

«НАИВНАЯ МЕХАНИКА» В ЯЗЫКЕ И ОНТОЛОГИИ

“NAÏVE MECHANICS” IN LANGUAGE AND ONTOLOGY

*А.С. Марушкина (nastam@rambler.ru)
МГУ им. М.В. Ломоносова*

Данная работа посвящена рассмотрению в онтологическом аспекте русской лексики, отражающей «наивную механику». Основа исследования – Теория динамики сил Л. Талми. В центре теории – категория «динамики сил» (Force Dynamics), которая рассматривается как средство когнитивно-семантической репрезентации традиционной категории каузации [1]. В рамках этой теории разрабатывается концептуальная база для построения соответствующего фрагмента универсальной онтологии для автоматического семантического анализа.

1. Исследование обязано своим появлением желанию разрешить несколько принципиальных структурных вопросов, возникающих в ходе работы с *вербальными онтологиями (verbal ontologies)* [3]. Этот тип онтологий использует неформально заданные концепты, определения которых по сути представляют собой словарные толкования описательного характера. Такой подход имеет как сильные, так и слабые стороны. Естественный язык как метаязык дает достаточную свободу и гибкость описания, но одновременно снижает четкость и однозначность. Часто концепты имеют области пересечения на предметной области, и случается, что в силу расплывчатости определения затруднен выбор концепта при разработке лексической статьи.

Мы надеемся, что на базе теории Талми удастся построить более адекватную модель интересующей нас предметной области.

2. Для начала дадим описание центральной для настоящего исследования концептуальной категории динамики силового взаимодействия (**force dynamics**).

Силовое взаимодействие – категория, которая маркирует в языке семантику взаимодействия объектов с точки зрения силовых процессов, в число которых входит действие силы, сила реакции (resistance to force), преодоление силы реакции, блокирование силового воздействия (blockage of the expression of force), снятие блокирования и т.д. Прежде всего, как указывает сам Талми, эта категория детализирует общепринятое в традиционной лингвистике понятие **каузации**.

Можно назвать следующие примеры засвидетельствования категории силового взаимодействия на языковом материале. Присутствие динамической схемы (dynamic pattern) можно зафиксировать в семантике следующих предложений:

(1) *Дверь закрыта (The door is closed)*

(2) *Дверь не открывается (The door cannot open)*

Первое является динамически нейтральным (dynamically neutral), второе явным образом демонстрирует следующую силовую схему: двери сообщен начальный импульс, вследствие чего она должна открыться, но в то же время другая сила препятствует этому.

3. С привлечением подобных примеров Талми пытается показать, что рассматриваемая категория претендует на роль базовой, наряду с числом, наклоном и эвиденциальностью.

Основными структурными элементами динамико-силовых схем являются следующие понятия (сами схемы представляют собой наглядные диаграммы, составленные из условных обозначений, соответствующих этим структурным элементам, см. рис. 1):

антагонист (Ant) и агонист (Ago) (воздействующий – претерпевающий воздействие)¹

импульс к действию / движению (toward action) – тенденция к покою (toward rest)

более сильный (stronger entity) – менее сильный (weaker entity)

- *действие / движение (action)- покой*

¹ Не следует путать такие понятия, как Агонист и Агенс. Описываемая терминология используется Талми исключительно для обозначения ролей участников ситуации силового взаимодействия.

(rest)

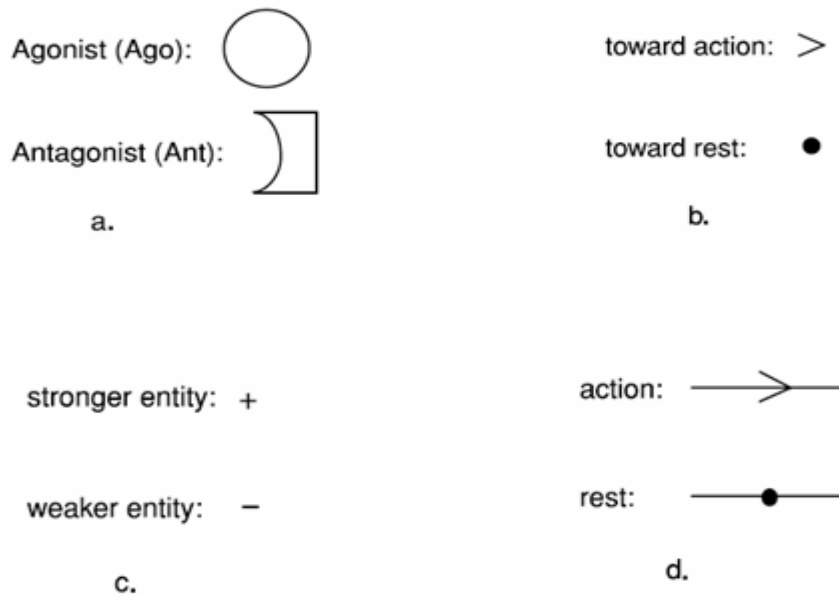


Рис.1

Так, в примере (2) дверь – агонист, которому сообщен импульс к движению и на который действует достаточно слабый антагонист, чтобы противодействие импульсу оказывалось сильнее; результат – покой (рис. 2).

