

Коммуникация и наблюдение как универсальный биологический, нейрофизиологический и коммуникативный процесс*

Если давать родовидовое определение понятию коммуникации, то «родовым» для коммуникации феноменом (как и для процессов восприятия в сознании), видимо, следует признать процесс наблюдения, который мы будем понимать в самом общем смысле: как процесс обозначение чего-то одного, отличающегося от множества конкурирующих за внимание феноменов; наблюдение «состоится» т.о. из одновременных друг другу операций обозначения и различения. Прежде чем обратиться к специфическим характеристикам коммуникации, выделяющим ее из всех родственных – когнитивных, наблюдающих – феноменов, попытаемся перечислить и проиллюстрировать некоторые базовые принципы и особенности, общие для всех процедур наблюдения. По нашему мнению, общими для процессов коммуникативного обсуждения и восприятия признаками (о которых подробнее мы расскажем ниже) являются:

- наличие *собственных значений* как условий упорядочивания систем;
- замкнутый, рекурсивный характер коммуникативных систем и систем переживаний личности;
- временной или событийный характер протекания коммуникативных процессов;

* Статья написана при финансовой поддержке фонда РГНФ, проект № 12-03-00514 («Концептуализация общества в современном социально-гуманитарном знании»).

– свойства «повторного вхождения» отличенного (от процессов сознания и коммуникации) «внутри» сознания и «внутри» коммуникативного обсуждения;

– принцип «слепого пятна» или ненаблюдаемости самих медиа или средств наблюдения в процессе наблюдения.

Ниже мы покажем, как перечисленные свойства согласуются с особенностями базовых процессов наблюдения, характерных как для восприятия сознания, так и для нейрофизиологических и биологических процессов.

1. Собственные значения – условия коммуникативного порядка

Коммуникации мы будем понимать как базовые элементы общества, которое, в свою очередь, предстает в виде совокупности осуществляющихся в нем коммуникаций. Такое кажущееся очевидным определение приводит к неожиданным следствиям. Вбирая в себя все коммуникации, общество понимается настолько широко, что его устные обсуждения и письменные описания уже не могут осуществляться где-то *вне его*, но составляют существенную часть самого общества. Эта парадоксальная самообращенность, представление об обществе как о «само себя толкующем» – стержневой мотив всех системно-теоретических интерпретаций общества и общения. Так, социология, наблюдая общество, обнаруживает в своем предмете и себя саму как научную коммуникацию, и, следовательно, проявление общества (превращаясь тем самым в описание описаний). Но так же обстоит дело и с религиозными коммуникациями (Э.Дюркгейм¹), и с коммуникациями в области литературы и искусства².

При этом из понятия коммуникации приходится исключать ее внешние миры: люди, сознания, организмы, артефакты теряют свое значение социального факта в его дюркгеймовском понимании: непреложной необходимости, с которой должно считаться любое социальное взаимодействие. Не предмет, но его наблюдение и описание, т. е. сама тематизирующая его коммуникация, отныне становится главным и единственным социальным фактом. Все предметы коммуникации (ее внешние миры: люди, сознания, объекты) могут

быть представлены лишь коммуникативно, то есть внутри системы общества, которое, таким образом, превращается в замкнутую последовательность соотносящихся лишь друг с другом операций.

В теорию коммуникации этот кибернетический сюжет приносится из подхода, получившего название «кибернетики второго порядка», развиваемой в Иллинойском университете австрийско-американским физиком Хайнцем фон Ферстером. Сходную версию «самоконструирующего наблюдения» развивали чилийские биологи Умберто Матурана и Франциско Варела и др. Кибернетический подход должен был помочь решить классическую, поставленную еще Гоббсом, проблему источников (социального) порядка. Это проблема теперь выглядит как проблема невероятности фактически наличествующего порядка. Данная проблема оказывается в каком-то смысле одинаково релевантной как для социологической теории и биологии, так и для теории сознания.

