Компьютерная лингвистика и анализ текста. ДЗ №1

О. Р. Дон

24 февраля 2020 г.

Лексико-статистический анализ двух текстов на русском языке

В качестве материалов для анализа были использованы тексты:

1. литературный – глава 2 из книги Л. Кэрролла "Алиса в стране чудес";
2. научно-технический – статья Ивашко Кристины Сергеевны "Медиа-текст как система представления информации"(ссылка).

Использованные инструменты

Для проведения лексико-статистического анализа были использованы:

1. Python 3.6, Jupyter notebook (сама тетрадь и список зависимостей приложены в отдельном архиве);
2. библиотека для обработки текстов NLTK (ссылка);
3. морфологический анализатор Yandex MyStem (ссылка) и обертка для Python PyMyStem3 (ссылка).

Полученные лексико-статистические данные

Морфологический анализатор MyStem умеет разбивать текст на предложения и благодаря этому можно получить данные о длинах предложений. Рассчет общестатистических данных проводился путем обычного подсчета элементов. Так же был составлен файл со списком стоп-слов, для того чтобы сравнить общие данные и данные без стоп-слов.

Характеристика	Лит.	Науч.
Число словоупотреблений	1588	1901
Число различных словоформ	801	1004
Разнообразие словоупотреблений	0.5044	0.5281
Количество предложений	108	47
Средняя длина предложений	14	39
Максимальная длина предложений	93	185
Минимальная длина предложений	2	10

Таблица 1: Таблица общестатистических данных

Характеристика	Лит.	Науч.
Число словоупотреблений	753	1323
Число различных словоформ	595	891
Разнообразие словоупотреблений	0.7902	0.6735

Таблица 2: Таблица общестатистических данных без стоп-слов

В таблице 1 можно заметить, что процент разнообразия словоупотреблений примерно одинаковый 0.5. Однако после удаления стоп-слов в таблице 2 оказывается, что разнообразие словоупотреблений литературного текста куда выше, чем у научного. Это может быть обусловлено тем, что в литературных текстах используется больше разнообразных описательных слов.

Количество предложений в литературном тексте больше, чем в научном, но это объясняется средней длиной предложений – в литературном 14, в научном 39. Так же можно увидеть то, что минимальная и максимальная длины предложений литературного текста ниже, чем у научного. Это можно объяснить тем, что в научных текстах стараются уложить максимум полезной информации в каждое предложение, в то время как в литературных

Характеристика	Лит.	Науч.
Абс. частота омоним. словоформ	725	672
Отн. частота омоним. словоформ	0.2067	0.1710
Разнообразие омоним. словоформ	0.3766	0.3497

Таблица 3: Таблица данных омонимичных слов

текстах могут встретиться малоинформативные предложения или предложения, состоящие из пары слов (прим. "Мышь промолчала.").

В таблице 3 можно увидеть то, что относительная частота и разнообразие омонимичных словоформ в обоих текстах примерно одинаковы: относительная частота в районе 0.2, разнообразие в районе 0.35.

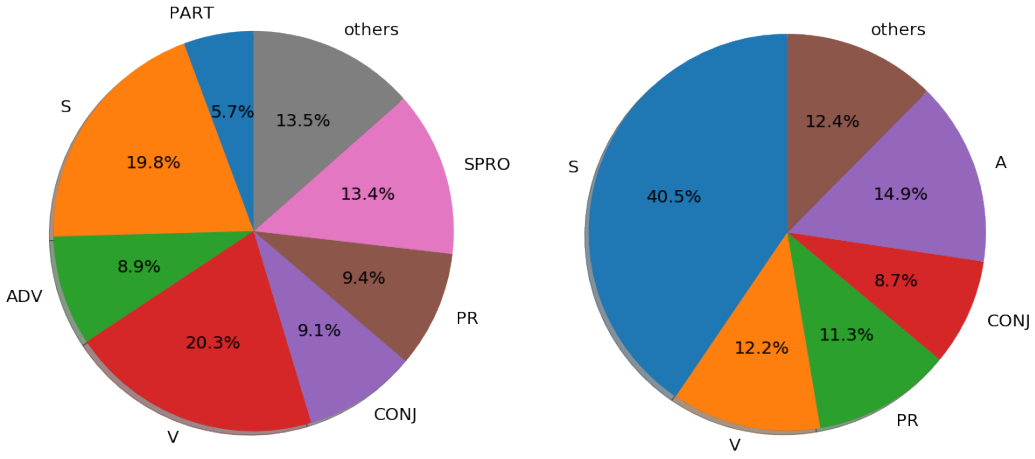


Рис. 1: Проценты частей речи, присутствующих в текстах

На рис. 1 слева расположена диаграмма литературного текста, а справа – научного. Можно заметить обилие частей речи, но довольно большой процент занимают служебные слова и союзы. Поэтому рассмотрим проценты частей речи текстов с исключенными стоп-словами.

