



# Системы рекомендаций

Коноплёва Екатерина Лицей НИУ ВШЭ

Цель работы: Выявить механизм работы систем рекомендаций для грамотного взаимодействия с различными Интернет ресурсами, сформировать представления о возможных ошибках в их работе, представив возможные решения.

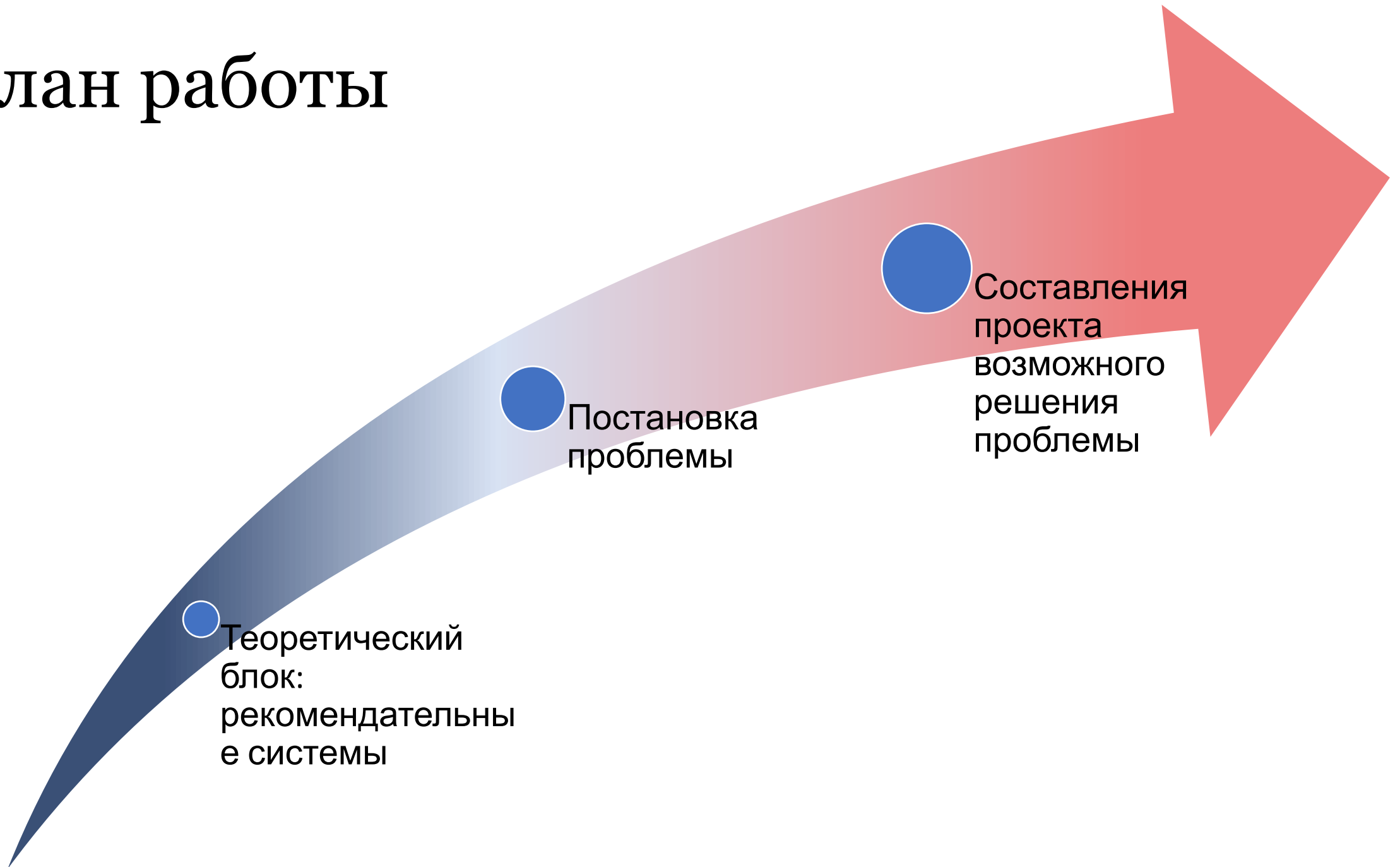
Объект исследования: системы рекомендаций



