Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Разработка метода тематического моделирования для новостей на русском языке

Автор:
студент группы ИУ7-81
Маркин Кирилл Вадимович

Научный руководитель:
доцент, кандидат технических наук
Клышинский Эдуард Станиславович

Консультант:
старший преподаватель
Волкова Лилия Леонидовна

Москва 2019

Актуальность

При росте объема новостных потоков актуальна задача автоматизации выделения тем новости для последующей группировки и анализа. Разработанный метод тематического моделирования новостей будет применяться для распределения новостного потока на различные нужные для пользователя темы. Это решение будет особенно актуально пользователям, интересующимся узкими темами, которые не распределяются журналистами на категории.

Тематическое моделирование это способ построения модели коллекции текстовых документов, которая определяет, к каким темам относится каждый из документов.
Тематическая модель коллекции текстовых документов определяет, к каким темам относится каждый документ и какие слова (термины) образуют каждую тему.

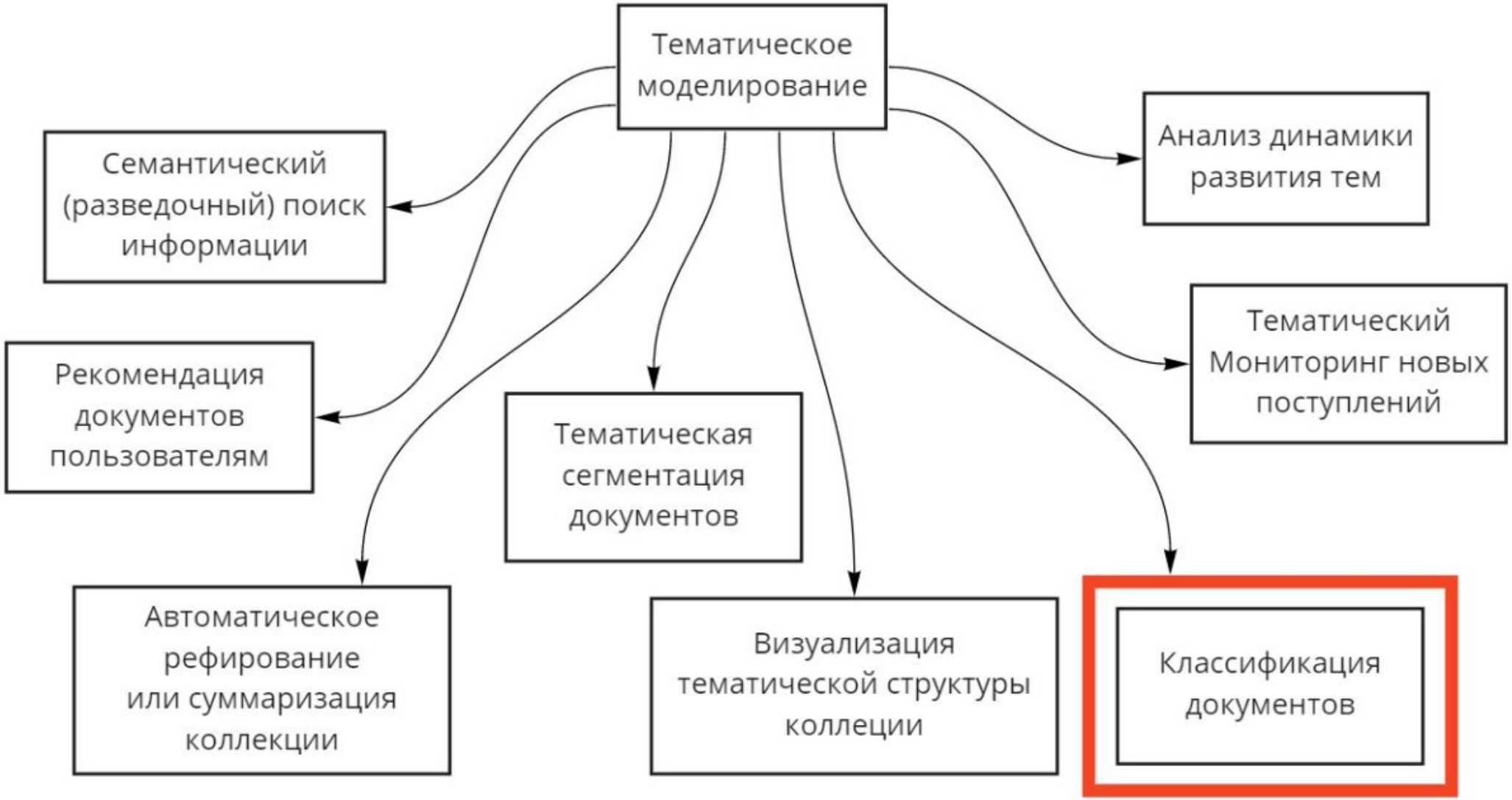
Цели и задачи

Целью работы является разработка метода тематического моделирования для новостей на русском языке.