В обществе «невероятность» упорядоченной коммуникации вытекает уже из природы времени: «Вопрос состоит в том, как вообще возможна социальность в условиях одновременности (= неконтролируемости); и ответ гласит: благодаря конституированию объектов как *собственных значений* протекающего во времени процесса поведения»³. И действительно, нормы, ценности, консенсус, санкции, взаимный интерес, рациональность, власть и все иные гарантии коммуникативного порядка бессильны перед тем, что происходит в настоящем. Ведь реагировать можно лишь на прошлое. Что же обеспечивает порядок в данное мгновение? И, с другой стороны, согласия (консенсуса) в обществе может и не быть, но разве перестает оно от этого являться обществом, разве исчезает в ходе конфликта коммуникативное общение, а следовательно, и само общество? Разве асоциальность и аномия локализованы где-то вне коммуникации? Разве единственно возможным определением нормативности не является отсылка к девиантности, к «другой стороне» нормы?

Для ответа на эти вопросы теория коммуникации и обращается к системе кибернетических, математических, физиологических и биологических понятий, заимствует понятие *собственных значений*⁴.

Но и в обществе, а не только в математике, присутствуют собственные значения, под которыми можно понимать своеобразные социальные *инварианты* порядка, которые не могут быть сведены ни к консенсусу, ни к всеобщим ценностям, ни к коммуникатив-

ной рациональности. Эти «собственные значения» и обеспечивают какую-то иную, независимую от консенсуса, интеграцию, имеющую место и в случаях аномии, конфликтов и т. д.

Но и в обществе можно попытаться обнаружить некоторые аналоги такого рода собственных значений, ответственные за появление социального порядка. Именно они позволяют ответить на вопрос о том, как возможен порядок, если обсуждаемые в коммуникациях «объективные» предметы не могут служить основанием для рационально выстраиваемого согласия⁵, поскольку являются результатом самоконструирующей деятельности коммуникации, неслучайных подсоединений коммуникаций друг к другу, наблюдения одних коммуникаций другими коммуникациями, но никак не предметно-ориентированных рациональных описаний мира (свойственных исключительно такой обособленной системе, как научная система коммуникации).

Хайнц фон Ферстер⁶ предложил систему понятий, которые были положены рядом теоретиков, прежде всего Н.Луманом⁷ и П.Вацлавиком⁸, в основу их коммуникативной теории. Ферстер же дал и формальное описание закрытого системного процесса, который можно было бы назвать «наблюдением наблюдения с исчезновением наблюдаемого». Элиминация исходного аргумента и «волшебное» появление так называемых *собственных значений* (Eigenwerte) и является следствием самоприменимого, или рекурсивного, характера тех или иных операций (прежде всего переживаний сознания и коммуникативных обсуждений).

Рекурсивность есть обращение к результатам предшествующих операций как к основанию последующих. «Собственные значения» в социальном и биологическом поведении в каком-то смысле аналогичны так называемым собственным значениям в математике или физике. Обобщить эти примеры позволяет следующая формализация фон Ферстера. Рекурсивность в наблюдении состоит в том, что наблюдение некоторого положения дел или предмета (obs_1) есть результат предшествующей деятельности по координации ($coord$) с некоторым начальным положением дел:

$Coord(obs_0).$

$Obs_1 = Coord(obs_0).$

$Obs_2 = Coord(obs_1),$ отсюда

$Obs_2 = \text{Coord}(\text{Coord}(obs_0))$.

Конечная формула гласит: $Obs_{\infty} = \text{coord}(\text{coord}(\text{coord}(\text{coord}...$

Вопрос о *предмете* наблюдения (или «*что-наблюдения*») оказывался таким образом элиминированным. Релевантным становилась проблема *как-наблюдения*, то есть вопрос об условиях возможности предмета наблюдения, о том, посредством каких операций, каких различий осуществляются наблюдения. Однако само наблюдение-различение, конституирующее свой предмет, как раз и ускользало от наблюдения⁹.

Но как обнаружить *собственные значения* в мире коммуникаций? И здесь должны обнаруживаться такого рода средства наблюдения (латентные медиа или средства коммуникации), являющиеся и результатом рекурсивных процессов (коммуникации, обращенные к коммуникации), и – одновременно – средством для их конструирования.