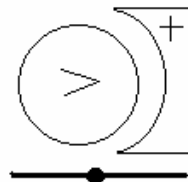


Рис. 2

В общей сложности Талми выделяет 10 моделей динамико-силового взаимодействия. Они распределены по трем большим группам, из которых в докладе рассмотрены две. Каждую группу иллюстрируют примеры русских предложений, аналогичных приведенным в работе [1]. Мы не стали устранять некоторую искусственность примеров, поскольку в наши задачи входит построение семантического представления [2], в то время как дальнейшая проекция полученной модели на язык является уже отдельной задачей.

1) Базовые модели динамики силового взаимодействия с постоянным динамическим контуром (The basic steady-state force-dynamic patterns) (рис. 3).

Под динамическим контуром будем понимать изменение состояния системы объектов в ходе развития ситуации силового взаимодействия (покой - движение).

Сразу же оговоримся, что на данном этапе мы не берем во внимание вектор приложения силы и положение объектов в пространстве, поэтому линейное расположение элементов в графических схемах условно.

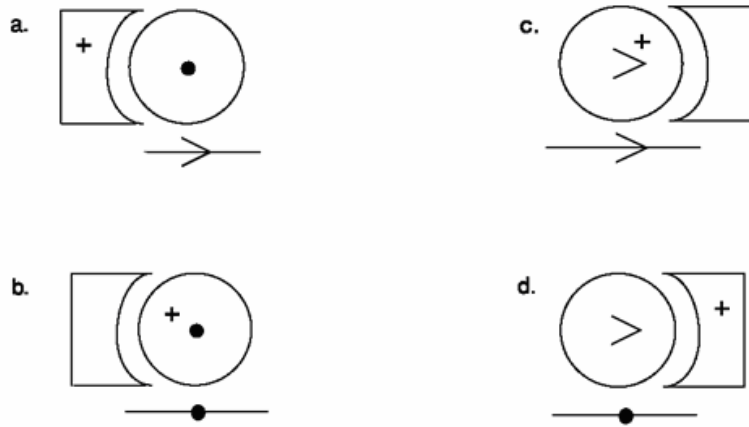


Рис. 3

- (3) Шарик продолжал катиться, потому что на него дул ветер.(a)
- (4) Шквальный ветер дул на стену, но та продолжала стоять на месте.(b)
- (5) Шарик продолжал катиться, несмотря на неровную поверхность.(c)
- (6) Бревно на вершине склона удерживал большой выступ.(d)

2) Модели динамики силового взаимодействия с переменным динамическим контуром. (Shifting force-dynamic patterns)(рис. 4)

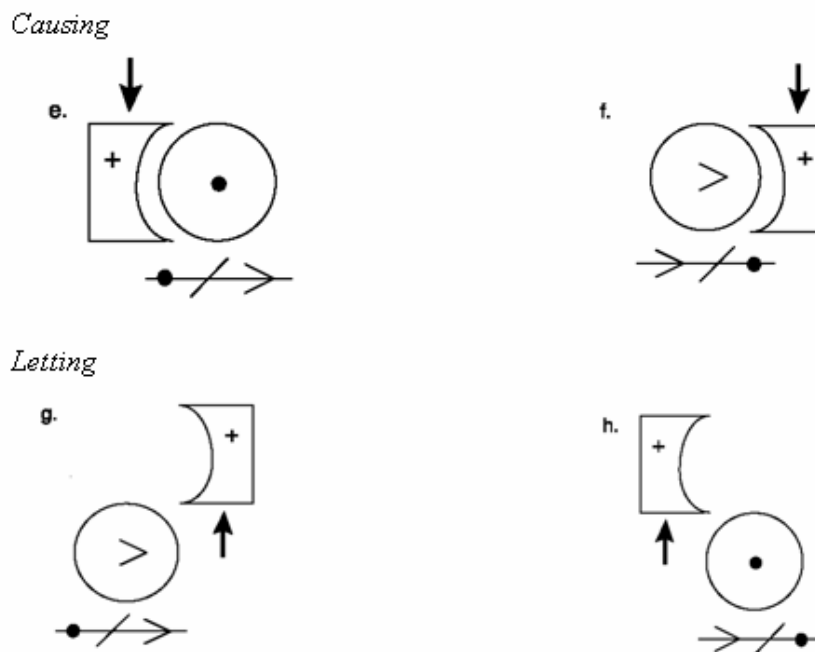


Рис. 4

(7) Мячик ударился о лампу, и лампа упала со стола.(e)

