Лекция 11. Полярная динамика

План

1. *Идея полярности*
2. *Векторные представления полярностей*
3. *Идея обобщенной инвариантности*
4. *О мере обобщенной инвариантности*
5. *Пример векторного представления полярности*
6. *Векторная мера инвариантности*
7. *Идея полярной меры*
8. *О законе развития*

В этой лекции мы подойдем к завершающему рассмотрению проблем субъектной динамики, подводя первый итог рассмотрению и феномена жизни в философии неовсеединства. Конечно, наши лекции носят носят вводный характер, и речь идет только о самом первом обзоре основных тем философии неовсеединства.

Напоминаю, что в прошлых лекциях, посвященных феномену жизни, мы рассмотрели живое существо как сущность со своим внутренним миром и телом, остановились на понятиях коллективных субъектов, рассмотрели основные формы земной жизни, определения живой телесности и субъектной динамики. В последних двух лекциях речь шла о конструкциях каузальных сетей (С-сетей) и росте эго субъекта в них, который реализует себя через фин-инфинитные фазовые траектории, где есть своя стрела времени, необратимо растет позитивность (мера эго субъекта) и возникает и исчезает радиальная энергия (пассионарность). В этой лекции я подойду к определениям субъектной динамики как выражению закона развития.

1. *Идея полярности*

В первую очередь, чтобы заложить основы языка, который бы позволил нам более строго выражать идею развития, нужно коснуться важного понятия *полярности*. В конечном итоге *развитие есть рост некоторого многоединства на полярностях*. Категория «*многоединое*» выражает идею некоторой *дифференцированной целостности*, в которой есть 1) целое (синтез) и 2) различные аспекты этого синтеза, которые более или менее дифференцированы и выделены в составе целого. В общем случае мы можем выразить структуру многоединого с точки зрения его основных полярностей. Например, в каждом многоедином есть основные полярности «единого» и «многого», пропорцией которых образовано данное многоединое. Если мы посмотрим на картину, то ее можно представить как сложное сочетание разных полярностей – света и тьмы, разных цветов, форм, образов, характеров и т.д. Музыка представляет собой динамическое движение различных полярностей, например, мажорных и минорных тональностей, разных темпов, высоты звучаний, напряжений и разрешений и т.д. Любое произведение искусства, смыслы, формы, действия, события, в конечном итоге всё имеет свою полярную структуру и может быть представлено как некоторая композиция определенных полярностей и динамика этих композиций. Анализ полярной структуры различных определенностей можно называть *полярным анализом*. Например, в немецкой классической философии (особенно у Фихте, Шеллинга и Гегеля) многие задачи были связаны с построением «полярных портретов» разных определенностей и сведении их к некоторым базовым полярностям «тезиса – антитезиса - синтеза».

Итак, первое, что нам нужно для построения теории развития, - это построение полярных портретов развивающихся определенностей. Но как это можно делать более конкретно и строго?

2. *Векторные представления полярностей*

Для выражения полярной структуры всякой определенности можно использовать давно известные в математике структуры *векторных пространств*, пример которого каждый может вспомнить из школы в лице трехмерного пространства с осями координат x, y и z, где каждая точка представляется вектором, выходящим из начала координат, и векторы можно складывать по правилу параллелограмма и домножать на числа.

В качестве руководства к действию при выражении полярностей векторными структурами здесь может послужить следующий постулат.

(*Постулат дуальности*) Дополнительные (дуальные) полярности представляются в векторном пространстве как независимые измерения.

Это значит, что если даны две дуальные полярности, например, полярности единого (Е) и многого (М), то в векторном пространстве они интерпретируются не как противоположные веторы, а как *перпендикулярные* (*ортогональные*) векторы. Если В(П) – вектор, сопоставленный полярности П, и П,П* - дуальные полярности, то векторы В(П) и В(П*) ортогональны.

Но что это значит – ортогональны или перпендикулярны?