# Задачи:

1. Изучить методы работы рекомендательных систем, их свойства и особенности.
2. Определить проблемы возникающие при работе с рекомендательными системами
3. Выделить проблему и рассмотреть её на конкретном примере
4. Определить возможный путь практического решения проблемы
5. Сделать презентацию по итогам изучения темы и выступить с ней на школьной конференции проектных работ

# План работы



# Актуальность





Более 4,8  
миллиарда  
используют  
Интернет, это 59%  
всего населения  
Земли (данные на  
момент начало  
2020 года)







Задача:

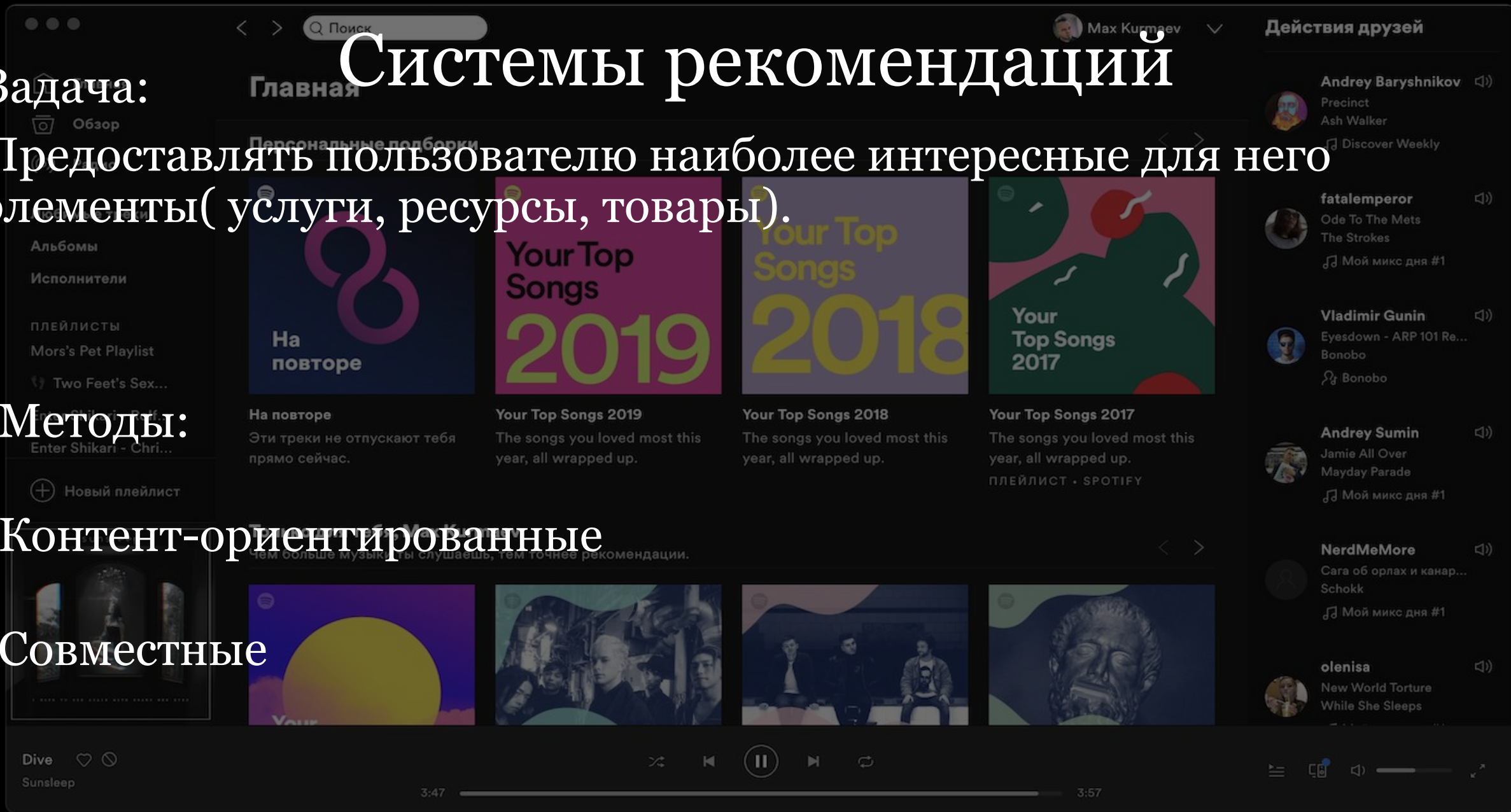
Предоставлять пользователю наиболее интересные для него элементы (услуги, ресурсы, товары).

