

# Анализ и формирование смысла в диалоговой платформе NLab Logic

**Анна Власова ([anna@nanosemantics.ai](mailto:anna@nanosemantics.ai))**

ООО «Наносемантика», г. Москва

Автоматизированное построение диалога — одна из самых интересных задач в области анализа и формирования смысла. Диалогу посвящено большое количество научных работ и исследований, но интересующих исследователей задач не становится меньше.

В общем виде для успешной автоматизации диалога нужно решить, как минимум две глобальные задачи:

1. Понять смысл;
2. Связать диалог в единое целое.

В практических целях эти задачи сужаются до реализуемых с помощью существующих технологий NLP (Natural Language Processing) и NLG (Natural Language Generation).

В любом случае для поддержки диалога на естественном языке вначале требуется так или иначе задать набор смыслов, с которым сможет работать конкретная диалоговая система или виртуальный диалоговый ассистент (далее: ВА, виртуальный ассистент). Точно так же требуется понимание, как проводить связи между частями диалога — хотя бы в рамках определенных сценариев. В диалоговой платформе NLab Logic, о которой пойдет речь ниже, наборы смыслов и связи задаются в Базе Знаний ВА, которая разрабатывается средствами рабочей среды, интегрированной в платформу.

## 1. Платформа NLab Logics — среда для разработки баз знаний диалоговых систем любого типа

NLab Logic позволяет разрабатывать базу знаний любого типа, как для тестовых, так и для голосовых ассистентов. Знания — это «мозг» ВА, они не зависят от конечного канала коммуникации (сайт, мессенджер, телефон и т.д.). Платформа существует в упрощенном варианте, в том числе и в открытом доступе, и в продвинутом, коммерчески ориентированном, варианте. NLab Logic позволяет организовать знания как наборы:

- моделей («правил») для классификации входящей реплики
- датасетов для обучения нейросети
- словарей для выделения сущностей и работы с синонимами

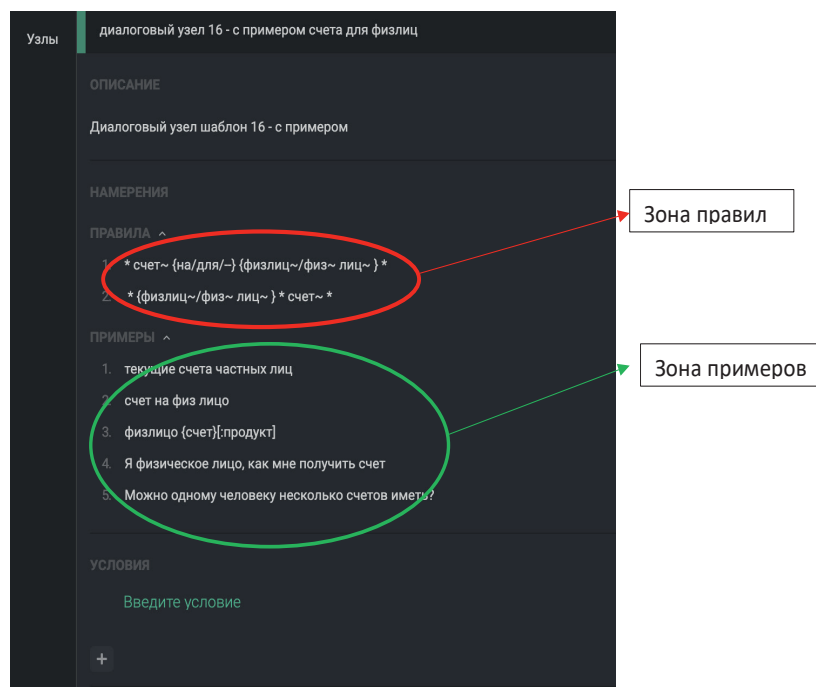


Рис.1. Зоны для правил и датасетов с примерами

Вопросы подготовки датасетов и обучения нейросетей, а также логика одновременного использования правил и нейросетей в рамках одного диалога, здесь рассматриваться не будут. Далее речь пойдет об особенностях формирования декларативной Базы Знаний, представляющей собой набор моделей (или правил) для описания структур естественного языка различной длины.

## 2. База Знаний как набор моделей, описывающих структуры естественного языка (Rule-Based Dialog Data)

Модели, используемые в платформе NLab Logic, представляют собой записи на специализированном формальном языке (собственная разработка компании «Наносемантика»). Они применяются к входящим репликам на естественном языке, и используются для классификации реплик, определения намерений человека-собеседника и выделения значимых для диалога объектов и их значений.

Модель может описывать как одну входящую реплику («атомарная модель»), так и несколько связанных реплик, которыми могут обмениваться собеседники в ходе диалога («сценарная модель»).