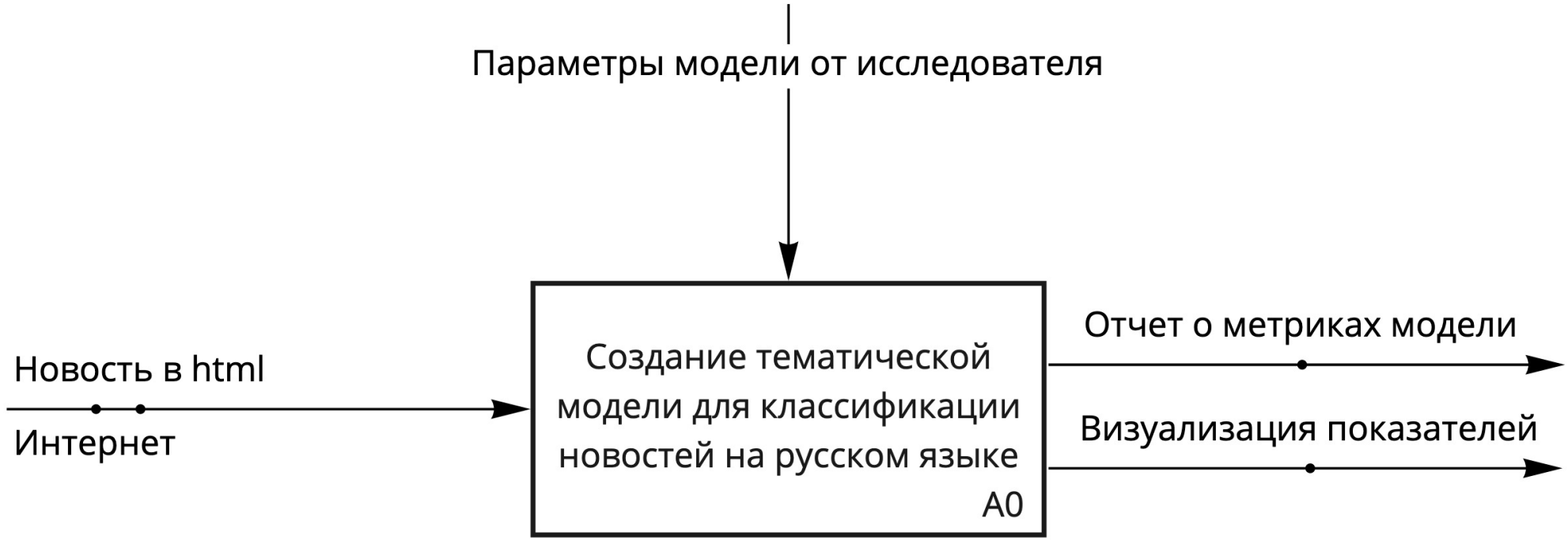
Задачи:

- анализ существующих методов тематического моделирования и выбор базового для классификации новостей на русском языке;
- разработка программного продукта для сбора новостей на русском языке;
- разработка программного продукта для подготовки данных для последующего анализа;
- обучение тематической модели;
- проведение параметризации метода;
- проведение апробации метода;
- составление рекомендаций о применимости предложенного метода.