Методы:

Контент-ориентированные

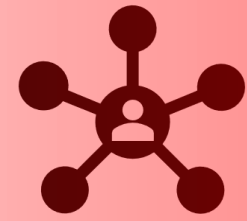
Совместные

# Системы рекомендаций





# Методы совместной фильтрации

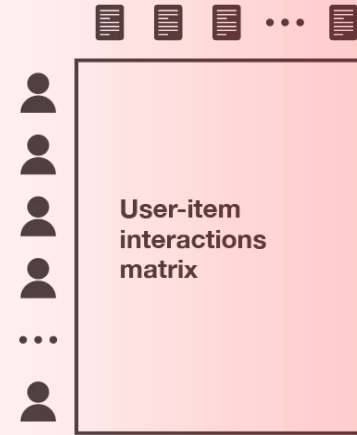


Используемые данные:

Прошлые взаимодействия между пользователями и элементами

Общая схема работы:

1. Формирования множества пользователей с аналогичными предпочтениями
2. Предсказания на основе степени близости пользователей и популярности наиболее подходящих элементов



Users	User-item interactions matrix	Items
subscribers	rating given by a user to a movie (integer)	movies
readers	time spent by a reader on an article (float)	articles
buyers	product clicked or not when suggested (boolean)	products
	...	

Существует деление на

Основанными на памяти подходы  
непосредственный поиск ближайших соседей

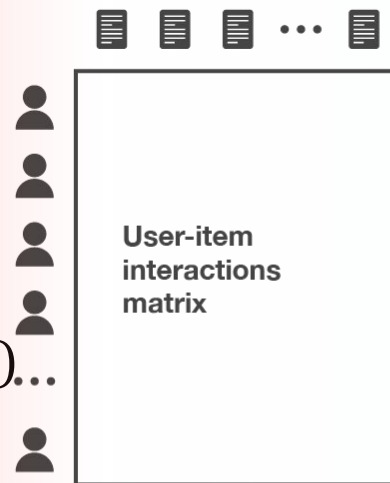
Модельные подходы  
нахождения рейтинга элемента у пользователей



# Контент-ориентированные методы

Используемые данные:

Свойства пользователя и элементов, с которыми пользователь уже взаимодействовал (дополнительная информация)...



user feature 1  
user feature 2  
...  
user feature n



item feature 1  
item feature 2  
...  
item feature m



Общая схема работы

1. Выявления свойств пользователя и элементов
2. Построения моделей, выявления зависимости
3. Предсказания на основе модели

**Collaborative information**

(The user-item interactions matrix)

**Content information**

Can be users or/and items features

**Model**

Takes user or/and items features and returns predicted interactions

Оценка TF-IDF характеризует важность слова в конкретном документе  
Дается на основе частоты употреблений слова в конкретном документе и в других документах



# Гибридные

Методы, которые сочетают в себе методы совместной фильтрации и контент-ориентированного подхода

Очень распространены

Две формы:

Две модели независимо (одну модель совместной фильтрации и одну модель на основе контента) обучаются, затем их предложения объединяются

Единая модель (часто нейронная сеть), объединяющая оба подхода используя в качестве входных данных предварительную информацию (о пользователе и / или элементе) и информацию о взаимодействии.



# Проблемы рекомендательных систем: «область ограниченной информации»

Рекомендательная система работающая слишком хорошо может в результате оказать негативный эффект.

Рекомендуя, только однотипные элементы и только усиливая привязку именно к такому типу элементов.

Методы совместной фильтрации

степень близости с пользователями используя реакции которых делаются прогнозы будет увеличиваться, вероятность, что в следующем прогнозе будет использоваться то же множества растет

Контент-ориентированные методы

В начальный момент времени, когда пользователь выбирает первый элемент, следующая рекомендация будет соответствовать одному элементу и выбор любого из рекомендованных элементов ещё больше закрепит свойства первого элемента ( важно, что когда количество элементов имеющих один общий признак он же окажется в подборку)



# Проблемы рекомендательных систем: Популярно – популярнее – ещё популярнее

В рекомендательных системах, где используются методы совместной фильтрации важным критерием является популярность элемента

Популярные элементы это те, что вырыли большое количество пользователей.