(8) Вода пролилась и потушила огонь.(f)

(9) Пробка выпала, и вода вылилась из бутылки.(g)

(10) Миксер сломался, и тесто осело на стенках миски.(h)

4. Очевидно, категория динамики силового взаимодействия является достаточно расплывчатой. Мы обнаруживаем ее в языковых структурах во многом благодаря нашей интуиции. Как показывают приведенные выше примеры, она не имеет регулярных лексических показателей. Однако, на наш взгляд, структуры, предложенные Талми, дают достаточно полное и детализированное представление об интересующей нас предметной области и, таким образом, могут быть рассмотрены как составляющие базовых онтологических концептов, представляющих «наивную механику» в языке.

Таким образом, нам предстоит адаптировать предложенные Талми модели к построению соответствующего фрагмента универсальной онтологии. Следует оговориться, что на начальном этапе работы мы постараемся использовать ограниченный языковой материал и будем анализировать только глаголы. Причем рассматриваться будет их актуальное значение (то есть описание конкретной ситуации динамико-силового воздействия), поскольку, как уже неоднократно было сказано выше, нас интересует именно построение модели предметной области.

В принципе, представление значения каждого из глаголов силового взаимодействия представляет собой определенный сценарий. Попытка описать похожий материал с этой точки зрения уже была достаточно успешно проведена в 70-е годы Р. Шенком, автором теории *концептуальных зависимостей*, где для представления значения подобных предложений использовались сценарии, включавшие примитивы PROPEL (воздействие физической силы на объект), PTRANS (изменение положения объекта в пространстве), MOVE (движение части тела животного \ человека), GRASP (захват объекта) [4]. Однако сценарии как элементы представления знаний покрывали лишь ограниченные фрагментарные предметные области, хорошо поддающиеся формализации.

Теория, предложенная Талми, выглядит выигрышно для построения онтологии в том смысле, что через предельно широкие понятия, составляющие категорию динамики сил, связываются несколько предметных областей.

Итак, одна из основных сложностей, возникающих при решении поставленной задачи, состоит в том, что результат исследования должен представлять собой структуру, предназначенную для представления значения текстов на естественном языке. Таким образом, мы не можем ограничиться исследованием семантики отдельных глаголов или даже глагольных сочетаний. Тип большинства ситуаций, охватываемых понятием «наивная механика», определяется с привлечением гораздо более объемных языковых структур. В общем случае это простые предложения, где предикат глагола с силовым значением поставлен в исчерпывающий семантический контекст.

Описание той или иной ситуации в терминах моделей силового взаимодействия, предложенных Талми, может быть осуществлено только в том случае, когда в контексте заданы следующие основные параметры:

- **начальное состояние объектов**
- **тип взаимодействия**
- **результат взаимодействия**

В противном случае мы располагаем лишь частичной информацией и можем дать только более общую, приблизительную характеристику ситуации.

Так, например, в семантике предложения (2) присутствуют значения всех интересующих нас параметров.

[Антагонист (Ant):

Субъект X (отсутствует в синтаксической структуре,но присутствует 'за кадром', т.к. подразумевается, что кто-то \ что-то явно действует на дверь с целью ее открыть).

Агонист (Ago):

Дверь

Начальное состояние:

Антагонист – тенденция к движению

Агонист – тенденция к покою

Тип взаимодействия:

F(Агонист) > F(Антагонист)

Результат: Покой]

Таким образом, данная ситуация относится к типу b.

Но есть и такие случаи, когда анализа одного предложения недостаточно. Так, например:

(11) *Потом ещё напряглись, толкали и упирались руками, подпирали камень плечами и спинами.*

Очевидно, что в рамках данного предложения мы вынуждены выходить на уровень обобщения, заданный виртуальным значением предиката *толкать*, в котором профилируется только часть определенной ситуации силового взаимодействия. Таким образом, зафиксированными окажутся не все параметры:

[Антагонист (Ant):

Субъект X (не назван: мы \ они)

Агонист (Ago): Камень

Начальное состояние:

Антагонист – тенденция к движению

Агонист – тенденция к покою

Тип взаимодействия: -

Результат: -]

Глагол *толкать* описывает ситуацию, которая онтологически может относиться к классу ситуаций как с переменным, так и с постоянным динамическим контуром. Это свойство не профилируется непосредственно его значением, в котором заложен лишь потенциальный результат обозначенного им действия. Мы предполагаем, что в итоге агонист придет в состояние движения, но этот результат может так и не быть достигнут, ср.:

(12) *Потом ещё напряглись, толкали и упирались руками, подпирали камень плечами и спинами. Но, сколько они ни пытались, он так и не сдвинулся с места.*

Таким образом, мы можем установить лишь соответствие данной ситуации статической или динамической модели с исходным состоянием покоя. Тип ситуации представляет собой множество {e, b} и выбор одного элемента требует дополнительной информации. В этот же класс попадут такие глаголы, как *ударять* и *пихать*.