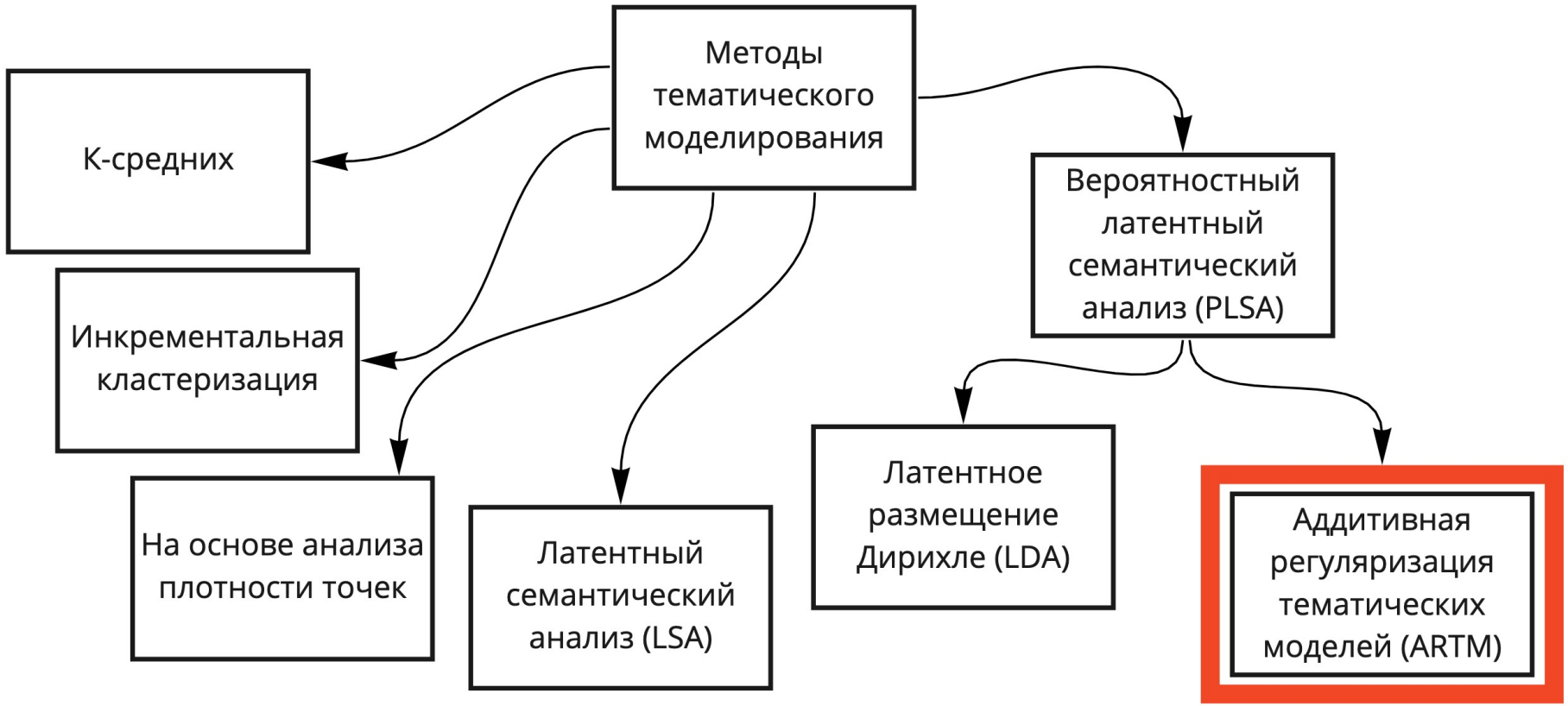
Задачи тематического моделирования



Концептуальная схема

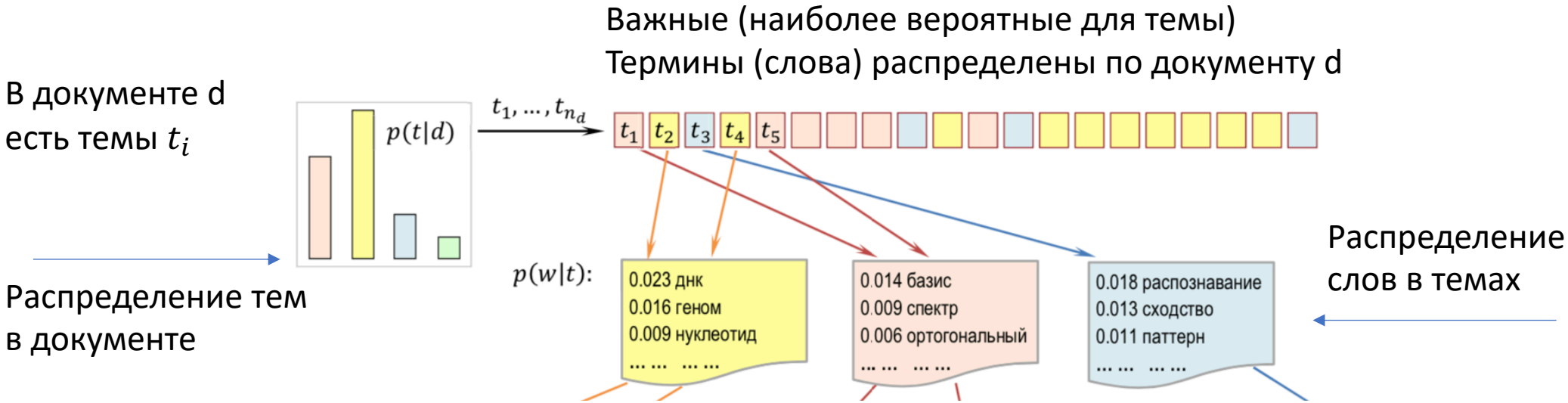