Рекомендательная система находит начинает рекомендовать всё более и более популярные элементы. Остальные признаки не могут закрепиться из-за слишком большого количества разных предпочтений

# Проблемы рекомендательных систем: Вывод

Элементы, которые вы выбираете всегда влияют на дальнейшие рекомендации



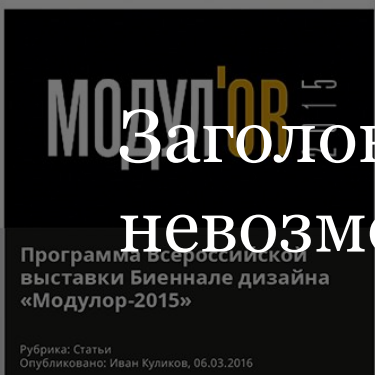
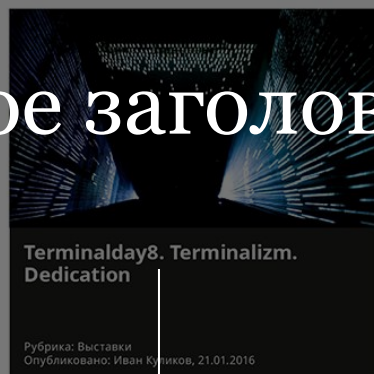
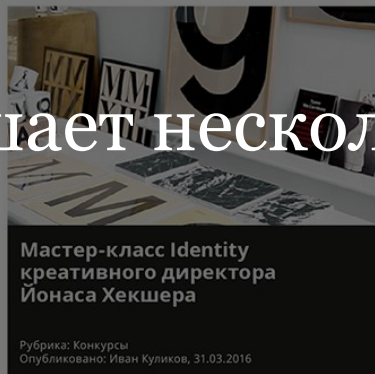
Выбор элементов из рекомендованного важен, для последующих рекомендаций



Сайт — новостная лента, информирующая о самых важных и интересных событиях в сфере дизайна: конкурсах и новых проектах, лекциях и творческих встречах, выставках и публикации.

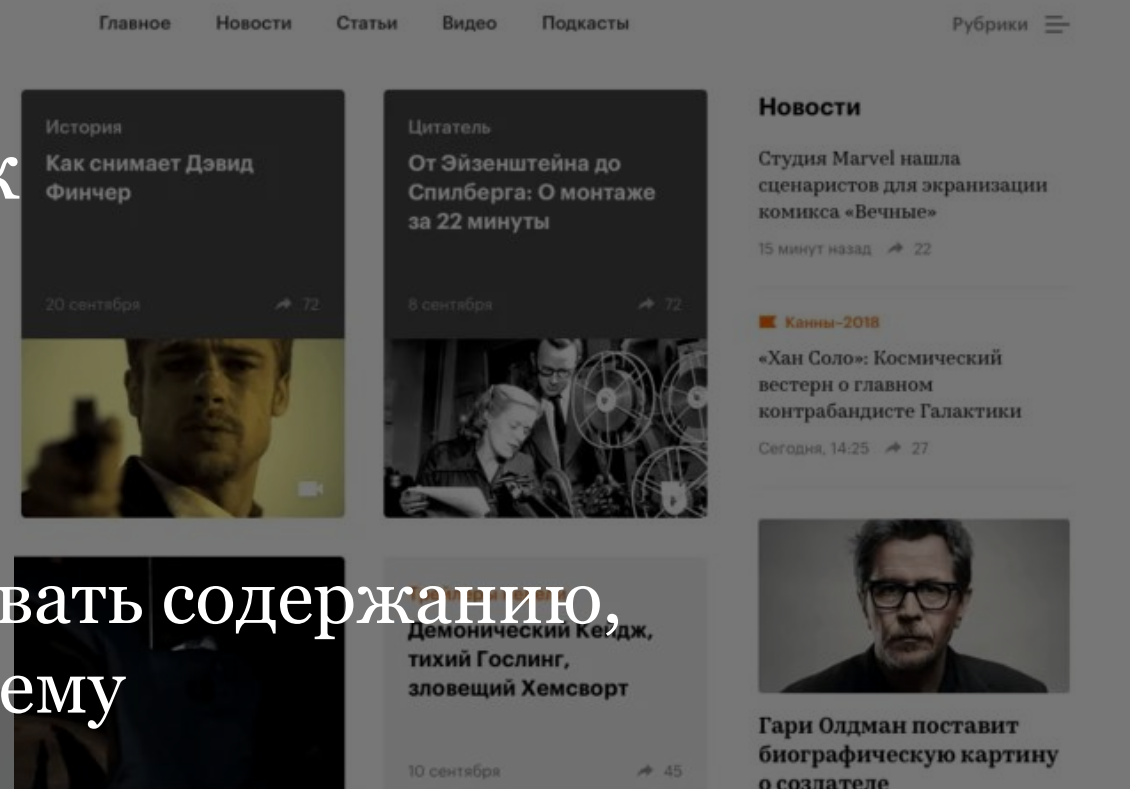
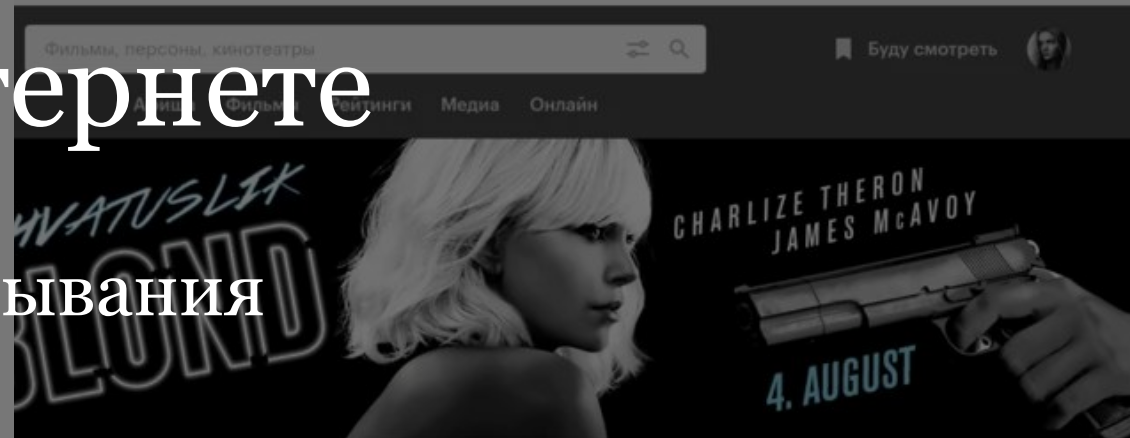
# Статьи и новости в Интернете

