

С. В. Попов, Н. Л. Брошкова
(г. Москва, Россия)

К ВОПРОСУ О ПРОИСХОЖДЕНИИ СОЗНАНИЯ¹

(Часть 1)

Введение

*Замысел Творца можно познать только через аналогии.
(Тезис)*

Предмет исследования психологии – человеческая душа, задернута покрывалом тайны, к которому можно только подойти, но не прикоснуться. Тем не менее, идея о возможности изучения психики математическими методами авторам не кажется абсурдной. Поэтому нижеизложенные некоторые их взгляды на психологию с позиций математики, основываются на том, что для многих психических явлений существуют математические аналогии.

Поэтому наша основная цель состоит в описании математических результатов, которые эффективно экстраполируются в психологию. Под эффективностью здесь подразумевается возможность объяснять некоторые явления душевной деятельности. Интересен и обратный процесс, когда описываемые психологией закономерности встречаются в точных науках в виде формальных законов.

Ниже мы постараемся обосновать тезис, что сознание *локально* и удовлетворяет законам, применимым для материальных объектов. В частности, математическим законам, которые описывают выразительные возможности языков с не более, чем счетной сигнатурой. Здесь под локальностью понимается сравнительно небольшая мощность данных, которые одновременно удерживаются сознательным вниманием. Этот тезис противоположен допущению, что бессознательное принципиально *не локально*. Сознание и бессознательное дополняют друг друга. Сознание можно описать наподобие того, как описываются математические теории, бессознательное принципиально не описывается в тех же терминах.

Для каждой рассматриваемой далее темы, на основе соответствующего психологического экспериментального материала, формулируется некоторое утверждение, позволяющее описать определенную математическую модель. Цель последней состоит в том, чтобы объяснить психические закономерности и гипотезы, опираясь на математический фундамент.

В статье используются с одной стороны ставшие уже классическими модели психики, в основном, З. Фрейда и К. Г. Юнга, с другой – математический аппарат, позволяющий описать интересующие нас проявления психики.

Формирование сознания рассматривается как результат интериоризации объектных действий человека. Становление сознания влечет расширение сознательного словаря, включая в него сущности материального мира. Из этой «сознательной сигнатуры» впоследствии возникают сознательные конструкции: мысли, слова, образы, формы поведения и т. п., характеризующие сознательную деятельность.

Тем самым можно говорить о языке сознания, обладающем фиксированным набором

¹ В двух частях. Вторая часть в следующем номере журнала.

базисных операций и механизмом порождения новых элементов. Этот язык в каждый момент времени не полон, т. е. некоторые образы не включены в него, хотя могут появиться в нем позже. Новый элемент сознательного языка непосредственно связан с новым аспектом деятельности человека.

При развитии сознания возникают идеальные объекты (ментальные образы) – наши представления об объектах, и формально-логический механизм манипулирования ими. Поэтому окружение субъекта может рассматриваться как модель его сознания. Здесь видна аналогия с теоремой Линденбаума-Тарского, объясняющей, почему сформировавшееся сознание адекватно отображает объективный мир.

Сознание характеризуется следующими качествами.

А) *Локальность* – в каждый момент наблюдается ограниченность сознательного языка. Это легко иллюстрируется на примере содержательных рассуждений, используемых в повседневной жизни для объяснения или описания чего-либо.

Б) *Замкнутость* – в каждый момент возможность порождения новых сознательных конструкций (идеальных образов) ограничена. Таким образом, замкнутость сознания понимается так же, как синтаксическая и семантическая замкнутость математических теорий. Действительно, когда некоторый объект осознается, то его образ помещается в систему субъективных представлений, т. е. описывается на сознательном языке.

С другой стороны, это не противоречит допущению об открытости сознания: человек постоянно сталкивается с новыми конструкциями, которые не могут быть выражены как термины уже существующего сознательного языка. Такие объекты появляются, например, в результате осознания сигналов бессознательного, возникающих при озарении или медитации. Это порождает новые идеальные объекты без априорных ограничений на их сложность.

В) *Непротиворечивость* – становление сознания знаменуется сформированной Я-концепцией и развитым логическим механизмом. В результате субъект адекватно реагирует на внешние и внутренние сигналы. Основные качества этой системы – внутренняя непротиворечивость, т. е. отсутствие противоречия в системе Эго и Супер-Эго, и внешняя непротиворечивость – отсутствие длительного противоречия в системе – Эго, Супер-Эго и сознательное поведение.