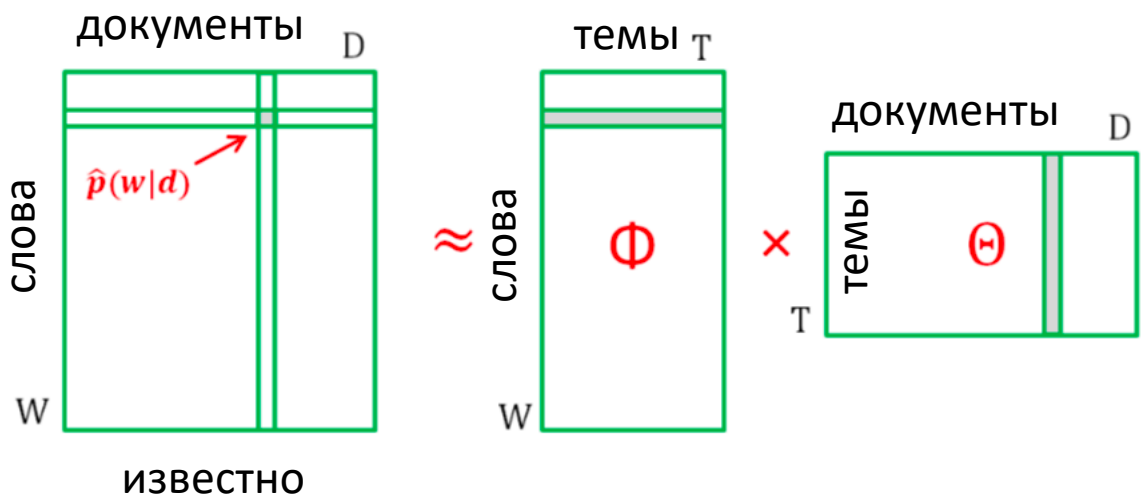
Методы тематического моделирования



В качестве базового метода выбран ARTM.
Следует выбрать регуляризаторы, их порядок применения и веса.