Всё решает несколько строк названия статьи



Главное заголовков

Заголовок может не соответствовать содержанию, невозможно точно определить тему



# Информационные ресурсы

Дзен  
Публикации на основе ваших интересов

Яндекс.Браузер  
со встроенным Дзеном

Лента, составляется системой рекомендаций

Общего каталога может не быть

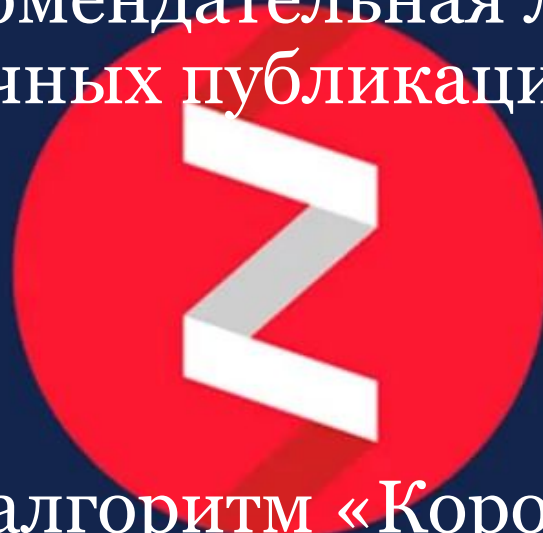


Для комфортного использования необходимо следить за выбором

Используются на постоянной основе, история сохраняется

## Конкретный пример: Яндекс Дзен

Интернет-сервис, рекомендательная лента контента и платформа для различных публикаций.



