

## Динамика смыслов в обработке естественного языка: от векторных моделей к аттракторам смысла

### Аннотация

В статье предлагается новый подход к семантической репрезентации в обработке естественного языка (NLP), основанный на модели динамики смыслового поля. Традиционные векторные модели представляют смысл как точку в многомерном пространстве. Альтернативный подход рассматривает смысл как траекторию в динамической системе со странным аттрактором. Показано, что модель динамики смыслового поля позволяет по-новому описать феномены многозначности, контекстуальной зависимости смысла и семантической близости. Обсуждаются возможные приложения модели к задачам NLP: оценка семантической близости, детекция смысловых аномалий, генерация текста с управляемой многозначностью.

Ключевые слова: NLP, обработка естественного языка, смысловое поле, странный аттрактор, семантическая репрезентация, многозначность, векторные модели, сверхлогика.

### 1. Введение: проблема смысла в NLP

Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP) — это область искусственного интеллекта и компьютерной лингвистики, которая занимается разработкой алгоритмов и моделей, способных понимать, интерпретировать и порождать человеческий язык. Современные NLP-системы основаны на глубоких нейронных сетях и обучаются на огромных массивах текстов. Они решают задачи перевода, генерации текста, анализа тональности и многие другие.

Центральной проблемой NLP остаётся семантическая репрезентация: как представить смысл высказывания в виде, пригодном для машинной обработки. Традиционно для этого используются векторные модели, в которых слова и фразы представляются точками в многомерном пространстве. Смысловая близость при этом измеряется как расстояние между точками: чем ближе векторы — тем ближе смыслы.

При всех своих достоинствах векторный подход имеет фундаментальное ограничение: он представляет смысл как нечто статичное. Точка в пространстве фиксирует одно значение. Но реальный смысл не статичен — он зависит от контекста, от читателя, от времени. Одна и та же фраза может означать разное в разных ситуациях. Смысл движется.

Проблема многозначности активно исследуется в рамках Word Sense Disambiguation (WSD), где современные модели на основе BERT достигают точности выше 90% [4]. Контекстные эмбединги позволяют получать различные векторные представления одного и того же слова в зависимости от окружения [5]. Однако и в том, и в другом случае смысл остаётся точкой в пространстве — пусть и контекстно-зависимой. Модель динамики смыслового поля предлагает принципиально иной взгляд: не точку, а траекторию; не дискретный выбор значения, а непрерывное движение внутри аттрактора.

### 2. Модель динамики смыслового поля: ключевые понятия

Модель динамики смыслового поля опирается на гносеологическую концепцию сверхлогики, определяемой как интуиция, у которой обнаруживается логический след [1]. Логический след — это возможность рационального обоснования интуитивного акта, вытекающая из его структурных оснований [2]. Структурные основания понимаются как объективные связи (звуковые, ассоциативные, культурные, психологические), на которых держится интуитивно схваченная связь и которые могут быть выявлены *post factum*.

В рамках модели смысловое поле рассматривается как открытая нелинейная динамическая система со странным аттрактором — сложной, фрактальной областью смыслового схождения [3]. Основные свойства модели:

- Нелокальность: смысл схватывается целостно, без пошагового вывода — аналогично чувствительности динамической системы к начальным условиям.
- Резонансность: смысл отзывается на опыт субъекта — аналогично обмену открытой системы с внешней средой.
- Множественность: одна конфигурация элементов порождает различные, но равно валидные траектории смыслов у разных субъектов — аналогично поведению траекторий вблизи странного аттрактора.

Модель носит инструментальный характер и не утверждает онтологического тождества между смыслом и физической системой.

### 3. От точки к траектории: переосмысление семантической репрезентации

В традиционной векторной модели смысл слова или фразы — это точка в многомерном пространстве. Обучение модели можно представить как процесс, в котором точки, соответствующие семантически близким словам, притягиваются друг к другу, образуя кластеры. Результат — статическая картина: каждому слову соответствует одна точка, и смысловая близость измеряется как расстояние.

Модель динамики смыслового поля предлагает принципиально иной взгляд. Смысл — не точка, а траектория. Он не зафиксирован жёстко, а движется, притягиваясь к странному аттрактору. Контекст играет роль начальных условий: он задаёт направление движения, но не определяет его жёстко. Аттрактор — это область, к которой траектория притягивается, оставаясь в её пределах, но не сводясь к одной точке.

Этот подход позволяет объяснить феномены, которые трудно описать в рамках статической модели. Почему одна и та же фраза порождает разные, но узнаваемые смыслы у разных людей? Потому что их траектории различны, но все они притягиваются к одному аттрактору. Почему перефразирование сохраняет смысл, не сохраняя форму? Потому что траектория остаётся в пределах того же аттрактора.

Контекстные эмбединги, используемые в современных архитектурах (BERT, GPT), частично снимают проблему статичности: вектор слова зависит от его окружения. Однако на более глубоком уровне парадигма остаётся прежней: смысл — это точка в пространстве, просто теперь эта точка определяется контекстом. Модель динамики смыслового поля предлагает перейти от вопроса «какая точка?» к вопросу «какая траектория?» — и в этом состоит не улучшение, а смена оптики.

#### 4. Многозначность как режим странного аттрактора

Многозначность — одна из центральных проблем семантики. Слово «ключ» может означать инструмент для замка, источник воды или музыкальный знак. В векторной модели это требует либо разных векторов для каждого значения, либо одного «усреднённого» вектора, который не отражает ни одно из значений полностью.