Процесс порождения текста

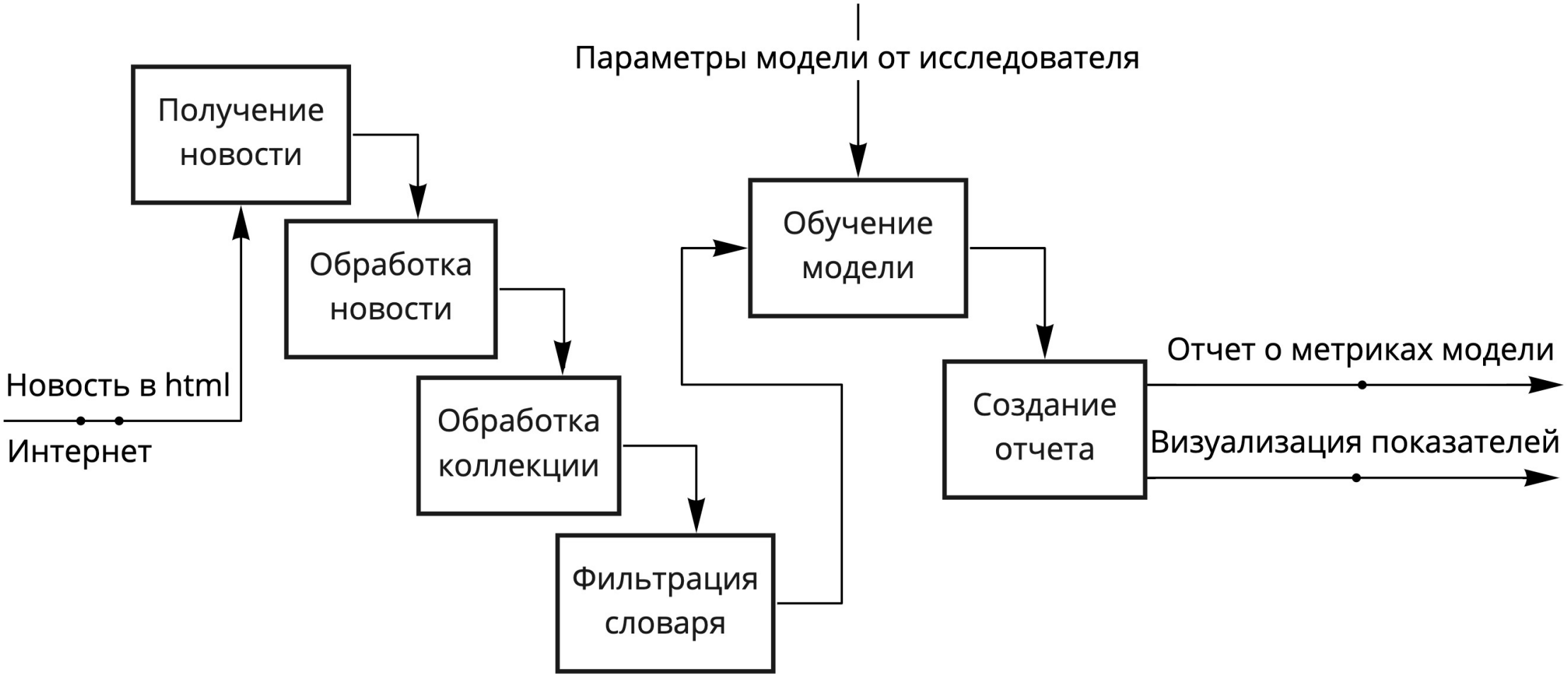




Решается обратная задача: необходимо найти такие матрицы Φ и Θ, что бы была высока вероятность интерпретируемости тем экспертом.

Иллюстрации из лекций К.В. Воронцов

Концептуальная схема



IDEF0 уровня 1

Регуляризаторы

Регуляризатор – ограничение зависящее от параметров модели.

В данной работе были рассмотрены три регуляризатора. Ниже приводятся их формальные описания и интерпретации.

Разреживающий или сглаживающий регуляризатор матрицы слово-тема

$$R(\Phi) = \tau \sum_{t \in T} \sum_{w \in W} \ln \phi_{wt} \to max$$

Влияет на количество нулевых значений в матрице слово-тема.

Разреживающий или сглаживающий регуляризатор матрицы тема-документ

$$R(\Theta) = \tau \sum_{d \in D} \sum_{t \in T} \ln \theta_{td} \to max$$

Влияет на количество нулевых значений в матрице тема-документ.

Регуляризатор декоррелирования тем

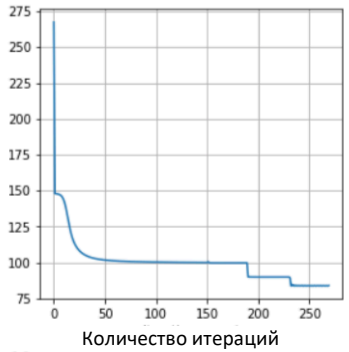
$$R(\Phi) = -\frac{\tau}{2} \sum_{t \in T} \sum_{s \in T \setminus t} \sum_{w \in W} \phi_{wt} \phi_{ws} \to max$$

Влияет на попарную корреляцию тем как столбцов матрицы слово-тема.

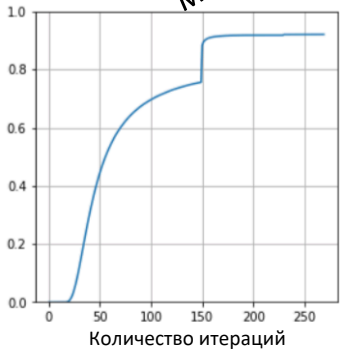
Оценки

Для оценки модели была предложена визуализация статистики метрик.