На рис. 2 хорошо видно то, что в литературном тексте (левая диаграмма) процент глаголов значительно больше чем в научном (правая диаграмма). Возможно так вышло из-за того, что в литературных текстах описывается много действий персонажей. В то же время в научном тексте гораздо больший процент существительных и прилагательных. Подобное преобладание существительны и прилагательных возможно исходит из того, что

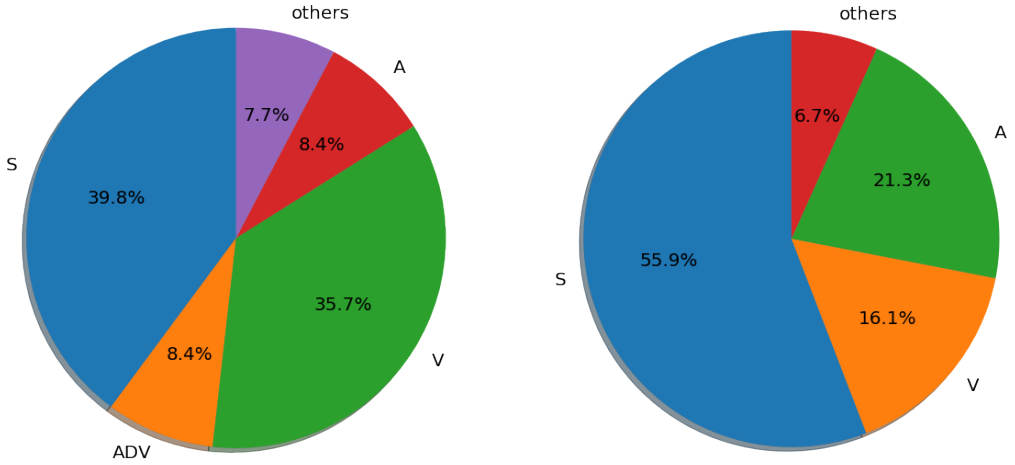


Рис. 2: Проценты частей речи, присутствующих в текстах (без стоп-слов)

в научных текстах используется множество терминов, которые состоят из существительных или пар прилагательное-существительное.

Замечание. MyStem умеет снимать омонимию по частям речи, но не всегда однозначно определяет все морфологические данные. К примеру он может предположить, что существительное может стоять в именительном или винительном падеже и вывести оба варианта.

Падеж	Лит.	Науч.	Лит. отн.	Науч. отн.
им	189	479	0.35	0.29
вин	143	453	0.26	0.27
род	91	373	0.17	0.23
пр	44	146	0.08	0.09
дат	40	111	0.07	0.07
твор	29	90	0.05	0.05
местн	7	-	0.01	-
парт	3	-	0.01	-

Таблица 4: Таблица частот падежей среди существительных

В таблице 4 можно сразу заметить то, что в научном тексте не используются местный падеж и партитив. В остальном все примерно одинаково с литературным текстом. Самые частотные падежи в обоих текстах имени-

тельный, винительный и родительный.

Падеж	Лит.	Науч.	Лит. отн.	Науч. отн.
им	38	105	0.32	0.17
вин	29	196	0.24	0.32
род	14	119	0.12	0.19
пр	14	89	0.12	0.14
твор	13	56	0.11	0.09
дат	12	53	0.10	0.09

Таблица 5: Таблица частот падежей среди прилагательных

По таблице 5 видно, что список самых частотных падежей у прилагательных совпадает с существительными. Можно отметить то, что в научном тексте прилагательные в именительном падеже встречаются не так часто, как в винительном и родительном.

Характеристика	Лит.	Науч.
Число уникальных лемм	623	700
Число уникальных лемм сущ.	189	321
Число уникальных лемм прил.	199	221
Число уникальных лемм гл.	294	181
Число уникальных лемм нар.	105	53
Коэффициент лексического богатства	0.3923	0.3682
Число незнакомых слов	7	45

Таблица 6: Таблица лексических характеристик текстов

Характеристика	Лит.	Науч.
Число уникальных лемм	493	622
Число уникальных лемм сущ.	172	303
Число уникальных лемм прил.	123	188
Число уникальных лемм гл.	243	158
Число уникальных лемм нар.	57	34
Коэффициент лексического богатства	0.6547	0.4701

Таблица 7: Таблица лексических характеристик текстов без стоп-слов

Из таблицы 6 видно, что в научном тексте больше незнакомых слов, но скорее всего если взять другой литературный текст (например в жанре фентези, где присутствует великое множество выдуманных слов), то в литературном тексте незнакомых слов будет больше.

Сравнивая таблицы 6 и 7, можно заметить то, что лексическое богатство обоих текстов примерно одинаковое до тех пор пока в них присутствуют стоп-слова. Без стоп-слов лексическое богатство литературного текста оказывается больше. Скорее всего это связано с тем, что научные тексты обычно пишут в рамках какой-то одной области и часто используют одни и те же термины.