Такими средствами оказываются коммуникативные *коды-различения*, обеспечивающие рекурсивность коммуникаций, замкнутый характер социальных систем, то есть подсоединение одних внутрисистемных коммуникаций к другим внутрисистемным коммуникациям: политических – к политическим, научных – к научным, массмедийных – к массмедийным. Сами эти коммуникативные коды как «средства различения» и наблюдения, связывающие элементы системы в единство, остаются ненаблюдаемыми (по крайней мере, на уровне простого наблюдения). Наблюдать их можно лишь на уровне наблюдения второго порядка.

2. Замкнутость и автономия (коммуникативных) систем

Собственные значения являются результатом автологических, самоприменимых процессов. Их функция как раз и состоит в обеспечении *автономности* этих процессов, в обеспечении независимости коммуникаций от внешнемировых воздействий и влияний, в обеспечении закрытости системы и ее дифференциации и от-дифференциации обособленных типов общения. Так, «власть» (коммуникативный код и «собственное значение» в полностью обособившейся политической системе) ориентирует политические коммуникации так, чтобы они не зависели от «внешнего мира» (от

своеобразия замещающей должность личности, от индивидуальных желаний и идиосинкразий, физиологически фундированных влечений, а также от коммуникаций в других социальных системах, от науки, экономики, интимных отношений, религии, искусства).

Но в условиях от-дифференциации социальных систем их независимость от их «внешнего мира» одновременно требует и своего рода «подчинения», ориентации исключительно на свой собственный внутрисистемный код, на латентный медиум конструирования специфического (в нашем случае – политического) типа общения.

Самым простым определением закрытого характера системы является ее специфически временная характеристика: совпадение *начала и конца ее операций*, их причин и их следствий. Другими словами, система должна уметь возвращаться к некоторому заданному состоянию. Например, «деньги» (коммуникативный код и «собственное значение» в экономической системе) являются и причиной, и следствием «платежа» как элементарной экономической операции. Для покупки товара требуются деньги, но их приобретение оказывается «следствием» его последующей продажи.

Однако здесь мы, по всей видимости, сталкиваемся с парадоксом, поскольку (обусловливаемая закрытым характером оперирования) автономия системы теряет в своей свободе, если начало ее операций должно как-то «совпадать» с результатами предыдущих операций. Как совместить эту автономию системы и замкнутый характер системных операций? Закрытость – как совпадение начала и завершения операций – как раз и требует появления *собственных значений*, обеспечивающих от-дифференцированность систем.

Этот тезис автономии и замкнутости коммуникативных систем в свою очередь апеллирует к более общему тезису общей теории систем о принципах системной замкнутости как основания для системной дифференциации¹⁰.

Итак, системы коммуникаций не зависят от их внешнего мира уже в силу того факта, что языковые выражения, слова и предложения, выстраиваются произвольно (тезис Де Соссюра). Ведь им ничего не соответствует в реальном мире, поскольку два противоположных процесса – генерализации и спецификации – сводят на нет любую привязку слова и объекта. Коммуникация приспособляется не к внешнему миру, а только к развившимся в ее рамках институтам (установкам, ожиданиям – своего рода «генотипу коммуникации»¹¹).

Это не означает отсутствия каузальных воздействий внешнего мира на коммуникацию (без воздуха, транспортирующего звуки, и без бумаги, переносящей письменные знаки, она, естественно, не состоялась бы). Следовало бы говорить не о процессе приспособления к нему от-дифференцировавшихся форм мира (в данном случае коммуникации – к сознанию человека и к биологической жизни как двум внешним мирам коммуникации), но об обратном процессе: о диверсификации мира, об усилении его выделяющихся, отклоняющихся форм.

3. Наблюдение – индикация через дистинкции

В соответствии с вышеозначенным тезисом коммуникацию, сознание и биологическую жизнь можно (очень условно) редуцировать к некоторому базовому процессу – *наблюдению*. Последнее можно понимать очень широко – как отличие своего от чужого, как обозначение через отличие, как *дистинкцию самореференции и инореференции*. В коммуникации всегда что-то становится объектом обсуждения (обозначения), тогда как все остальное в некотором смысле отклоняется, выходит за скобки актуального внимания или обсуждения. И в этой функции коммуникация ничем принципиально не отличается от биологической активности, в ходе которой организмы *различают* между своим телом и внешним миром, между опасностью и добычей. Очень приблизительно можно реконструировать этот процесс становления коммуникации как наблюдающей (= отличающе-обозначающей) активности.