Для выражения этого понятия в математике используется особая операция на векторах, которая называется *скалярное произведение* векторов. Если Х,У – два вектора, то скалярное произведение векторов обозначается в виде пары (Х,У). В простейшем случае это сумма покоординатных произведений векторов. Например, если мы имеем дело с двумерным пространством, и $X=(x_1,x_2)$, $У = (y_1,y_2)$, то

$$(X,У) = x_1y_1 + x_2y_2.$$

Замечу, что скалярное произведение – это не вектор, а число. Скалярное произведение можно выразить и через длины входящих в него векторов:

$$(X,У) = |X||У|\cos(X,У)$$

- произведение длин векторов Х и У на косинус угла между этими векторами.

Со скалярным произведением тесно связано понятие *векторного проецирования* – проекции одного вектора на другой. Проекция вектора Х на вектор У, $пр_У Х$, может быть представлена как число

$$пр_У Х = (Х,е_У)$$

- скалярное произведение вектора Х на орт $е_У$ вектора У, где $е_У$ = У/|У|, и |У| - длина вектора У. *Орт* вектора – это вектор длины 1, направленный в ту же сторону, что и вектор. Орт вектора выражает идею *направления* вектора, в то время как длина вектора выражает его *величину*. Вектор Х может быть представлен как произведение своей длины |Х| на свой орт $е_Х$:

$$Х = |Х|е_Х.$$

Теперь мы можем уточнить, что дуальным полярностям П и П* должны сопоставляться такие векторы В(П) и В(П*), что скалярное произведение между ними равно нулю. Это и значит, что такие векторы ортогональны (перпендикулярны) – угол между ними равен 90^o, т.е. косинус этого угла равен 0. Отсюда также следует, что для представления полярностей нам нужно векторное пространство, где можно определить скалярное произведение. Такие пространства в математике называются *евклидовыми*.

Ортогональные векторы независимы[1], и их орты могут выступать как векторы *базиса* – векторы, которые задают направления осей координат в векторном пространстве. Вот почему для выражения дуальных полярностей берутся именно ортогональные векторы. Дуальные полярности задают как бы базисные измерения, по которым может меняться полярность, образуя те или иные комбинации этих полярностей.

В простейшем случае полярность может быть композицией нескольких пар дуальных полярностей. Для каждой такой пары мы вводим пару ортогональных измерений и начинаем рассматривать полярность как вектор в многомерном векторном пространстве – такова основная идея представления полярных портретов векторными структурами.

[1] Два ненулевых вектора называются независимыми, если ни один из них нельзя выразить как результат домножения другого на любое ненулевое число.

Векторы нам нужны, чтобы ввести на полярностях углы и меры, т.е. связать полярности с числовыми структурами.

Приведу простой пример. Пусть мы по-прежнему рассматриваем полярности единого Е и многого М. Сопоставляем им ортогональные векторы В(Е) и В(М), например, откладываем В(Е) по оси х, а В(М) по оси у. В итоге все состояния многоединого $МЕ(\alpha,\beta)$ могут быть представлены как *суперпозиции* векторов В(Е) и В(М):

$$B(ME(\alpha,\beta)) = \alpha B(E) + \beta B(M),$$

где α и β - числа, выражающие вклады единого и многого в составе многоединого. Если α и β выражают процентные доли, то их значения можно принять в отрезке [0,1], так что $\alpha+\beta=1$,и тогда например вектор

$$0.3B(E) + 0.7B(M)$$

выражает такое состояние многоединого, в котором 30% единого и 70% многого, т.е. это более «рыхлое» состояние многоединого, где многое преобладает над единым, что вообще характерно для нашей реальности.

3. Идея обобщенной инвариантности

Итак, мы сделали первые два шага – ввели идею полярностей и полярных портретов определенностей и предположили возможность представления этих портретов средствами векторных пространств со скалярным произведением. Но наша цель в этой лекции – выражение идеи развития. Что же такое развитие? Пришла пора приблизиться к ответу на этот главный вопрос.