Возникает вопрос – зачем в принципе иметь в виду потенциальный исход динамической ситуации при построении онтологии. Дело в том, что такой подход позволит логически связать несколько примитивных схем силового взаимодействия с точки зрения передачи импульса от одного объекта к другому и изменения состояний этих объектов. Затем интерпретацию более сложных ситуаций можно будет рассматривать как функцию от ее составляющих.

Всего в результате анализа русских глаголов с семантикой силового воздействия нам удалось установить 6 основных классов динамико-силовых ситуаций, которые мы предлагаем считать онтологическими типами:

1) [Антагонист (Ant):Субъект X

Агонист (Ago): Объект Y

Начальное состояние:

Антагонист – тенденция к

Движению

Агонист – тенденция к покою

Тип взаимодействия:

F (ant) > F (ago)

Результат: движение]

(модель *a* в классификации Галми)

Этот класс определяет онтологические характеристики таких русских глаголов, как *двигать*, *катить*, *тащить*, *подталкивать* и др.

2) [Антагонист (Ant): Субъект X

Агонист (Ago): Объект Y

Начальное состояние:

Антагонист – тенденция к движению

Агонист – тенденция к покою

Тип взаимодействия: -

Результат: -]

(Модели *(b,e)* в классификации Талми)

Сюда попадают такие глаголы, как *толкать, ударять, сопротивляться, давить, подуть* и др.

3) [Антагонист (Ant): Субъект X

Агонист (Ago): Объект Y

Начальное состояние:

Антагонист – тенденция к покою

Агонист – тенденция к движению

Тип взаимодействия:

$F(ago) < F(ant)$

Результат: покой]

(Модель *d* в классификации Талми)

Данный тип связывает значения таких глаголов, как *держать, опираться, упираться* и др.

4) [Антагонист (Ant): Локализация X

Агонист (Ago): Объект Y

Начальное состояние:

Антагонист – тенденция к покою

Агонист – тенденция к движению

Тип взаимодействия:

$F(ant) > F(ago)$

Результат: покой]

(Модель *f* в классификации Талми)

Данный тип ситуаций описывается глаголами *застрясть, закрыть, увязнуть* и др.

5) [Антагонист (Ant): Субъект X

Агонист (Ago): Объект Y

Начальное состояние:

Антагонист – тенденция к покою

Агонист – тенденция к движению

Тип взаимодействия: -

Результат: -]

(Модели (f, c) в классификации Талми).

К этому типу относятся предикаты и конструкции: *встать на пути, преградить, не давать (X)* (где X – глагол движения) и пр.

б) [Антагонист (Ant): Субъект X

Агонист (Ago): Объект Y

Начальное состояние:

Антагонист	–
Агонист	–

Тип взаимодействия:

снятие воздействия

Результат: -]

(Модели (g, h) в классификации Талми).

Предикаты: *отпустить, выпустить, дать (X)* (где X – глагол движения) и др.

5. В докладе предложено возможное решение для построения модели предметной области «наивной механики», основанное на понятии о силовых процессах. С привлечением Теории динамики сил Л. Талми определены 6 основных типов ситуаций силового взаимодействия, которые впоследствии могут стать структурными элементами универсальной онтологии, ориентированной на работу с текстами на естественном языке. Кроме того, проведена предварительная классификация русских глаголов с соответствующей семантикой по выделенным типам, что показывает перспективность предложенного подхода.

Список литературы:

1. Talmy L. Toward a cognitive semantics. Vol. 1 // Cambridge.: MIT press, 2000.
2. Нариньяни А.С. Кентавр по имени ТЕОН: тезаурус + онтология // Труды международной конференции Диалог'2001. Т.1 «Теоретические проблемы» // М.: Наука, 2001. С. 184 – 188.
3. Nirenburg S., Raskin V. Ontological semantics // Cambridge.: MIT press, 2004.
4. Shank R.C., Kass A. Knowledge representation // Meaning and mental representation // Indiana.: Indiana University Press, 1988.