Частично использует алгоритм «Королёв», который использует нейронную сеть

# Яндекс Дзен



# Теоретическое решение

При просмотре ленты видны только названия



Нужна дополнительная информация, максимально емко выраженная о соответствии статьи указанным пользователем предпочтений



Создание дополнительной системы «маркировки» новостей в соответствии с заранее указанными требованиями пользователя

# Теоретическое решение

1. Несколько статей выделяются как статьи образцы ( по каждой интересующей теме, как минимум)
2. При просмотре ленты считывается полный текст статей
3. Используется алгоритм контент-ориентированного метода для сравнения текстов образцов и нового
4. На статья отображается цветовой маркер соответствия ( зеленый – обнаружено соответствие, красный – нет)





Спасибо за внимание



# Библиография

- <https://texterra.ru/blog/kak-rabotaet-umnaya-lenta-razdel-rekomendatsii-i-algoritm-prometey-unikalnaya-informatsiya-ot-komand.html>
- <https://cmsmagazine.ru/journal/research-7-algoritmov-tovarnyh-rekomendacij/ps://esputnik.com/blog/tovarnye-rekomendacii-na-sajte-instrument-povysheniya-konversii>
- <https://ux.pub/ux-principy-dlya-personalnyh-rekomendacij-kontenta/>
- <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/rekomendatelnye-sistemy-modeli-i-ocenka/>
- <https://vc.ru/ml/132779-mashinnoe-obuchenie-rekomendatelnye-sistemy>
- [https://www.ispras.ru/proceedings/docs/2012/22/isp\\_22\\_2012\\_401.pdf](https://www.ispras.ru/proceedings/docs/2012/22/isp_22_2012_401.pdf)
- <https://lpgenerator.ru/blog/2015/12/25/rekomendatelnye-sistemy-cto-eto/>
- <https://www.hse.ru/data/2012/05/29/1252471276/5.pdf>
- <http://intsysjournal.ru/pdfs/21-4/18-30-Kutanin.pdf>
- <https://www.machinelearningmastery.ru/introduction-to-recommender-systems-6c66cf15ada/>
- [https://logic.pdmi.ras.ru/~sergey/slides/N14\\_AIUkraine.pdf](https://logic.pdmi.ras.ru/~sergey/slides/N14_AIUkraine.pdf)
- <http://datareview.info/article/sistemyi-rekomendatsiy-zadachi-podhodyi-algoritmyi/>

# Библиография

[http://web.iis.nsk.su/files/dzyuba\\_m\\_thesis.pdf](http://web.iis.nsk.su/files/dzyuba_m_thesis.pdf)

<https://cyberleninka.ru/article/n/algorithmy-dlya-rekomendatelnoy-sistemy-tehnologiya-lenkor>

<https://www.dissercat.com/content/issledovanie-i-razrabotka-algoritmov-rekomendatelnikh-sistem-na-osnove-grafovykh-modelei-dan>

<https://www.pvsm.ru/algorithmy/289907>

<https://zen.yandex.ru/media/unclemod/algorithmy-i-adeks-dzen-ili-kak-povliat-avtoru-na-pokazy-5efb4924b0a97609b1ead09f>

<https://texterra.ru/blog/kak-rabotayut-algoritmy-yandeks-dzena-intervyu-s-media-direktorom-servisa-daniilom-trabunom.html>

[https://yandex.ru/q/question/algorithmy\\_iadeksa\\_menaiut\\_stranitsy\\_v\\_2f3b9544/?utm\\_source=yandex&utm\\_medium=wizard&answer\\_id=f135d94a-437c-4783-b950-13b5ff5c6977#f135d94a-437c-4783-b950-13b5ff5c6977](https://yandex.ru/q/question/algorithmy_iadeksa_menaiut_stranitsy_v_2f3b9544/?utm_source=yandex&utm_medium=wizard&answer_id=f135d94a-437c-4783-b950-13b5ff5c6977#f135d94a-437c-4783-b950-13b5ff5c6977)

<https://batareika.media/zen/algorithm.html>

[https://sf.ru/local/templates/new/assets/files/Posobie\\_Poznat\\_JaZen.pdf](https://sf.ru/local/templates/new/assets/files/Posobie_Poznat_JaZen.pdf)

<https://uspei.com/servisy-programmy/algorithmy-i-iskusstvennyj-intellekt-yandeks-dzena/>

<https://internet--technologies-ru.turbopages.org/internet-technologies.ru/s/news/obnovlenie-algoritma-rekomendaciy-ot-yandeks-dzen.html>

<https://spyserp.com/ru/blog/yandex-dzen>

<https://tass.ru/obschestvo/6401818>

<https://www.hse.ru/data/2017/05/14/1171296413/Григорий%20Сапунов%20—%20Введение%20в%20машинное%20обучение.pdf>

<https://texterra.ru/blog/kak-rabotayut-algoritmy-yandeks-dzena-intervyu-s-media-direktorom-servisa-daniilom-trabunom.html>