Главная моя гипотеза состоит в том, что *развитие – это рост обобщенной инвариантности*, и нам нужно уделить некоторое внимание этой третьей теме – теме обобщенной инвариантности.

В современной науке активно используется понятие инвариантности[2]. Нечто называется инвариантным (неизменным), если оно сохраняется в некотором классе преобразований. Это означает как бы устойчивость такого начала к изменениям, и его еще часто называют *инвариантом*. *Обобщенная инвариантность* предполагает связь идеи инвариантности с идеями синтеза и анализа, которые мы рассматривали в наших первых лекциях[3]. Инвариант И в этом случае рассматривается как синтез. Он может образовывать свои представления П в разных условиях С, так что здесь применимы основные формулы синтеза и анализа:

П = И$\downarrow$С – представление П есть аспект инварианта И в ограничивающих условиях С,

И = П$\uparrow$Е = инвариант И есть синтез своего представления П в расширяющих условиях Е.

Ограничивающие условия С в этом случае играют роль *обобщенных систем отсчета* (ОСО), которые выступают аналогом систем отсчета в физике (здесь мы вновь видим связь с векторными пространствами, в которых система отсчета может быть представлена как некоторая система координат).

Если, например, есть две ОСО $С_1$ и $С_2$, то в каждой из них инвариант И дает свои представления $П_1$ и $П_2$, и теория инвариантности решает задачу определения инварианта И по тому *закону преобразования* L, который связывает между собой представления $П_1$ и $П_2$ в $С_1$ и $С_2$ соотв.

4. О мере обобщенной инвариантности

[2] Инвариантность рассматривается как обобщение понятия симметрии.

[3] Подробнее о понятии обобщенной инвариантности см. Лекцию 6.1 «К теории обобщенной инвариантности».

Может быть поставлена задача не только определения инвариант в тех или иных классах преобразований, но и определения *меры инвариантности* инварианта И. В математике существует такой раздел, который носит название *теория меры*. Здесь мера определяется как некоторая функция на множествах, которая по определенным правилам ставит каждому множеству некоторое неотрицательное число. Нечто подобное мы должны предположить для инварианта И, и возникает вопрос, на каких множествах можно было бы ввести меру, чтобы это была именно мера инвариантности. Вполне логично предположить, что такая мера должна вводиться на множестве тех систем отсчета, на которых инвариант воспроизводит себя (представления в которых связаны между собой законом преобразования L). Множество таких систем отсчета можно называть *позитивом* инварианта Pos(И). Кроме того, с идеей меры тесно связано понятие *интеграла*. Если вводится мера, то может быть введена сумма по этой мере. Например, мы разбиваем площадь на отдельные участки и каждому участку сопоставляем некоторое число. Сумма произведений чисел на площади своих участков в пределе даст интеграл по данной площади. Аналогично мы можем оценивать меру инвариантности инварианта не только как меру его позитива, но и как интеграл (сумму) по этой мере. Например, мы можем брать не просто число систем отсчета, где воспроизводит себя инвариант, но еще и для каждой системы отсчета учитывать, *насколько* инвариант воспроизводит себя в этой системе отсчета.

Более конкретно это означает, что если дан инвариант И и множество его представлений П в каждой системе отсчета С из позитива, т.е. дано соотношение

$$П = И\downarrow С,$$

то для каждой С можно рассматривать величину представления П, обозначим ее $|П|=|И\downarrow С|$, и в простейшем дискретном случае можно определить меру инвариантности как сумму

$$m(И) = \Sigma_{С\in \mathrm{Pos}(И)}|И\downarrow С|$$

- сумму величин представлений инварианта по всем системам отсчета из позитива инварианта (здесь я предполагаю, что каждому единичному множеству {С} с системой отсчета С сопоставляется мера 1).