1. Информация, энтропия, полнота

*Информация представляет собой меру организации системы.
(Философский словарь).*

В последующем нам потребуется взгляд на психологию с позиции теории информации. Это объясняется тем, что человек есть одновременно функционирующий в среде объект и рефлектирующий субъект. Субъект он лишь в той степени, в какой ему удастся осознавать себя, как единицу мира, функционирующую наряду с другими объектами. Если от человека-субъекта перейти к человеку-объекту, то понятно, что поступки последнего суть следствия его субъективных содержаний. Поэтому поведение человека можно исследовать с логических позиций, рассматривая взаимосвязь между субъективными содержаниями и следствиями из них – конкретными действиями. С другой стороны, поступки человека в среде представляют собой сигналы, которые можно анализировать с точки зрения их адекватности воздействиям среды. Тем самым возникает задача анализа расхождения демонстрируемых и ожидаемых сигналов, что описывается в терминах

теории информации.

Мы будем предполагать, что человек в его развитии есть целенаправленная, самоорганизующаяся система, функционирующая в сложной среде. При взаимодействии со средой меняются его представления о ней (восприятие), и реакция (поведение). При этом, периоды казалось бы успешной адаптации, когда система субъект-среда находится в устойчивом состоянии, сменяются непродолжительными моментами ломки старых и появления новых правил поведения. Здесь, в первую очередь, имеются в виду возрастные кризисы.

Не вызывает сомнения, что новые правила отсутствовали прежде. При этом будут ли эти новые образования генерировать более адекватное поведение самому субъекту априорно не ясно. Поведение меняется, казалось бы, совершенно хаотично, что невозможно объяснить лишь расширением сознания. Наоборот, если допустить, что локальность сознания увеличивается монотонно и непрерывно, то никакие кризисы в такую модель развития не вписываются.

Следовательно, признаком формирования сознания является не только его монотонное расширение. Очевидно, присутствуют и иные процессы. Показательно здесь то, что ломка устоявшихся правил поведения сопровождается не мгновенным осознанием новых императивов, а скорее, чувством неуверенности и растерянности, что позволяет говорить об эмоциональной неуравновешенности субъекта.

Если ранее, с устоявшимися правилами поведения, систему субъект-среда можно было считать замкнутой, так как набор правил поведения был фиксирован и реакция субъекта на внешние стимулы – предсказуемой, то в кризисные моменты замкнутость нарушается за счет новых эмоциональных, т. е. энергетических импульсов. Меняется не рациональный базис, включающий знания о мире, а энергетические ресурсы личности. Это связано с тем, что противоречие между его прежней формой поведения и новым окружением не имеет лишь рационального разрешения.

Таким образом, в период становления и активного развития сознания можно подметить два характерных психических процесса. Первый – состоит в постепенном накоплении данных для последующего использования при выработке адекватного поведения. Этот процесс прекращается, когда субъект и среда достигают равновесия, в определенном смысле, информационного баланса, что позволяет говорить о достижении системой субъект-среда замкнутости. И второй – неожиданный отказ от части этих правил, сопровождаемый психо-энергетическими процессами.

Описанные явления, касающиеся развития сознания проинтерпретируем с точки зрения теории информации. В частности, опишем в терминах теории информации те закономерности, которые отмечаются при формировании сознания субъекта.

Будем исходить из того, что человек представляет собой самоорганизующуюся систему, в которой X есть сигналы среды, Y – реакции человека и Y_0 – ожидаемое поведение. Человек, как рефлектирующий субъект, в состоянии фиксировать δ – отклонение собственного поведения от ожидаемого. На начальной стадии развития он делает это непосредственно, получая сигнал об отклонении в виде наказания или поощрения среды. На более продвинутой он в состоянии оценить эту разность прежде совершения поступка. Это говорит о том, что его структура сознания меняется, в частности возникают новые способы переработки информации.

Обучение подразумевает, что в какой-то момент субъект-наблюдатель в результате

рефлексии осознает расхождение между демонстрируемым и ожидаемым поведением. Осознание расхождения позволяет уточнить правила поведения в результате чего корреляция между стимулом и реакцией возрастает. В итоге взаимная информация увеличивается, а неопределенность системы уменьшается.

Таким образом, система, включающая объект со сложившейся структурой и окружающую среду, обладают фиксированной неопределенностью, которая не меняется при функционировании объекта. А уменьшение неопределенности происходит под воздействием субъекта, который перестраивает структуру сознания, заставляя объект менять поведение.

