясняется, что по крайней мере половина маскулинных или фемининных представлений о себе определяется влиянием окружающей среды (социума) (Шэффер, 2003; Ильин, 2010).

Также и данные о наличии в норме в крови мужчин от 2 до 30% эстрогенов (женского полового гормона) и от 6 до 30% андрогенов (мужского полового гормона) в крови женщин (Money, 1980) дают основания для вывода, что мужчины с большим количеством эстрогенов отличаются от мужчин с малым количеством такового, приближаясь по своим характеристикам к женщинам, также как женщины, имеющие большое количество андрогенов, отличаются от тех, кто имеет малое количество этого гормона, приближаясь по своим характеристикам к мужчинам.

Влияние биологии на некоторые поведенческие характеристики мужчин и женщин можно видеть в наличии этих различий у животных. Если ввести зародышу крысы тестостерон, то в дальнейшем поведение этой крысы приобретает все те черты, которые обычно примущи самцу. То же выявлено и при введении мужского полового гормона эмбриону макаки, хотя при наступлении половой зрелости репродуктивные функции остаются нормальными, присущими женской особи. Следовательно маскулинность или фемининность находятся в сильной зависимости от концентрации в крови мужских половых гормонов (Ильин, 2010).

Все это дает основание предполагать, что и различия в поведении мужчин и женщин обусловлены не только биологическими факторами, но и социальными влияниями. Учет маскулинности и фемининности по гормональному полу позволяет объяснить отмечаемый многими исследователями факт, что мужские и женские выборки во многом перекрывают друг друга. В одном из исследований было подсчитано число лиц мужского и женского пола, которые принадлежат к смешанным типам (фемининному у мужчин и маскулинному у женщин). Оказалось, что 66% женщин могут не отличаться от 25,4% мужчин, а по данным другой выборки, соотношение “смешанных” женщин и мужчин, то есть могущих иметь сходство по психологическим и поведенческим характеристикам, составляло до 40% (Ильин, 2010).

Становится очевидным, что простое сравнение мужских и женских групп является во многих случаях бесперспективным, так как на самом деле выявление половых различий должно основываться не столько на морфологических признаках (с учетом генетического пола), сколько с учетом гормонального пола, обуславливающего маскулинность или фемининность.

Дж.Стоккард и М.Джонсон (Stockard, Johnson, 1989) полагают, что врожденный (хромосомный и гормональный) пол лишь помогает определить потенциальное поведение человека, но не менее важным является и психологический (социальный, гендерный) пол, который усваивается прижизненно и на формирование которого большое влияние оказывают расовые, этнические, классовые вариации половых ролей и соответствующие им ожидания. Они приходят к заключению, что важен как тот, так и другой пол.

Необходимость учета психологического пола при сравнении лиц мужского и женского пола отчетливо проявилась в исследованиях Н.В.Куприяновой (2006). При выделении из всех обследованных подростков маскулинных мальчиков и фемининных девочек различия между ними стали большими по сравнению с различиями по биологическому полу. Это касалось экстраверсии, нейротизма, коммуникативных склонностей, сензитивности, тревожности, эмотивности).

С другой стороны, при сравнении фемининных мальчиков с маскулинными девочками различия по многим свойствам личности уменьшились, либо исчезли вовсе. Аналогичные данные получены М.В.Гавриловой (2005) на примере соотношения типов поведения старшеклассников при конфликте. При делении участников по биологическому полу различия были незначительными, при делении же по психологическому полу и сравнении маскулинных мальчиков с фемининными девочками различия увеличивались по трем типам поведения (соперничество, сотрудничество и приспособление).

Таким образом, ни учет только биологического пола, ни учет только психологического пола не дают истинного представления о половых различиях конкретного человека: нет чисто биологического пола, как нет и чисто психологического пола. Каждый человек с позиций дифференцирования половых признаков – это *фенотип*, то есть сплав врожденного (биологического) и приобретенного (социального).

*

*

*

Благодаря рассмотренным феноменам бинарных оппозиций (или, иными словами, бинарных сопряженных дифференциаций) возрастает разнообразие возможных состояний популяционной (и/или социальной) системы. Тем самым обеспечивается оптимальное протекание эволюционного процесса как в условиях стабильной среды, так и при непредсказуемых ее изменениях не только на протяжении биологической стадии эволюции, но и эволюции культурной.

Lidia A. Mazhul

Divergent evolution: from Nature to Culture (binary oppositions and gender)

Summary. Optimal mechanisms realizing the evolutionary process, deal with such binary oppositions as sexual dimorphism (consisting in informational specialization of males and females), as well as zygotic hereditary and non-zygotic one (culture). Psychological sequences of sexual dimorphism reveal themselves in gender-dependent features of psycho-physiological reactions, cognitive processes, motivation, abilities, and interests.

Keywords: evolution, gender, sexual dimorphism, information, heredity, culture, divergence.