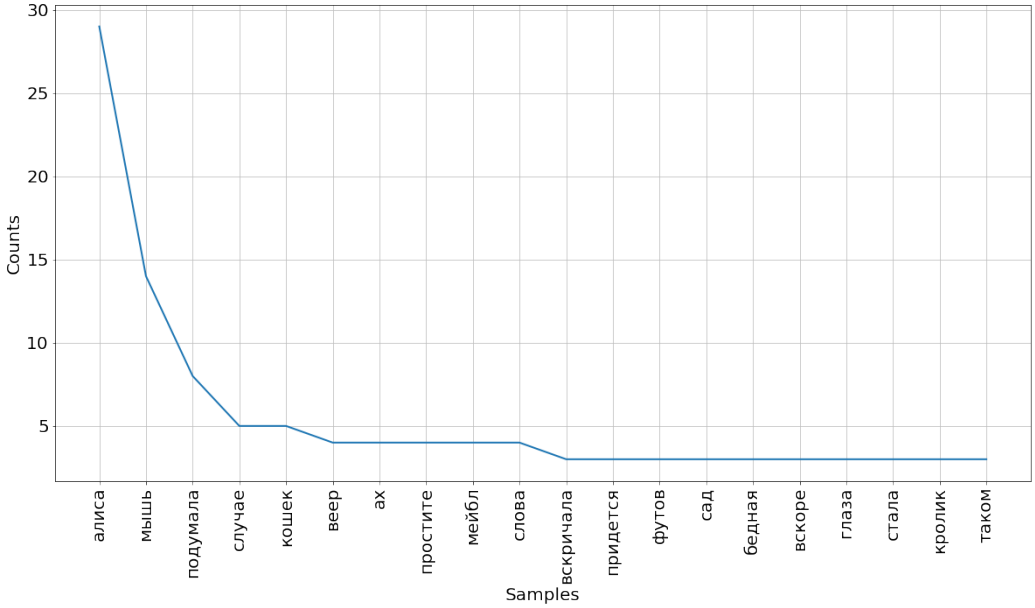
Лит. слово	Отн. частота	Науч. слово	Отн. частота
алиса	0.0412	слово	0.0340
мышь	0.0252	текст	0.0234
подумать	0.0120	образ	0.0144
кошка	0.0093	представлять	0.0144
прощать	0.0066	средство	0.0113

Таблица 8: Самые частотные слова обоих текстов без стоп-слов

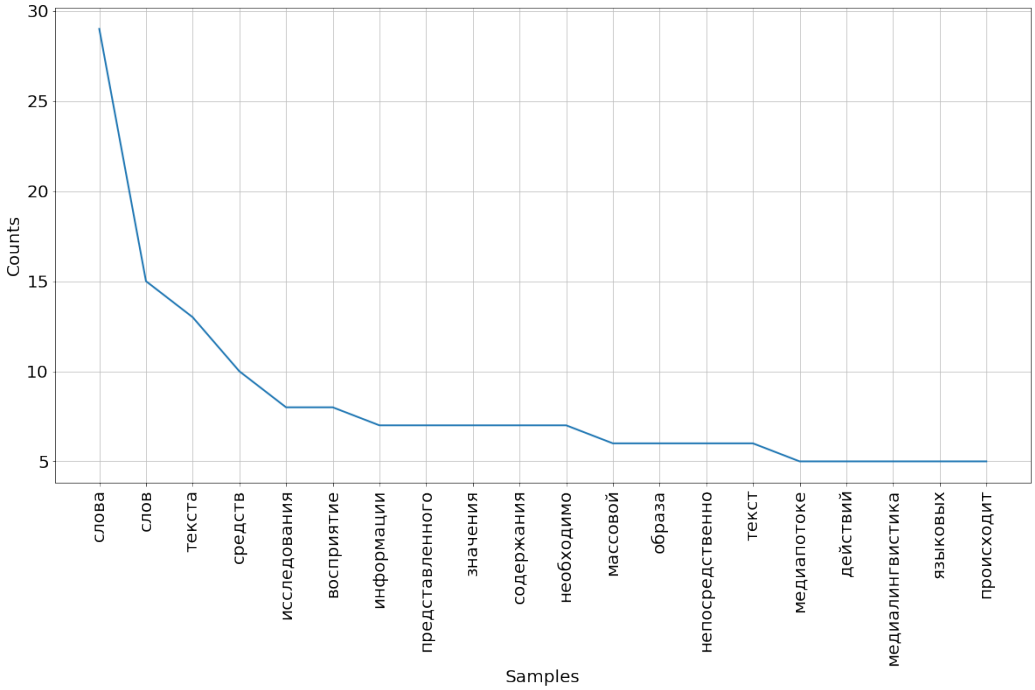
Из указанных в таблице 8 самых частотных слов можно понять, что главными героями литературного текста являются Алиса и мышь и что научный рассказывает об исследовании связанном с представлением текста. Для большей наглядности можно взглянуть на рис. 3a и 3b, где изображены графики частот 20 самых частотных слов обоих текстов без стоп-слов.

Заключение

После лексико-статистического анализа литературного и научного текстов на русском языке можно сказать, что в текстах разных видов прозы наблюдаются разные распределения морфологических характеристик. Вполне вероятно, что можно использовать эти данные для автоматического определения типа текста (литературный, научный и возможно др.).



(a) Литературный текст без стоп-слов



(b) Научный текст без стоп-слов