4. Наблюдение организма и временные трансформации биологического познания

Первой познавательной релевантной биологической дифференциацией у одноклеточных можно считать появление аксона, что привело к отделению «места познания» от «места реакции», сенсорные процессы от моторных и соответственно отделило *время* познания от *времени* непосредственной реакции организма на внешнее воздействие.



Рис. 1

Нейрон до образования аксона: клетка мгновенно реагирует на внешние процессы, в своей активности как бы совпадая с ними в пространственно-временном континууме

С образованием аксонов исчезает пространственно-временная «непосредственность реакции» и одновременность внешних ирригаций и ответов на внешнее воздействие, появляется своего рода время для «обдумывания поведения».

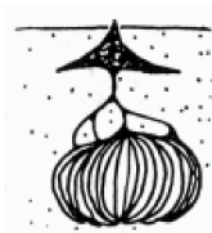


Рис. 2

Нейрон после образования аксона: аксон «удлиняет» время познания, снимает необходимо-моментальную реакцию нейрона на внешнее раздражение

Образование аксонов (дегенерировавших мускульных волокон) и синапсов привело к от-дифференциации собственно рецепторного слоя (отвечающего за *инореференцию* системы организма) от всех остальных нейронных сетей, в которых актуализируется *самореференция*, нейронно-сетевая трансляция электрохимических импульсов, которую можно интерпретировать как «описание описания описания...» и т. д.

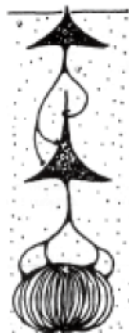


Рис. 3

Нейронная сеть, от-дифференцировавшаяся от рецепторного слоя

В конечном счете возникает закрытая рекурсивная сеть, транслирующая нейрохимические импульсы, несовпадающие в пространстве и времени с событиями и источниками раздражений, происходящими во внешнем мире организмов.

Количество «инореференциально»-ответственных рецепторов пропорционально «уменьшается» в сравнении с самореференциально функционирующими нейронными связями. Так, у человека «всего» сто миллионов рецепторов, «имеющих дело» с внешним миром его организма и отвечающих за «инореференцию», «передающих» десяти миллиардам синоптических щелей преобразованные внешние раздражения. В процессе внутренней трансляции нейрохимических импульсов от одного «внутреннего внешнего мира» к другому организма и осуществляется самореференция – «описание описания описания...». «Восприятие» внешнего мира в этой рекурсивной сети нейронов в этом смысле может интерпретироваться как собственная конструкция последних.

5. Наблюдение как различие, «повторное вхождение»

В противовес, казалось бы, очевидным утверждениям, по мнению ряда биологов¹², процессы восприятия нельзя интерпретировать как восприятия простых качеств или свойств феноменов (цветов, шумов). Должно осуществляться восприятие *различий*

между качествами, форм с двумя сторонами. В восприятии простых феноменов или качеств (например, темного предмета) должна учитываться некая «другая сторона» восприятия или воспринятых качеств. Так, передаваемый (посредством двух так называемых эксцитаторных синапсов) рецептором импульс гасится двумя тормозящими (ингибиторными) синапсами (следствием активности соседних нейронов). Лишь на границе воспринимаемого темного объекта тормозящих (ингибиторных) сигналов становится меньше.

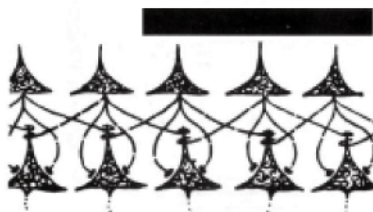


Рис. 4

Лишь в силу того, что ингибиторный синапс *не оказывает* тормозящего воздействия на соседний рецептор, т. е. фактически ничего не воспринимает, оказывается возможным восприятие границы темного объекта.