(Бессознательное, инстинктивное обучение – состоит в том, что структура системы меняется насильно, не поднимаясь до уровня сознательного наблюдателя, осознающего собственное поведение).

С точки зрения внешнего наблюдателя, можно отметить уменьшение энтропии H_{XY} системы $\{X, Y\}$ сигналов за счет возрастания взаимной информации I_{XY} . Корреляция сигналов X и Y увеличивается, на основании чего выводим заключение, что увеличивается взаимная информация I_{XY} . Основное качество наблюдателя, которое позволяет делать такой вывод, – это память, т. е. ресурс, который позволяет осуществить это сравнение на длительном отрезке времени. Именно благодаря памяти субъект уменьшает энтропию системы субъект-среда. Не обладая памятью, наблюдатель не осознает изменения в поведении. Можно также говорить о ресурсе субъекта в самом общем смысле. Это может быть память, время или нечто, определяющее объем подмножества $X \cup Y \cup \delta$, которое доступно для анализа.

Посмотрим на ту же систему с точки зрения объекта демонстрирующего определенное поведение. Задача субъекта состоит в том, чтобы сформировать структуру своего сознания, которая будет генерировать стабильное поведение, обеспечивающее выживание. Объект реализует отображение $X \rightarrow Y$ в рамках навязанного ему критерия выживаемости, его поведение таково, что отклонение δ реакции Y от эталона Y_0 – приемлемое. Поэтому рассуждения об увеличении взаимной информации к объекту не применимы. Объект лишь действует.

Пример. Тяжелый шарик, спускающийся по склону в точку минимума, представляет собой пример объекта, он реализует единственно доступную ему форму поведения – достижения локального минимума. Он не может освоить иное поведения в силу законов природы.

Сформулируем два принципа базисных для описания становления и развития сознания.

Принцип максимума информации.

Под эти принципом будем понимать следующее: при необходимости выработки приемлемого поведения самоорганизующейся системой многократное предъявление стимула вызывает формирование все более адекватного представления о нем, что в конечном итоге приводит к ожидаемой реакции.

Вначале применим этот принцип для уточнения понятия локальности сознания. Внешние воздействия (стимулы) обозначим буквой X , внутренние соответствующие им образы, представления, ассоциации – Y' , демонстрируемое поведение – Y . Будем полагать, что поведение Y непосредственно связано с представлением субъекта о стимулах и допустимых реакциях, в результате чего возникают соответствующие образы как тех, так

и других.

В соответствии с принципом максимума информации каждый стимул, предъявляемый на разных этапах развития субъекта, имеет разную значимость. Но по мере развития, его осознаваемый компонент уточняется, что выражается в увеличении информации о среде в субъективных представлениях. Здесь основополагающим является формирование адекватной реакции и в конечном итоге – поведения, так как оно непосредственно связано с поощрением или наказанием. Это еще раз подтверждает тезис, что *сознание формируется в результате интериоризации предметных действий*.

С точки зрения теории информации этот процесс описывается так: происходит увеличение информации $I_{x|y}$ для каждого стимула x и реакции y . С другой стороны энтропия $H_{x|y}$ системы сознание-среда уменьшается за счет увеличения взаимной информации $I_{x|y}$. ($I_{x|y} = H_{xy} - H_{x|y}$). В пределе, когда отсутствует разногласие между предметным миром и субъективными представлениями, система достигает устойчивого состояния, демонстрируя стабильное поведение. В этом состоянии ее энтропия равна 0. Можно полагать, что система субъект-среда становится замкнутой, так как, с одной стороны, субъект руководствуется в своем поведении лишь неоднократно проверенными правилами, а с другой – среда не предъявляет ему новых стимулов.

Пример. Проявление сформулированного принципа хорошо заметно в экспериментах Ж. Пиаже. Начиная с некоторого возраста, эффекты Ж. Пиаже пропадают, так как внутреннее представление об объектах становится адекватным задачам, которые ставились экспериментатором. Ребенок даже не пытается логически обосновать свой правильный ответ, это для него очевидно; его *представление* об объекте (шарике и колбаске из пластилина, воде в разных стаканах, палочках или зонтиках и мячиках) стало адекватным.

С другой стороны, принцип расширяющегося сознания говорит нам о расширении сознания вообще. В каждый же момент времени, человек характеризуется фиксированной локальностью сознания, что определяется его конституцией, памятью и скоростью нервных процессов. Это подтверждается следующими примерами.