Перплексия

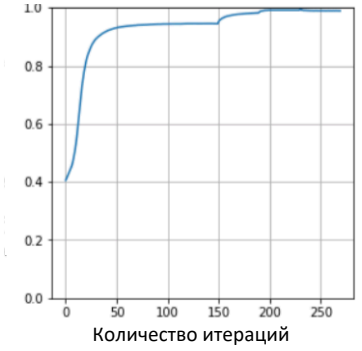


Разреженность матрицы Φ

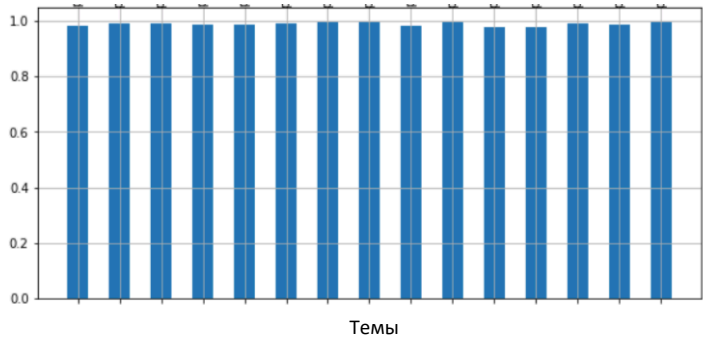


Разреженность матрицы Θ

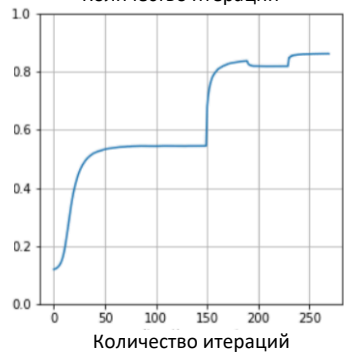
Средняя чистота тем



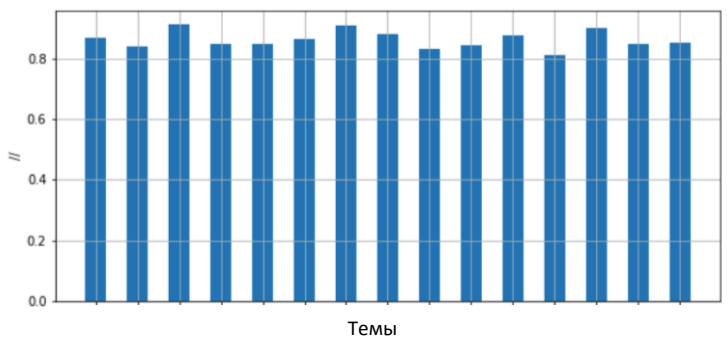
Чистота по темам



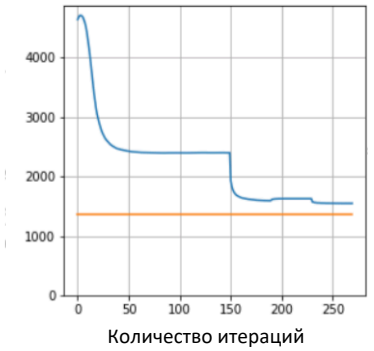
Средний контраст тем



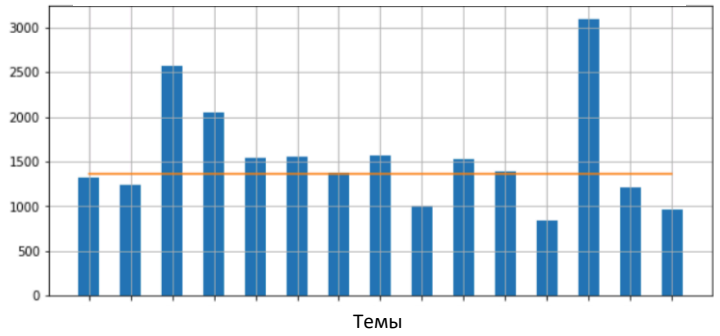
Контраст по темам



Средний размер тем



Размер по темам



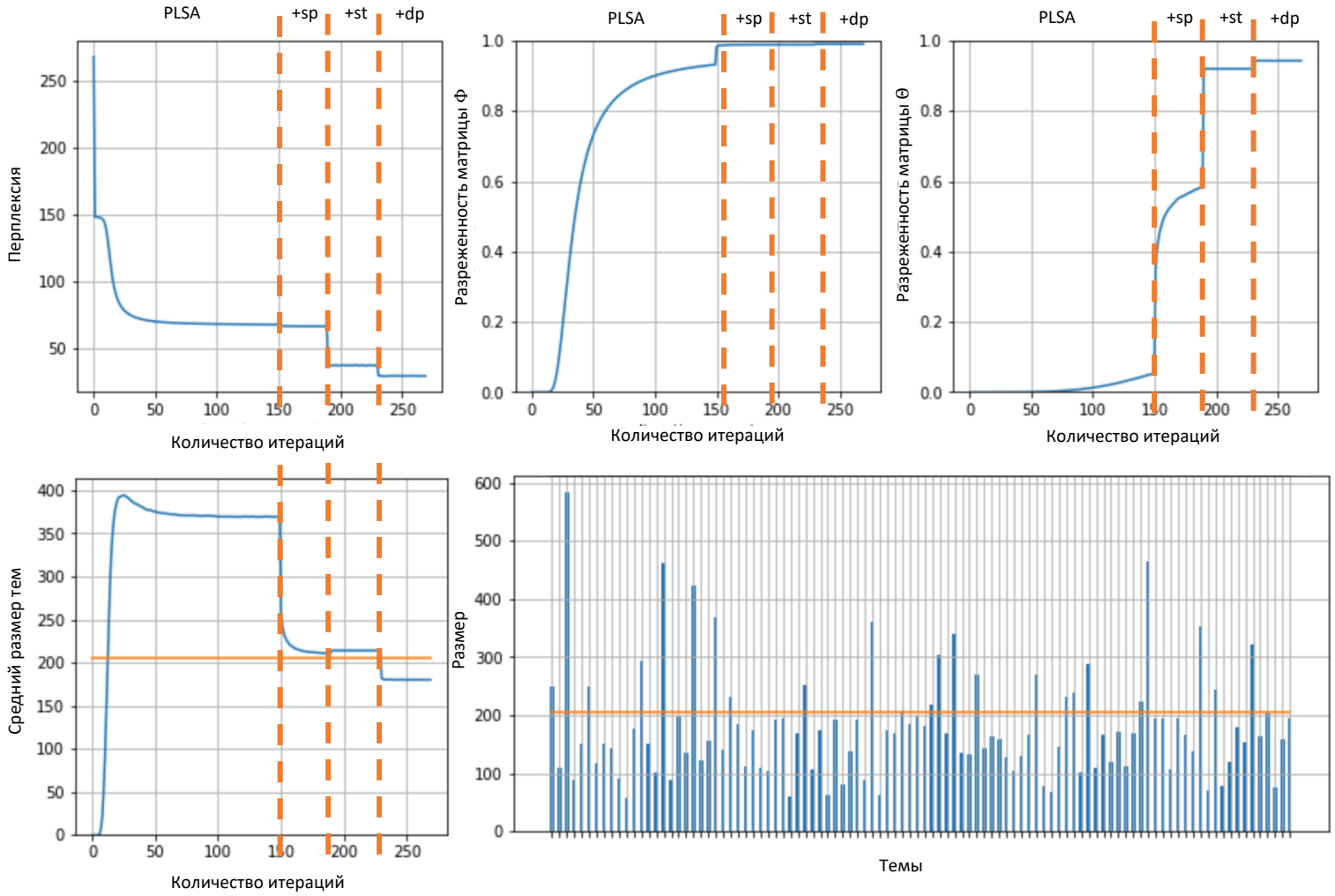
Исследование

Название модели коллекция + регуляризаторы	Перплексия	Разреженность матрицы слово-тема	Разреженность матрицы тема-документ	Средний контраст тем	Средняя чистота тем	Средний размер тем
Стадия исследования базовых значений параметров						
0_0_zona_23000_15t_plsa	5,8766	0,5250	0,0013	0,5531	0,9571	210
0_0_zona_23000_15t_plsa+sp	5,8674	0,8797	0,1112	0,6403	0,9842	187
0_0_zona_23000_15t_plsa+sp+st	5,5030	0,8798	0,7139	0,5578	0,9987	217
0_0_zona_23000_15t_plsa+sp+st+dp	5,4354	0,9472	0,7943	0,9830	0,9995	93
0_0_zona_23000_15t_plsa+(sp+st+dp)	5,4455	0,9423	0,7993	0,9523	0,9990	99
...	...	...	...	...	...	...
1_1_zona_23000_10t_plsa	6,0201	0,4458	0,0005	0,5395	0,9670	326
1_1_zona_23000_10t_plsa+sp+st+dp	8,6023	0,9540	0,8853	1,0000	1,0000	83
...	...	...	...	...	...	...
3_1_zona_23000_15t_plsa	1355,7546	0,6934	0,0000	0,5372	0,9306	2339
3_1_zona_23000_15t_plsa+sp+st+dp	1208,1539	0,9220	0,3538	0,8647	0,9861	1473
3_1_zona_23000_15t_plsa+(sp+st+dp)	1250,5999	0,9124	0,3297	0,3297	0,9767	1601
Стадия исследования количества тем						
...	...	...	...	...	...	...
4_0_ria_24000_15t_plsa	100,0766	0,7567	0,0018	0,5444	0,9453	2397
4_0_ria_24000_15t_plsa+sp+st+dp	84,1027	0,9225	0,5561	0,8611	0,9899	1549