Литература

Вундер П.А. Эндокринология пола. М., 1980.

Гаврилова М.В. Гендерные роли и факторы социализации личности: Сб. Статей по материалам лучших дипломных работ выпускников Факультета психологии СПбГУ 2004 года. СПб., 2005. С. 43-48.

Геодакян В.А. Роль полов в передаче и преобразовании генетической информации // Проблемы передачи информации, 1965, № 1. С. 105-112.

Геодакян В.А. О структуре эволюционирующих систем // Проблемы кибернетики, 1972. Вып. 25. С. 81-91.

Геодакян В.А. Дифференциальная смертность и норма реакции мужского и женского пола // Журнал общей биологии, 1974, т. 35, № 3. С. 376-385.

Геодакян В.А. Концепция информации и живые системы // Журнал общей биологии, 1975, т. 36, № 3. С. 336-347.

Геодакян В.А. Эволюционная логика дифференциации полов и долголетие // Природа, 1983, № 1. С. 70-80.

Геодакян В.А. Системно-эволюционная трактовка асимметрии мозга // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник. М.: Наука, 1987. С. 355-376.

Геодакян В.А. Эволюционная теория пола // Природа, 1991, № 8, с. 60 –69.

Геодакян В.А. Эволюция асимметрии, сексуальности и культуры // Информационное мировоззрение и эстетика / Ред. В.М.Петров, В.П.Рыжов. Таганрог: Таганрогский гос. радиотехнический университет, 1998.

Геодакян В.А. Эволюционная роль половых хромосом (новая концепция) // Генетика, 1998 (а), т. 34, № 8. С. 1171-1184.

Голицын Г.А. Информация и творчество: на пути к интегральной культуре. М.: Русский мир, 1997.

Еремеева В.Д., Хризман Т.П. Девочки и мальчики – два разных мира. СПб., 2001.

Ильин Е.П. Пол и гендер. СПб.: Питер, 2010.

Исаева А.Н. Оппозиция в познании и рефлексии личности. Мир психологии, 2013, N4, с. 204-213.

Клецина И.С. Самореализация личности и гендерные стереотипы // Психологические проблемы самореализации личности. Вып. 2. Гендерная специализация. СПб., 1998. С. 188-202.

Куприянова Н.В. Связь биологического и психологического пола с особенностями личности подростков. Канд. дисс., СПб., 2006.

Маслов С.Ю. Асимметрия познавательных механизмов и ее следствия // Семиотика и информатика: Сборник научных статей. Вып. 20. М.: ВИНТИ, 1983. С. 3-34.

Новосельский С.А. Вопросы демографической и санитарной статистики. М., 1958.

Палмер Д., Палмер Л. Секреты поведения *Homo sapiens*. М.: Олма-Пресс, 2003.

Петров В.М. Полюсы информационной деятельности как основа видов искусства: системно-информационный подход // Количественные методы в искусствознании. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Г.А.Голицына. 20-22 сентября 2012 г. Екатеринбург: Изд-во «Артефакт», 2013. С. 9-19.

Розен В.Б., Матарадзе О.В., Смирнова О.В. Основные закономерности половой дифференцировки репродуктивной системы // Половая дифференцировка функции печени. М., 1991. С. 10-39.

Шэффер Д. Дети и подростки. Психология развития. СПб., 2003.

Bell A., Weinberg M.S., Hammersmith S.K. Sexual preference: Its development in men and women. Bloomington: Indiana University Press, 1981.

Biro F.M., Lucky A.W., Huster G.A., Morrison J.A. Pubertal studies in boys // Journal of Pediatrics, 1995. Vol. 127. P. 100-102.

Box H.O, Primate behavior and social psychology. New York: Chapman & Hall, 1984.

Carlson N.R. Physiology of behavior. Boston: Allun and Bacon, 1988.

Fisher R.A. The genetic theory of natural selection. Oxford: Clarendon, 1930.

Fisher H. Anatomy of love: The natural history of monogamy, adultery, and divorce. New York: Norton, 1998.

Haynes W.O., Moor W.H. Sentence imagery and recall: an electroencephalographic evaluation of hemispheric processing in males and females // Cortex, 1981, vol. 17, No. 1. P. 49-61.

Levy J., Heller W. Gender differences in human neuropsychological function // Handbook of behavioral neurobiology. New York & London: Plenum Press, 1992.

Money J. Determinants of human sexual identity and behavior // C.J.Sager & H.S.Kaplan (Eds.), Progress in group and family therapy. New York, 1972.

Money J. Love and love sickness. Baltimore: John Hopkins University Press, 1980.

Notman M.T., Nadelson C.L. Women and men: New perspectives on gender differences. Washington, DC: American Psychiatric Press, 1990.

Stockard J., Johnson M.M. Sex roles: Sex inequality and sex development. Englewood Cliffs, NY: Prentice-Hall, 1989.