Этот пример из теории восприятия иллюстрирует случай «повторного вхождения» (re-entry): распространенный во всяком наблюдении (и коммуникативном обсуждении, и восприятиях и переживаниях системы личности) случай, когда инструментом наблюдения служит некоторая дистинкция, граница, а отличное или отклоненное (*ложное* в научной коммуникации, *незаконное* в системе права) возвращается и некоторым образом «рефлексируется» внутри системы. Именно «другая сторона» воспринимаемого объекта делает возможным его восприятие. Должно тем или иным способом рефлексироваться именно отсутствие сигнала (пустота, «ничто»), выступающее таким образом условием возможности восприятия, наблюдения или познания в широком смысле.

Пример ингибиторных синапсов демонстрирует, что не внешний мир, а именно его игнорирование («потенциализация»), замыкание системы в себе самой, обеспечивает возможности восприятия и его рекурсивной трансляции по нейронным сетям.

Реальность, которую конструирует организм, оказывается следствием применения некоторой дистинкции, выступающей инструментом генерации такой реальности.

Данный аксон на рисунке с ингибиторными синапсами указывает на особый характер наблюдения, возможность которого обеспечивается внутренней репрезентацией, *представлением отсутствующего сигнала*, но это «отсутствие» как бы операционализируется внутри рекурсивной сети наблюдений. Осуществляемое рецепторами «описание» двухмерной проекции в ходе рекурсивного процесса «движения» по нейронным сетям (уже на следующем шаге от рецепторов к биполярным клеткам, потом в постретинальных сетях к ганглиям) сменяется «описанием описания описания» первоначально воспринятого гештальта. Инореференция сменяется самореференцией. Тем самым словно бы исчезает внешний мир – прототип восприятия. В такого рода наблюдении наблюдения предмет оказывается следствием внутренних дифференциаций наблюдателя.

6. Понятие «слепого пятна» и автопойезис

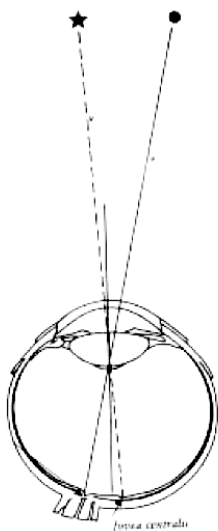


Рис. 5

Важной иллюстрацией вышеозначенного характера наблюдения (как в теории коммуникации, так и в теории сознания) служит понятие «слепого пятна». В зрительном поле человека существует значительный пробел¹³. Однако человек не видит никакого черного пятна или размытости, «не видит того, что он не видит», не замечает того обстоятельства, что большое поле восприятия ему недоступно. Но сам процесс зрительного восприятия как раз и осуществляется благодаря тому, что зрительный нерв осуществляет свои функции трансляции восприятия. Блокирование восприятия необходимо для самого процесса восприятия, причем само это блокирование не воспринимается.

«Слепое пятно» (в абстрактном, метафорическом смысле) и иллюстрирует неизбежность инструментального применения дистинкций (видимого и невидимого, переживаемого и переживания, наблюдения и наблюдаемого, инструмента и объекта) и их функцию: конструирования наблюдаемых феноменов. Такого рода дистинкции делают возможным наблюдение (познание) различного, но сами как познавательные средства остаются незримыми.

7. Автопойезис как производство и конденсация «собственных значений»

Циркулярные, рефлексивные процессы реализуются не только биологическими организмами, машинами и математическими операциями, но также характерны для функционирования сознания и коммуникации. Эти функции поддерживают воспроизводство той или иной системы, как бы возвращая ее в прежнее, заданное состояние, несмотря на внесенное извне возмущение. В общей теории систем это свойство получило название эквифинальности¹⁴.

С философской точки зрения это воззрение не выглядит таким уж безобидным, поскольку в этом случае приходится в каком-то смысле отождествлять цели и причины, прошлые и будущие ориентиры поведения. Что позволяет приписывать цели и машинам, способным осуществлять «биомимезис» (имитацию жизни), а целеориентированное (и в этом смысле свободное) человеческое поведение можно теперь объяснить причинно или детерминистски. В круговых, или рекурсивных, процессах снимается различие между традиционно разводившимися *causa efficiencie* и *causa finalis*, ведь каждая операция использует результаты ее прошлого развития в качестве заданной цели.