Модели в Базе Знаний ВА имеют фиксированную структуру и состоят из нескольких зон:

- Проверка условий контекста

- Запись на формальном языке, которая сопоставляется с фразой на естественном языке
- Проверка значения «уверенности», возвращаемого нейросетью (опционально)
- Инструкция по генерации ответа
- Модификаторы веса ответа
- Запись новых условий контекста
- Инструкция по генерации ответа ВА

```
+%that_anchor="вопросы по интернет заказам"  
$ Оплата заказа  
$ * [dict (pay)] *  
$ * [@cmb({[dict (pay_method)]}, {{~платить/оплачив~\}})] *  
$ * [@cmb({оплат~}, {[dict (product)]})] *  
  
# Вы можете оплатить заказ банковской картой на сайте или  
наличными при получении заказа от курьера.  
[br] Полную информацию об оплате Вы можете найти  
[href(@hvs("links", "payments ")] (_blank)]{по ссылке}.  
[inf]{Оплата картой}  
[inf]{Оплата сертификатом}  
[inf]{Использовать промокод}  
[inf]{Проблемы с оплатой [%last_set1="назад в  
интернет заказы"]  
[%animation="6"] [%topik="оплата"]
```

### Рис. 2. Пример записи модели

Модель из примера на Рис.2 будет выбрана как потенциальный кандидат для генерации ответа ВА при получении таких реплик человека-собеседника как «Можно оплатить заказ?», «за духи я тут могу заплатить», «оплата», «картой можно у вас платить» и многие другие.

Платформа NLab Logic и используемый в ней формальный язык позволяет создавать расширенные модели, достаточные для распознавания смысла как отдельных реплик на естественном языке, так и для ведения связного диалога по сценарию.

Возможности формального языка позволяют не просто перечислять ключевые слова, но выделять из входящей фразы объекты/сущности, которые будут использоваться в дальнейшем ходе диалога, применять функции, включая специализированные функции для обработки естественного языка, и многое другое.

Например, в платформе используются функции для преобразования данных, полученных после парсинга входящей реплики в зависимости от канала коммуникации: голос, или текст. При работе ВА в текстовом канале эта функция преобразует полученный на входе текст «5 004 000» в число «5004000», а текст «100 20 5 миллионов» в число «100205000000». При работе в голосовом канале функция преобразует полученный после распознавания речи текст «500 4000» (пятьсот — четыре

тысячи) в число «504000», а текст «100 20 5 миллионов» (сто двадцать пять миллионов) в число «125000000».

Обычно база знаний ВА состоит из нескольких тысяч моделей и инструкций по генерации ответа. Формально можно обойтись любым количеством моделей — хоть 1–2. Но на практике такой ВА не будет обладать достаточными знаниями, чтобы вести хоть какой-то диалог.

Модели применяются для понимания смысла реплик (темы диалога) и определения намерений. Кроме этих задач в процессе диалога обычно требуется найти и извлечь из фразы набор сущностей вместе с их значениями (entities recognition). Для этого в платформе NLab Logic используются словари — как наборы возможных значений конкретной сущности.

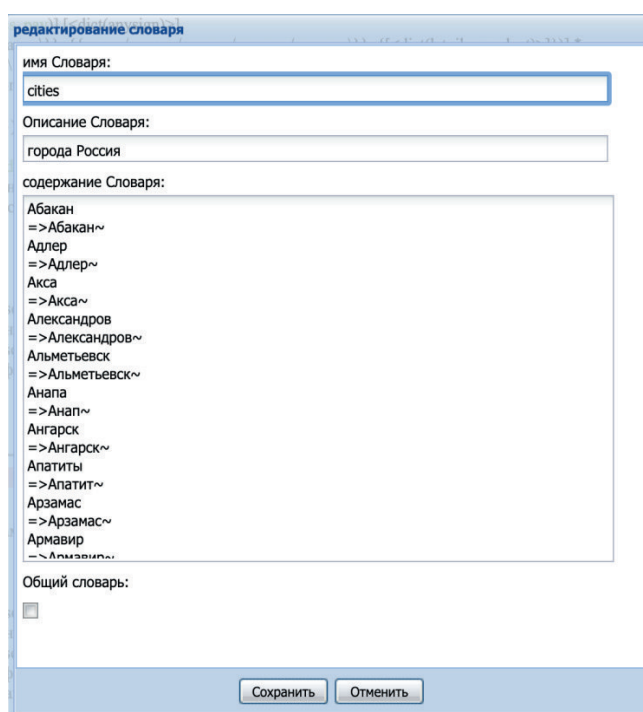


Рис. 3. Пример словаря названий населенных пунктов

В платформе NLab Logic суммарно используется более 5000 словарей. Один словарь может применяться в нескольких ВА.

### 3. Контекст диалога как инструмент формирования связи реплик в диалоге

В общем виде диалог может быть представлен как набор связанных реплик. Можно выделять различные параметры этой связи: цель диалога, набор участников диалога и их роли, единое предметное или семантическое окружение диалога, но в любом случае, чтобы диалог

не превратился в разрозненные вопросы-ответы, такая связь должна существовать. Одним из таких параметров может служить контекст диалога. К сожалению, в области машинного анализа нет единого определения термина «контекст». В платформе NLab Logic контекст рассматривается как

- Контекст реплики, т.е. информация, которая может быть извлечена из отдельной фразы и сохраняет актуальность 1–2 «шага» диалога.
- Контекст диалога, т.е. информация, которая возникает на уровне акта коммуникации человека и робота

Контекст складывается из информации, извлекаемой из реплик человека-собеседника, и из информации передаваемой окружением ВА.