Модель динамики смыслового поля описывает многозначность иначе. Смысл не переключается дискретно между значениями — он движется по траектории внутри аттрактора. В зависимости от контекста траектория проходит ближе к той или иной области аттрактора, актуализируя соответствующий оттенок смысла.

Рассмотрим фразу «время вышло». В контексте игры это означает завершение матча. В контексте вокзала — опоздание на поезд. В экзистенциальном контексте — смерть. В традиционной модели это требует трёх разных представлений. В модели динамики смыслового поля это одна траектория, которая в каждом контексте притягивается к своему аттрактору, оставаясь при этом в пределах общего смыслового поля.

#### 5. Приложения модели к задачам NLP

Описанные ниже приложения не являются готовыми алгоритмами. Это — направления исследований, которые открывает модель динамики смыслового поля. Их реализация потребует формализации и экспериментальной проверки, обсуждённых в Разделе 6.

Оценка семантической близости. Традиционно семантическая близость измеряется как косинусное расстояние между векторами. Модель динамики смыслового поля предлагает альтернативу: близость не точек, а траекторий. Два высказывания семантически близки, если их траектории притягиваются к одному аттрактору — даже если точки находятся далеко друг от друга.

Детекция смысловых аномалий. Если траектория смысла выходит за пределы аттрактора — это сигнал аномалии. Такое может происходить при семантических ошибках, логических противоречиях или намеренной игре со смыслом. Модель даёт формальный критерий для детекции таких случаев: выход за пределы области притяжения аттрактора.

Генерация текста с управляемой многозначностью. Современные языковые модели генерируют текст, но не управляют его многозначностью. Модель динамики смыслового поля предлагает язык для описания этой задачи: генерация может быть настроена так, чтобы траектория смысла проходила ближе к одной или другой области аттрактора, создавая текст с заданным оттенком смысла.

Эти три направления не исчерпывают возможных приложений модели, но дают представление о её потенциале для NLP.

#### 6. Ограничения и открытые вопросы

Модель динамики смыслового поля в её нынешнем виде — это концептуальная рамка, а не формализованный алгоритм. Ряд вопросов остаётся открытым.

Как найти «нужный» аттрактор? Странные аттракторы бывают разной конфигурации. В классической теории динамических систем известны аттрактор Лоренца, аттрактор Рёсслера и другие [6]. Какой из них — или какой новый — соответствует смысловому полю? Это вопрос для будущих исследований.

Как формализовать траекторию смысла? Векторные модели дают численное представление. Модель динамики смыслового поля пока не имеет аналогичной формализации. Это ограничивает её применение в вычислительных задачах.

Как верифицировать модель? Какие эксперименты могли бы подтвердить или опровергнуть гипотезу о странном аттракторе смысла? Этот вопрос требует междисциплинарного подхода — от когнитивной психологии до компьютерной лингвистики.

## 7. Заключение и перспективы

Модель динамики смыслового поля предлагает новый язык для описания семантики в обработке естественного языка. Она позволяет переосмыслить фундаментальные понятия — смысл, многозначность, семантическую близость — в терминах динамических систем.

Переход от статической точки к траектории, от жёсткой классификации к странному аттрактору открывает новые возможности для NLP. Однако модель остаётся концептуальной рамкой, требующей формализации и экспериментальной проверки. Это — направление для дальнейших междисциплинарных исследований.

## Литература

1. Смокотина О.Ф. Сверхлогика как гносеологическая категория. — Препринт. — PREPRINTS.RU, 2026.
2. Смокотина О.Ф. Логический след: определение и характеристики. — Препринт. — PREPRINTS.RU, 2026.
3. Смокотина О.Ф. О введении гипотезы динамического поведения системы смыслов. — Препринт. — PREPRINTS.RU, 2026.
4. Navigli R. Word Sense Disambiguation: A Survey // ACM Computing Surveys. — 2009. — Vol. 41. — No. 2. — Pp. 1–69.
5. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // Proceedings of NAACL-HLT. — 2019. — Pp. 4171–4186.
6. Lorenz E.N. Deterministic Nonperiodic Flow // Journal of the Atmospheric Sciences. — 1963. — Vol. 20. — No. 2. — Pp. 130–141.

## References

1. Smokotina O.F. Sverkhlogika kak gnoseologicheskaya kategoriya [Superlogic as a Gnoseological Category]. Preprint. PREPRINTS.RU, 2026. (In Russian)
2. Smokotina O.F. Logicheskii sled: opredelenie i kharakteristiki [Logical Trace: Definition and Characteristics]. Preprint. PREPRINTS.RU, 2026. (In Russian)
3. Smokotina O.F. O vvedenii gipotezy dinamicheskogo povedeniya sistemy smyslov [On the Introduction of the Hypothesis of Dynamic Behavior of the System of Meanings]. Preprint. PREPRINTS.RU, 2026. (In Russian)
4. Navigli R. Word Sense Disambiguation: A Survey. ACM Computing Surveys, 2009, vol. 41, no. 2, pp. 1–69.
5. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. Proceedings of NAACL-HLT, 2019, pp. 4171–4186.
6. Lorenz E.N. Deterministic Nonperiodic Flow. Journal of the Atmospheric Sciences, 1963, vol. 20, no. 2, pp. 130–141.

Сведения об авторе:

Смокотина О.Ф. — независимый исследователь. Сфера научных интересов: гносеология, эпистемология, искусственный интеллект, NLP. Автор концепции сверхлогики.