Пример. В содержательном сообщении, в любом его отрезке, количество информации о предыдущем отрезке убывает с увеличением расстояния между ними.

Пример. В качестве тестов психологи часто используют так называемые творческие задачи, для решения которых надо выйти за пределы обычных, житейских представлений, тем самым, расширив локальность собственного сознания. Например, соединить четыре точки, расположенные наподобие вершин квадрата, тремя линиями, образующими замкнутый контур.

Пример. При решении геометрических задач наиболее трудны для нахождения дополнительные построения, которые осуществляются расширением чертежа за некоторые подразумеваемые границы. Так догадаться, что надо опустить перпендикуляр внутри фигуры легче, чем построить биссектрису внешнего угла треугольника.

Пример. Математика демонстрирует не изощренность логического мышления, а богатство фантазии, позволяющее подмечать новые связи между, казалось бы, не связанными системами понятий. С другой стороны, технический математический результат формализует связь, которая просматривалась в объекте.

Принцип увеличения энтропии

Человек не был бы человеком, если бы не пытался осознать неведомые грани бытия и тем самым выйти за границы стереотипов. Это одна из форм адаптации, прецедент которой был создан Адамом и Евой. Именно они впервые попробовали увидеть, что лежит за пределами так хорошо устроенного мира. Оказалось, что там тоже мир, но другой.

С точки зрения теории информации это можно сформулировать, как *стремление субъекта увеличить энтропию H_X внешних сигналов*, тем самым расширив свое представление о мире. Расширение множества входных воздействий существенно для нахождения глобального экстремума всей системы субъект-среда. Если принцип максимума информации говорит о том, что в каждый момент времени самоорганизующаяся система стремится занять положение с максимальным уровнем информации о среде, т.е. положение локального экстремума, то второй принцип обосновывает поиск глобального экстремума.

Легко заметить, что принцип увеличения энтропии противоположен первому. Если принцип максимума информации гласит об улучшении субъективных представлений, то второй – об увеличении энтропии входных сигналов. Ее увеличение происходит не только в результате расширения множества внешних воздействий, но и за счет осознания внутренних сигналов, в частности бессознательных содержаний. Поэтому поиск глобального экстремума происходит в двух измерениях: осваивается внешний мир и внутренние, еще не осознанные, содержания. Это усвоение нового влечет появление новых форм поведения.

Пример. Проявление принципа увеличения энтропии особенно заметно в кризисные моменты детского возраста, когда ребенок осознает некоторые стороны жизни, бывшие до этого вне его внимания. Тогда ребенок стремится освоить новые, прежде не характерные, формы поведения и утвердиться в глазах окружающих как более зрелая личность.

Пример. Наиболее характерно поведение по увеличению энтропии для искателей приключений. Они пытаются познать неведомое, иногда не с целью осознания этого, а просто для того, чтобы пережить волнующие моменты.

Пример. Переключение рода занятий для творческих личностей есть способ увеличить энтропию входных сигналов и тем самым выработать новые правила восприятия, что приводит к появлению новых идей.

Одновременно с формированием новых форм поведения проявляется энергетический всплеск, так как только рациональными, имеющими строгое логическое обоснование способами субъект не в состоянии выработать новые правила функционирования в меняющейся среде. И это энергетическое свойство адаптирующейся системы хорошо иллюстрируют методы выработки оптимального управления.

Пример. Обычный градиентный метод приводит нас к локальному экстремуму. Он определяется правилом, которое хорошо работает в случае непрерывных, гладких поверхностей. Но когда вопрос стоит о нахождении глобального экстремума, то в определенный момент требуется кардинально изменить поведение всей системы, отказаться от спуска по градиентному правилу и на относительно короткое время включить новый механизм поиска. Последний может не иметь ничего общего с самим принципом движения к экстремуму, и может выглядеть, например, как случайное воздействие. Его роль состоит в том, чтобы нарушить сложившееся равновесие в глобальной системе и переместить ее в иную область. Тем самым функционирование системы нарушается за счет привнесения не характерных для нее законов. В итоге объект

может оказаться ближе к точке глобального экстремума.

Пример. Энергетическое разрешение противоречия в системе субъект-среда, в математике аналогично переходу к новой системе правил или классу функций, описывающих поведение системы. Подобная ситуация наблюдается при поиске оптимального управления системы, описываемой уравнениями с параметрами. Переход от одних параметров к другим может кардинально изменить класс управляющих функций. Система дифференциальных уравнений с изменяемыми граничными условиями может иметь разные классы решений, зависящие от граничных условий. Если поведение системы описывается разрывной функцией, то переход с одной ветви на другую возможен только в результате внешнего воздействия.