Ряд исследователей, понимавших себя в качестве кибернетиков¹⁵, сосредоточились на поиске этих причинно-целевых единств: «фиксированных точек» в поведении биологических организмов и сознании человека, «собственных значений», с которых начинаются и к которым возвращаются те или иные системы. Процесс, который приводит к формированию «собственных значений», формализует особая логическая операция, которую Спенсер Браун назвал «конфирмация», повторяющимся снова и снова подтверждением

однажды произошедшего события, которое затем превращается в устойчиво функционирующий ориентир поведения¹⁶. В коммуникации такой процесс Никлас Луман называет «конденсацией» смысла. Эти процессы выступают аналогами выше обсуждавшихся «собственных значений» и имеют своей функцией связывание элементов коммуникативных систем (т. е. индивидуальных коммуникативных вкладов) системы друг с другом, т. е. обеспечивают неслучайное подсоединение коммуникативных вкладов участников коммуникации¹⁷.

На понятии «собственных значений» основывается понятие автопойезиса. Автопойезис – это такая организация элементов, которая является своим «собственным значением», то есть таким производительным взаимодействием компонентов системы, результатом которого становятся именно эти компоненты. Набор явлений аутопойезиса чрезвычайно широк: кирпичный завод выпускает кирпичи, из которых он сам и строится; организм (органы и клетки), произведенный в результате взаимодействия органов и клеток; язык как особая система, позволяющая говорить о языке, то есть о самой себе, и – через язык – решать вопрос о том, что надо говорить, какие слова произносить. Функцией автопойезиса является воспроизводство целостности, порождающей ее элементы. К такого рода явлениям относится и *социология* как коммуницирующее сообщество, выстраивающая свои *теории общества*, притом что сами эти теории являются коммуникативными актами, а следовательно, представляют собой такое же *общество* (множество коммуникаций). В этом случае теория и объект теоретических описаний в некотором смысле совпадают. Точно так же и теория познания, наблюдающая научное познание, сама является таковой и участвует в построении науки.

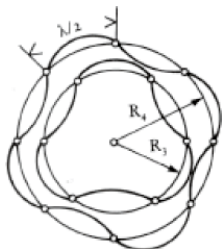
Таким образом, коммуникация не совершается вне своей собственной истории, требует других коммуникаций, реагирует на прошлые коммуникации, избегает и отклоняет одни подсоединяется и обеспечивает подсоединение к другим. Соответственно, задачей теории коммуникаций становится поиск регулярностей в связях коммуникаций, в их неслучайных способах выстраивания, дифференциаций на типы (научные, политические, экономические и др.), фиксация ориентиров или кодов (коммуникативные медиумы: истина, власть и т. д.) для таких выстраиваний. Но эти задачи

поисков «латентных кодов» коммуникации можно ставить лишь на уровне наблюдения второго порядка, посредством самонаблюдения в коммуникациях особого типа. Поскольку теория коммуникации и сама является всего лишь особым от-дифференцировавшимся типом коммуникации, это лишний раз показывает, что констатация всякого порядка есть произвольная (конструктивная) внутренняя функция самой системы. Порядок в обществе обнаруживается (наблюдается на основе задействования тех или дистинкций) различного рода подсистемами коммуникаций, в данном случае коммуникационной теории.