Эта идея получает свое более конкретное выражение для полярностей и их представлений в рамках векторного пространства.

5. Пример векторного представления полярности

Пусть у нас есть полярности многоединого, состоящие из композиций полярностей многого и единого. Предположим, что каждая полярность может иметь не только разные комбинации, но и разные величины. Например, полярность многоединого может быть неразвитой и развитой. Развитые полярности будем обозначать большими буквами, неразвитые – малыми. Тогда получим такие полярности: ме (неразвитое многоединое), е (неразвитое единое), м (неразвитое многое), Е (развитое единое), М (развитое многое), МЕ (развитое многоединое). Каждой из этих полярностей сопоставим вектор в векторном пространстве. Векторы е и Е откладываем по оси х, векторы м и М – по оси у. Какие векторы сопоставить полярностям ме и МЕ? Если предполагать, что это равновесные полярности, которые получены одинаковыми вкладами дуальных полярностей единого и многого, то им нужно сопоставить векторы, которые лежат в точности посередине между осями х и у. В векторной форме равные вклады можно выразить следующим образом:

В(ме) = В(е) + В(м),

В(МЕ) = В(Е) + В(М).

Положим, что величины векторов В(е) и В(м) равны между собой, и величины векторов В(Е) и В(М) также равны между собой, т.е. |В(е)|=|В(м)|=а, и |В(Е)|=|В(М)|=А, и a<A. Отсюда мы можем записать следующие координатные представления полярных векторов:

B(е) = (a,0),

B(м) = (0,a),

B(ме) = B(е) + B(м) = (a,0) + (0,a) = (a,a),

B(Е) = (A,0),

B(М) = (0,A),

B(МЕ) = B(Е) + B(М) = (A,0) + (0,A) = (A,A).

Можем ли мы теперь ввести некоторым образом идею инвариантности и меру инвариантности для такой и подобных полярных систем?

6. *Векторная мера инвариантности*

Опираясь на интуицию, можно утверждать, что полярность тем более инвариантна, чем более она развита и равновесна. Чем более в ней развита каждая отдельная полярность, и чем более эти полярности находятся в равновесии, тем более развита вся полярность в целом, тем более она инвариантна. Такова интуиция, которую можно закрепить отдельным постулатом:

(*Постулат полярной инвариантности*) Чем более развита и равновесна полярность, тем более она инвариантна.

Мерность полярностей нам помогает выразить векторное пространство, так что нам нужно пытаться некоторым образом передать этот постулат средствами векторных структур.

Дополнительная трудность состоит в том, что при векторном представлении полярностей мы по сути фиксируем систему отсчета, в которой выражаются в качестве измерений базовые полярности (например, полярности единого и многого выражаются на фиксированных осях x и y). Поэтому нам нужно поискать вид векторной инвариантности, который мог бы воспроизводиться при фиксированной системе координат.

Я предлагаю рассмотреть здесь вид *межполярной инвариантности*, когда одна полярность может проявлять себя в системе другой полярности, как бы проецируя себя в нее. Чем более развита и равновесна полярность, тем большие представления в системах других полярностей она будет давать – так должно возникнуть согласование с постулатом полярной инвариантности.

Если даны полярности П и П*, то можно образовать аспекты одной полярности на другой:

$$П_{П^*} = П{\downarrow}П^*.$$

В этом случае сама полярность выступит как инвариант, а ее аспекты в системах других полярностей – как представления инварианта.

Тогда мера инвариантности может быть выражена в виде:

$$m(П) = \Sigma_{П^* \in Pos(П)}|П{\downarrow}П^*|$$

- как сумма величин представлений данной полярности на всех других полярностях в данной системе полярностей.

Переходя к векторным структурам, получим:

$m(П) = \Sigma_{П^* \in ПП}|B(П)\downarrow B(П^*)|$

- как сумма величин представлений вектора данной полярности на векторах всех других полярностей в данной системе полярностей. Система полярностей, образующая позитив для полярности П, обозначена здесь как ПП.