Оба сформулированных принципа иллюстрируют целенаправленное поведение в терминах стимул-реакция. Но человек, кроме целенаправленного поведения, обладает качеством самоорганизации, т. е. изменения собственной структуры для адекватного реагирования на внешние стимулы и внутренние сигналы. В результате осмысления меняется его психическая конституция (Эго, Супер-Эго, Я-концепция, и т. п.), под воздействием субъективной составляющей он меняется даже физиологически. Древние это хорошо представляли, полагая, что *дух управляет душой и телом*. В итоге, в новой среде формируется личность, которая демонстрирует, с одной стороны, целостность, а с другой – адекватное поведение.

Естественно возникает вопрос: каким условиям должен удовлетворять субъект, чтобы демонстрировать поведение, согласующееся с принципом максимума информации. Допустим, что субъективное сознание есть система, на вход которой поступают сигналы из множества X ; сама система задается множеством Δ ограничений (законов, аксиом); Y' – множество ожидаемых (правильных) выходных сигналов, и Y – множество демонстрируемых выходов.

Можно полагать, что сознание субъекта представляет собой вычислимую функцию $X \rightarrow Y$. В этом случае сознание согласуется с принципом максимума, когда множество Y' ожидаемых реакций совпадает с Y . Сейчас нас интересует структура сознания, поэтому полагаем, что Δ – это набор ограничений.

Пример. Входными воздействиями могут выступать описание конкретного места, где появляется человек: рабочее место, институт, пляж, магазин, клуб и т. д. Ожидаемыми (т. е. правильными) реакциями Y' могут быть ограничения на внешний вид и форму поведения. На работе: одежда – удобный, но достаточно строгий костюм, поведение – не мешать коллегам и (по возможности) выполнять свою непосредственную работу, преданно смотреть на начальника; на пляже: внешний вид – минимум одежды, поведение – без ограничений (но и без неприличия); в клубе: одежда – строгий костюм со значком клуба, поведение – требуется умно говорить банальности (но без глупости), внимательно слушать, делать умное лицо и восхищаться тем, чем восхищается председатель.

Мы не обсуждаем форму законов, описывающих поведение системы, входных и выходных сигналов. Для простоты будем мыслить Δ как семейство первопорядковых формул, для которых интерпретация \mathfrak{R} задается множеством $X \cup Y$.

Введем определение.

Множество Δ формул первого порядка *полно* относительно интерпретации \mathfrak{R} , если \mathfrak{R} есть модель для Δ и всякое истинное в \mathfrak{R} суждение выводимо из Δ .

Если Δ полно относительно \mathfrak{R} , то всякое его высказывание истинно при интерпретации

\mathfrak{R} , так как \mathfrak{R} есть модель для Δ . Верно и обратное: всякое истинное в \mathfrak{R} высказывание логически следует из Δ . Поэтому, рассматривая \mathfrak{R} как предметный мир, а Δ – как сознание субъекта, полнота Δ относительно \mathfrak{R} трактуется, как адекватность субъективных реакций ожидаемому поведению.

Пусть система Δ полная относительно \mathfrak{R} представляет субъективные содержания. Интерпретация \mathfrak{R} описывает реакции субъекта на воздействия среды. Поэтому в сознании не возникают противоречия с требованиями окружения, оно соглашается с предложенными правилами игры. Следовательно, все, что генерирует сознание с помощью логического аппарата, также не противоречит правилам поведения. Более того, сознание вполне принимает любое проявление, которое не противоречит правилам, установленным \mathfrak{R} . Таким образом, полнота сознания обозначает комфортное состояние субъекта, который в своих сознательных проявлениях не противоречит ожидаемому от него поведению.

Пример. Человек в строгом костюме выглядит естественно в клубе. С другой стороны, появившись там в оранжевой рубашке с короткими рукавами, в цветных брюках и сандалиях на босу ногу, он, скорее всего, будет чувствовать определенную неловкость. Комфортно в этом случае будет чувствовать себя человек, сознание которого не содержит условий, связывающих его внешний вид с окружающей обстановкой.

Если Δ не полная система, то некоторые верные в модели \mathfrak{R} суждения не будут логическими следствиями субъективного сознания. Это возможно лишь в случае, когда в ответ на стимул x субъект демонстрирует поведение y , отличное от ожидаемого y' .