4_1_ria_24000_50t_plsa+sp+st+dp	33,3470	0,9817	0,9034	0,9891	0,9999	372
4_2_ria_24000_100t_plsa+sp+st+dp	29,1980	0,9912	0,9436	0,9996	0,9999	180
4_3_ria_24000_150t_plsa+sp+st+dp	25,3347	0,9941	0,9611	1,0000	1,0000	120
...	...	...	...	...	...	...

Рекомендуется применять регуляризаторы последовательно.

Рекомендуемый порядок регуляризаторов: sp, st, dp.

Метрики для модели



4_2_ria_24000_100t_plsa+sp+st+dp

Результаты: 10 наиболее релевантных теме слов

Пример хороших тем:

- Наука: ученый исследование коллега примерно лаборатория эксперимент изучение анализ изучать метод
- Футбол: футбольный футболист зенит спартак динамо цска поле локомотив болельщик забивать
- Литература: книга автор писатель написать название поэт литература библиотека рождаться литературный
- Деньги: продажа кредит капитал сделка актив сбербанк доля кредитный банковский прибыль

Пример плохой темы:

- подробно памятник письмо наследие охрана спецслужба справка реставрация сноудена запрос

Рекомендации

- При скачивании данных из сети интернет рекомендуется сохранять их в базу данных, если есть такая возможность.
- Процесс обработки данных крайне желательно выстраивать в несколько потоков при этом необходимо решить проблему с заблокированной базой при одновременном обращении.
- Все процедуры по получению и обработке данных следует организовать в виде независимых сервисов, которые можно останавливать и снова запускать в произвольном порядке без ущерба для данных.
- Массивы данных, взятые из интернета не так сложно получить самостоятельно. Часто это лучший путь. Данные будут чище и, возможно, будет возможность использовать что-то, чего нет у других.