Остается лишь вопрос, что такое представление $B(П)\downarrow B(П^*)$ одного вектора на другом?

Здесь я вновь обращусь к средствам векторного пространства со скалярным произведением. Вспомним, что благодаря последнему, у нас есть возможность получать проекции одних векторов на других. Такие проекции я и приму в качестве величин представления одного вектора в другом $|B(П)\downarrow B(П^*)|$. Таким образом, получим:

(*Постулат векторного представления*) $|B(П)\downarrow B(П^*)| = pr_{B(П^*)}B(П)$ – представление одного полярного вектора на другом есть проекция первого вектора на направление второго.

В итоге получаем следующую (*меж)векторную меру инвариантности* для полярностей:

$m(П) = \Sigma_{П^* \in ПП}\, pr_{B(П^*)}B(П)$

- мера инвариантности полярности П есть сумма всех проекций вектора этой полярности B(П) на векторы всех остальных полярностей в данной системе полярностей.

7. Идея полярной меры

Кроме меры инвариантности я буду использовать еще одно понятие – понятие *полярной меры*.

Мера полярности может быть определена не только в результате соответствующего вида инвариантности, но и из самой структуры полярности. В самом деле, как уже отмечалось, мера полярности предполагается тем больше, чем более развита полярность и чем более она равновесна. Но развитость и равновесность – это характеристики самой полярности, для определения которых не надо обращаться ко всем другим полярностям. Но как может быть определена полярная мера?

Идея полярной меры вытекает из структуры векторного пространства, где мы интерпретируем полярности (кстати, такое векторное пространство можно называть *полярным векторным пространством*). Из постулата дуальности вытекает, что для векторного представления дуальных полярностей нам не нужно обращаться к отрицательным областям осей координат. Поэтому все полярности можно выразить в так называемом *первом квадранте* полярного векторного пространства – в той части ее системы координат, где все координаты неотрицательны (больше или равны нулю). Но именно в этом квадранте есть направление, которое в максимальной степени выражает идею максимальной развитости и равновесности полярностей. Это *центральное направление* – направление, лежащее ровно в центре между всеми осями координат (орт этого направления имеет вид ($n^{-0.5}$,…, $n^{-0.5}$), где n – число измерений пространства). Если полярности растут, то в конечном итоге они будут стремиться в максимальной степени приблизиться к этому центральному направлению и достичь на нем максимальной величины – такова формулировка *основного принципа экстремальности для полярной динамики.* С этой точки зрения центральное направление – это *финальное направление* для данной фиксированной системы полярностей. Максимальный вектор (для данной системы полярностей ПП) этого направления я буду обозначать через Ф.

В этом случае *полярную меру* М(П) полярности П можно выразить очень просто – как проекцию вектора В(П) на *финальный вектор* Ф:

$$М(П) = pr_Ф В(П).$$

Такая проекция реагирует и на близость вектора В(П) к Ф (чем выражается параметр *равновесности* полярности П), и на величину В(П), чем выражен параметр степени *развитости* полярности П. Поскольку орт вектора Ф есть единичный центральный вектор $(n^{-0.5},\ldots,n^{-0.5}) = n^{-0.5}(1,\ldots,1)$, и проекция на Ф есть скалярное произведение вектора с ортом Ф, то полярная мера М(П) в этом случае будет просто пропорциональна *сумме координат* вектора В(П) (с коэффициентом пропорциональности $n^{-0.5}$).

Теперь на постулат полярной инвариантности мы можем посмотреть как на идею связи двух мер – меры межполярной инвариантности и полярной меры. Первая мера требует обращения ко всей системе полярностей, частью которой является данная полярность. Полярная мера требует обращения только к финальной полярности, относительно которой мера данной полярности оценивается как *степень финальности* данной полярности.