Когда субъект демонстрирует ожидаемое поведение, то $p(y'|y) = 1$. Поэтому условная энтропия

$$H_{y'|y} = -p(y'|y) \log_2 p(y'|y) = 0.$$

В соответствии с формулой

$$I_{y'|y} = H_{y'} - H_{y'|y}$$

получаем, что информация $I_{y'|y}$ максимальна. Эти рассуждения приводят нас к следующему утверждению.

Утверждение. Система Δ удовлетворяет принципу максимума информации тогда и только тогда, когда множество Δ полно относительно интерпретации, задаваемой множеством $X \cup Y'$.

Доказательство. Всякая демонстрируемая реакция y как сознательный ответ на определенный стимул есть логическое следствие из Δ . Если Δ полна, то y совпадает с ожидаемой реакцией y' , и поэтому $p(y'|y) = 1$. Но тогда информация $I_{y'|y}$ максимальна, так как отсутствует расхождение между демонстрируемым и ожидаемым поведением.

В обратную сторону. Пусть система Δ удовлетворяет принципу максимума, т. е. $H_{y'|y} = 0$. Требуется показать ее полноту относительно интерпретации, определяемой стимулами и ожидаемыми реакциями. Допустим, что Δ не полна и для некоторой пары (y, y') имеется расхождение, т. е. $y \neq y'$. В этом случае вероятность $p(y'|y) < 1$, так как демонстрируемое поведение не совпадает с ожидаемым. И по реакции y невозможно достоверно установить ожидаемую реакцию y' . Но тогда информация $I_{y'|y}$ не максимальна, так как система, расширенная за счет включения в Δ требования демонстрировать выход y' на соответствующее воздействие, будет более адекватной требованиям среды. Противоречие.

Утверждение доказано.

Не полное ограничение Δ не всегда определяет ожидаемое поведение. В частности,

некоторый стимул может вызывать реакцию y , в то время, как ожидаемая есть y' и $y \neq y'$. Но, если научить субъект адекватной реакции (т. е. изменить систему Δ), то тем самым происходит увеличение информации $I_{y'y}$.

Обучение происходит при изменениях в среде, когда появляются новые стимулы или на некоторый стимул требуется изменить реакцию. Если считать, что субъект пребывает в среде достаточно долго, и его сознательные переходные процессы исчезли, то верно такое утверждение.

Следствие 1. *В каждый момент времени субъект представляет собой полную систему относительно интерпретации, которая определяется воздействиями среды и ожидаемым поведением.*

Пример. Рассмотрим движение тяжелого шарика по наклонной плоскости. Его теоретическая модель описывается законами Ньютона, в соответствии с которыми его предсказанное поведение – это движение вниз. Оно характеризуется уменьшением потенциальной энергии. Движение вниз есть следствие того, что шарик движется в направлении, минимизирующем его потенциальную энергию. Следовательно, $p(y'|y) = 1$. Поэтому система законов Ньютона полна относительно интерпретации, описывающей тяжелый шарик в поле земного тяготения.

Представим теперь, что шарик наполнен водородом. Тогда прежняя система законов не полна, и предсказуемое поведение не отвечает реальному.

Как видно, тяжелый шарик демонстрирует целенаправленное поведение, Но если задача усложняется и надо найти глобальный минимум на поверхности с несколькими локальными экстремумами, то шарик будет не в состоянии ее решить. Его структура, задающая способ перемещения, не меняется – отсутствует субъект. Поэтому с успехом решая простую задачу, он не в состоянии адаптироваться в более сложной среде.

Можно полагать, что отображение $X \rightarrow Y$ множества стимулов в множество субъективных реакций задает определенную форму логического следования, исходя из тех осознанных и усвоенных законов бытия, которые составляют субъективное содержание. Из этого допущения вытекает такое утверждение.

Следствие 2. *В каждый момент времени субъективное сознание, полное относительно интерпретации, задаваемой допустимыми множествами стимулов и реакции, обладает логическим аппаратом, определенным субъективными содержаниями.*

Тем самым, адаптация субъекта подразумевает применение определенного логического следования для сознательной обработки входных сигналов и выработки поведения. При сформулированных допущениях субъективная деятельность погружается в логический формализм. Поэтому исследование поведения можно проводить, как наблюдая объект в его деятельности (бихевиоризм), так и анализируя логические следования из субъективных содержаний, демонстрируемые субъектом в объяснениях, которыми он эту деятельность сопровождает (психоанализ).