Из реплик собеседника ВА чаще всего извлекает информацию о самом собеседнике (имя, предпочтения), о наборе намерений в этом конкретном диалоге, о выделенных в реплике и диалоге в целом сущностях и их значениях (географические названия, названия товаров и услуг, названия организаций и так далее).

Кроме того, ВА получает информацию окружения. Это информация о типе площадки, где установлен ВА — сайт, мессенджер; о способе коммуникации — текст или голос; о геопозиция говорящего и т.п. Контекст хранится в наборе постоянных и динамических переменных, которые получают и сбрасывают значения в течение диалога.

В режиме тестирования ВА в рабочей среде NLab Logic можно отслеживать изменение части переменных контекста.

Дата компиляции: 2020.12.08 00:02:34

Новая сессия

Вы сказали: оплата заказа  
"Л: Для предоставления информации по заказу и идентификации пользователя введите, пожалуйста, номер телефона, на который был сделан заказ, в формате 11 цифр, в начале номера 7 (без дополнительных знаков в начале и середине номера, например, 7XXXXXXXXXX).  
last\_mark2=оплата  
that\_anchor=номер телефона  
acv\_info=  
match\_weight=2147500224  
query-=оплата заказа  
query--=где мой заказ  
last\_mark=  
last\_service=  
last\_set1=  
last\_set2=  
last\_set3=

Намерение пользователя

Контекст текущей реплики – шаг сценария

Вес победившего правила

Рис. 4. Панель переменных

#### 4. Преимущества и недостатки построения декларативной Базы Знаний с помощью набора моделей

База Знаний ВА, построенная с помощью набора моделей, или правил, позволяет в короткий срок разработать и запустить в эксплуатацию чат-бота, который будет давать достаточно точные ответы на вопросы по своей предметной области, поддерживать основные сценарии коммуникации и определять коммуникативные неудачи, т.е. определять границы своих коммуникационных возможностей. Такой ВА хорошо держит фокус диалога, проявляет в диалоге инициативу и отслеживает смену тем и намерений собеседника в процессе коммуникации. Поскольку генерация ответа тесно связана с конкретной моделью, то ВА не даёт непредсказуемых ответов, и все ответы точно соотносятся с ситуацией, в которой был задан вопрос.

ВА такого типа решают большое количество бизнес-задач и в настоящий момент активно используются в самых разных отраслях. Кроме того для разработки таких ВА обычно создаются специализированные редакторы или платформы, что ускоряет процесс разработки и позволяет заниматься базой знаний и создавать своего ВА практически любому желающему.

Основной недостаток подобных диалоговых систем — это трудоёмкость наполнения базы знаний ВА, ручная задача, на которую требуется время. Конечно, существуют инструменты для автоматизации части работы. Например, для работы с непонятыми ассистентом репликами, можно использовать кластерный анализ, и уже с выделенными автоматически кластерами продолжать ручную обработку. Но в целом создание базы знаний — это много ручной работы.

Также для создания базы знаний обычно требуется консультация эксперта в данной предметной области и предоставление материалов, на основе которых создаётся база.

В платформе NLab Logic не используется самообучение ВА, поскольку результаты такого обучения часто не предсказуемы, и приводят к неожиданным сбоям, негативно влияющим на пользовательский опыт и оценку ВА конечными потребителями.

Но несмотря на перечисленные выше недостатки, базы знаний такого типа эффективны для решения многих задач, и успешно конкурируют с решениями на машинном обучении, в основном, с нейросетями. Извлечение смысла и построение ВА на нейронных сетях не является предметом этого выступления, хотя это современное и очень перспективное направление в разработке систем классификации текстов (включая отдельные реплики), выделения из текста намерений и сущностей.

Следующий шаг в развитии автоматизированных диалоговых систем — это объединение возможностей разных движков в одной платформе, и построение диалога с использованием нескольких технологий.

Модели и правила удобно использовать для менеджмента диалога, для поддержки связанных сценариев и взаимодействия с внешними сервисами при интеграции с ними. Платформа NLab Logic позволяет создавать инструкции по генерации ответа, контролирующее обращение к нейросети, получение от неё ответа и использование ответа в зависимости от количества распознанных нейросетью намерений и значения их уверенности. Такое взаимодействие позволяет использовать преимущества разных технологий и инструментов и повысить эффективность и качество виртуальных ассистентов.

PS:

Текущую версию открытой платформы для разработки виртуальных ассистентов можно посмотреть здесь: <https://github.com/sovaai> . Проект «COVA».

Открытая платформа находится в разработке, поэтому функционал будет пополняться, и документация будет появляться обновляться до конца 2021 года.