- Стоит отделить процедуру подготовки коллекции для обучения и процедуру предварительной подготовки каждого документа по отдельности.
- Следует хранить дату обработки текста, что бы при изменении в процедуре обработки можно было перезапустить процесс на старых записях, а не на всей базе данных.
- Необходимо максимально аккуратно обрезать словарь. Вместе с часто используемыми словами легко отфильтровать ценные для модели данные.
- При обучении модели ARTM следует сначала пройти по коллекции до того как сойдется (перестанет изменяться) перплексия, и только после этого начать добавлять регуляризаторы.
- Регуляризаторы стоит добавлять по одному. После чего продолжать обучение пока модель не сойдется.
- Коэффициенты при регуляризаторах стоит сначала выбирать небольшими по модулю, постепенно увеличивая их значение.
- Количество тем в рассмотренном примере задавалось исследователем, но стоит попробовать указывать избыточное количество тем и уменьшать их еще одним не рассмотренным в данной работе регуляризатором.
- Если у темы слишком большой размер по сравнению с другими темами – необходимо проверить ее на фоновые слова, характерные для любой темы.

Заключение

Разработан метод тематического моделирования новостей на русском языке.

- проанализированы существующие методы тематического моделирования и выбран базовый для классификации новостей на русском языке;
- разработан программный продукт для сбора новостей на русском языке;
- разработан программный продукт для подготовки данных для последующего анализа;
- обучена модель;
- проведена параметризация метода;
- проведена апробации метода;
- составлены рекомендаций о применимости предложенного метода.