Может быть доказана замечательная теорема, которая связывает между собой эти две полярные меры, в согласии с постулатом полярной инвариантности.

Теорема полярной мерности. Пусть множество ПП равновесно, и даны полярные векторы В(П) и В(П*) из ВВ. Тогда М(П)<М(П*) е.т.е. m(П)<m(П*).

Здесь множество ПП, как и ранее, - это система всех полярностей, которые рассматриваются в данном анализе. Множество ВВ – множество всех полярных векторов, т.е. векторов В(П) для всех П из ПП.

Равновесность множества ПП означает, что на каждую полярность П из ПП найдется дуальная ей полярность П*. Полярности П и П* называются *дуальными*, если В(П)+В(П*)=αФ, где α - некоторое положительное число.

Значение теоремы полярной мерности состоит в том, что полярная мера значительно проще, чем мера инвариантности, в то время как для закона развития нам нужно определить порядок полярностей по возрастанию их меры. И для решения этой задачи мы можем, в согласии с теоремой, заменить рассмотрение более сложной меры инвариантности более простой полярной мерой.

8. О законе развития

Прошу извинить за столь обширный подготовительный материал, но только после него мы можем наконец сформулировать закон развития, да и то лишь в первом приближении.

Закон развития. Последовательность полярностей $\{П_1,П_2,\dots,П_n\} = \{П_i\}^n_{i=1}$ является *последовательностью развития* (*представляет закон развития*) е.т.е. выполнены следующие условия:

1. *Условие возрастания*: для каждой полярности $П_i$ верно: $m(П_i)<m(П_{i+1})$, т.е. происходит рост меры обобщенной инвариантности в последовательности $\{П_i\}^n_{i=1}$.
2. *Условие непрерывности*: полярности $П_i$ и $П_{i+1}$ являются *ближайшими* по мере обобщенной инвариантности m.
3. *Условие полноты*: мера обобщенной инвариантности m образует *полное количество*, от минимума $\min\{m\}=m(П_1)$ до максимума $\max\{m\}=m(П_n)$, на последовательности $\{П_i\}^n_{i=1}$.

Пока мы можем понять только первое условие закона развития – условие возрастания. Два оставшихся условия, условие непрерывности и полноты, можно будет в достаточной степени понять только после знакомства с идеями R-анализа, которые мы рассмотрим позднее[4].

Например, можно показать, что для последовательности ме,Е,МЕ выполняется условие возрастания (при принятых выше условиях ее векторной интерпретации), и она могла бы выступать в качестве последовательности развития, если бы выполнялись два оставшихся условия. В качестве значений полярной меры для полярных векторов в этом случае получим следующие значения (напоминаю, что полярная мера пропорциональна сумме координат вектора, и в двумерном случае коэффициент пропорциональности равен $2^{-0.5}$):

$M(ме) = 2^{0.5}a$,

[4] См. Лекцию 6.2 «Плерональное количество».

$M(E) = 2^{-0.5}A$,

$M(ME) = 2^{0.5}A$.

Достаточно принять, чтобы выполнялось неравенство $a<A/2$, и условие возрастания будет выполнено для данной последовательности. Последовательность ме,Е,МЕ выражает развитие как переход от недифференцированного состояния многоединства ме (равновесие без дифференциации) к дифференцированной полярности единого Е (дифференциация без равновесия) и затем к дифференцированному состоянию многоединого МЕ (дифференциация и равновесие). Подробнее об анализе подобных последовательностей развития и их эмпирическом обосновании см. http://syntal.livejournal.com/8419.html.

Внутреннее единство представленных идей с субъектной динамикой состоит в том, что деятельности субъекта, выраженные С-сетями (точнее, реализующиеся в С-цепях), могут быть представлены как последовательности развития, в которых растет мера инвариантности некоторой полярной системы. С этой точки зрения позитивность как мера эго оказывается одновременно мерой инвариантности, выражающей развитие некоторой полярной системы в определениях субъект-бытия.