Примечания

- ¹ Религия, по Дюркгейму, предстает одной из рефлексий общественных порядков (*Durkheim E. Les formes élémentaires de la vie religieuse. Paris, 1912*).
- ² Müller H. Systemtheorie / Literaturwissenschaft // *Bogdal K.-M. Neue Literaturtheorien. Eine Einführung. Opladen, 1997. P. 208–224.*
- ³ Луман Н. Общество как социальная система. М., 2004. С. 34.
- ⁴ Простейшей иллюстрацией появления собственных значений в результате самоприменений некоторого процесса к самому себе могут служить некоторые математические функции. Скажем, функция $f(x/2+1)$ в случае ее самоприменения (при x , стремящемся к бесконечности, и при любом x_0) получает *собственное значение*, равное 2. Пусть $X_0=0$. Тогда значение функции $(X_0/2+1)$ равно 1. Последнее значение (т. е. результат предшествующей операции) берем в качестве X_1 . Тогда значение функции $(X_1/2+1)$ равно 1,5. Последнее значение (результат прошлой операции) берем в качестве X_2 . Тогда значение функции $(X_2/2+1)$ равно 1,75. Нетрудно понять, что при любых X_0 при многократном *самоприменении* функции ее значение приближается к граничному значению 2, что и является ее «собственным значением» – результатом множества рекурсивных операций.
- ⁵ Для достижения коммуникативного консенсуса, очевидно, не требуется реконструкции объективных свойств предмета, которые бы словно пригуждали к согласию на основании порождаемого таким объектом восприятия (общего для всех членов сообщества), как это имеет место в среде ученых, где эксперимент и данные наблюдения служат основой интерсубъективности. Как показал Мертон в своей концепции латентных функций, коммуникация (скажем, магический танец для вызова дождя) интегрирует сообщество самим своим осуществлением вопреки фантастичности объекта коммуникации.
- ⁶ Foerster H.V. Wissen und Gewissen. Versuch einer Bruecke. Suhrkamp, 1993.
- ⁷ Луман Н. Общество общество. М., 2011.
- ⁸ Watzlawick P. Pragmatics of Human Communication. N.Y., 1967.

- 9 Так в случае знаменитой античной проблемы «квадратуры круга» наблюдению и измерению были первоначально доступны диаметр и окружность, в то время как конституирующее их *различие* (=единство), а именно «собственное значение» π , оставалось ненаблюдаемым.
- 10 Для иллюстрации этого тезиса часто приводят пример с волнами Де Бройля, где рекурсивность, т. е. ориентация будущего события на прошлое состояние, и лежит в основе внутренней обособленности системы.



Если число волн (с соответствующей длиной) является целым числом, а следовательно, конец и начало волн совпадают друг с другом, то каждая орбита получает свой собственный радиус («собственные значения»: R_3 , R_4) и именно такой, который не позволяет волнам усилить или погасить друг друга, а это и обеспечивает сохранение «автономии», «дифференцированности» орбит электронов и, как следствие, — стабильность атома. См.: *Foerster H.V.* Op. cit. S. 242.

- 11 Об этом см.: *Луман Н.* Эволюция. М., 2005.
- 12 *Maturana H.R., Uribe G., Frank A* Biological Theory of Relativistic Color Coding in the Primate Retina. Archivos de Biología y Medicina Experimentales. Santiago de Chile, 1968.
- 13 Так, если прикрыв один глаз, смотреть на определенную точку на расстоянии примерно сорока сантиметров, то фигура, помещенная справа от нее, становится невидимой. Объяснение этого феномена состоит в том, что изображение невидимой фигуры попадает на нечувствительный к свету участок сетчатки, откуда выходит зрительный нерв.
- 14 Понятие, впервые сформулировано у Л.Бергаланфи: *Bertalanffy L.* Das biologische Weltbild. Bd. I. Bern, 1949.
- 15 *Foerster H.V.* Wissen und Gewissen. Versuch einer Bruecke. Suhrkamp, 1993.
- 16 Подробнее см. ниже в моей статье, посвященной понятию формы и пониманию.
- 17 «Мы повторяем одни и те же наблюдения, обнаруживая тем самым, подтверждаются они или не подтверждаются. Это ведет к “конденсации” смысловых единиц... Мы наблюдаем в разное время одно и то же, в различных ситуациях, с различных углов зрения. Это приводит к дальнейшему обогащению конденсированного смысла и наконец — к абстрагированию значения того, что в различных наблюдениях является как одно и то же. ...Здесь не может быть достигнуто никакой уверенности в согласованности с внешним миром системы. Мы можем быть уверены лишь в том, что можно будет воспроизвести эти состояния», — пишет Н.Луман (*Luhmann N.* Das Erkenntnisprogramm des Konstruktivismus und die unbekannt bleibende Realitaet // Soziologische Aufklaerung. Bd. 5: Konstruktivistische Perspektiven. Westdeutscher Verlag, 1991).