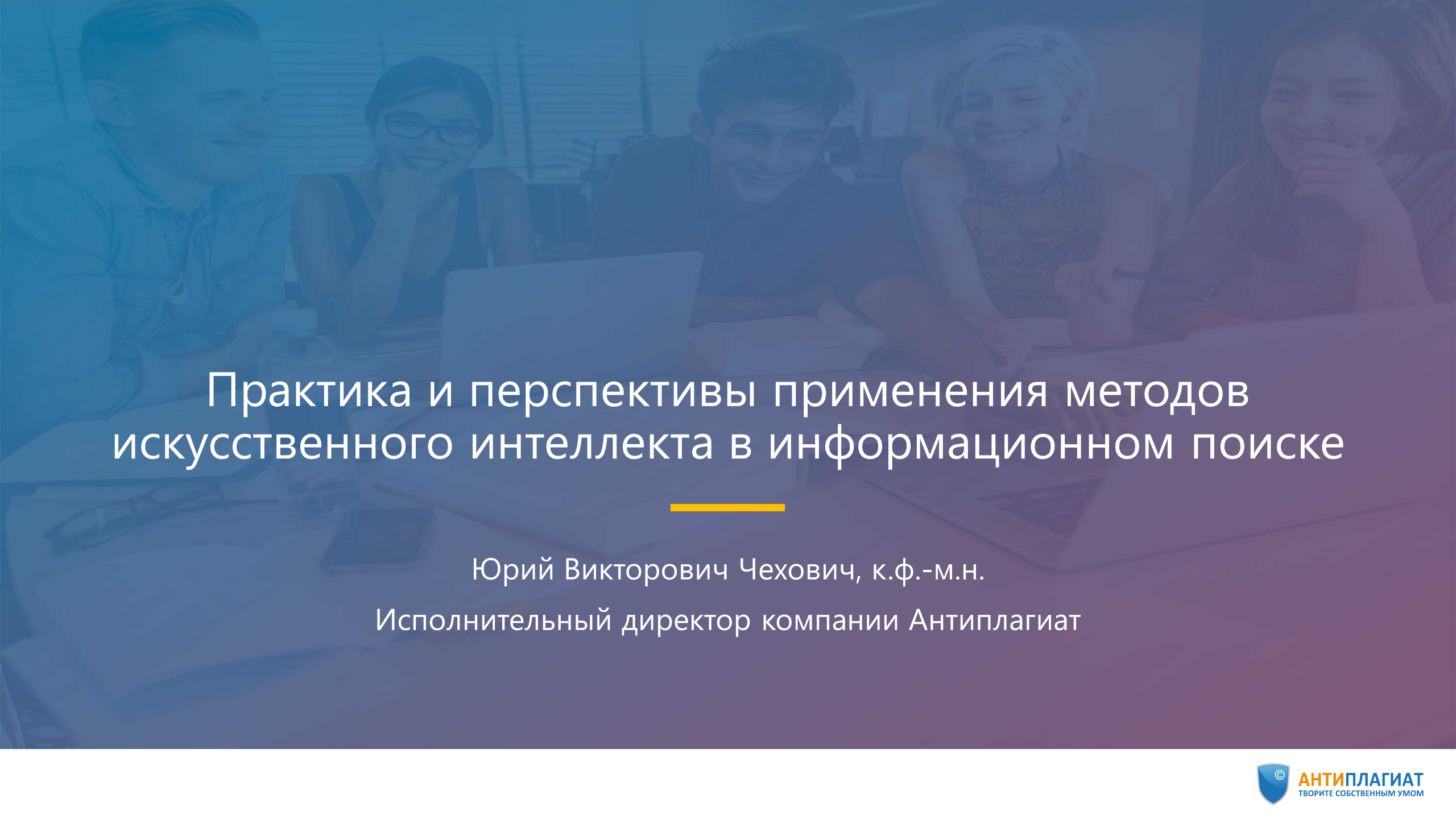




Практика и перспективы применения методов искусственного интеллекта в информационном поиске

Юрий Викторович Чехович, к.ф.-м.н.

Исполнительный директор компании Антиплагиат



Современная библиотека

Информационный поиск

Информационный поиск: переход к простоте

Пятьдесят лет назад поиск информации осуществлял специалист,
а сегодня с ним легко справляется пятилетний ребенок



Google

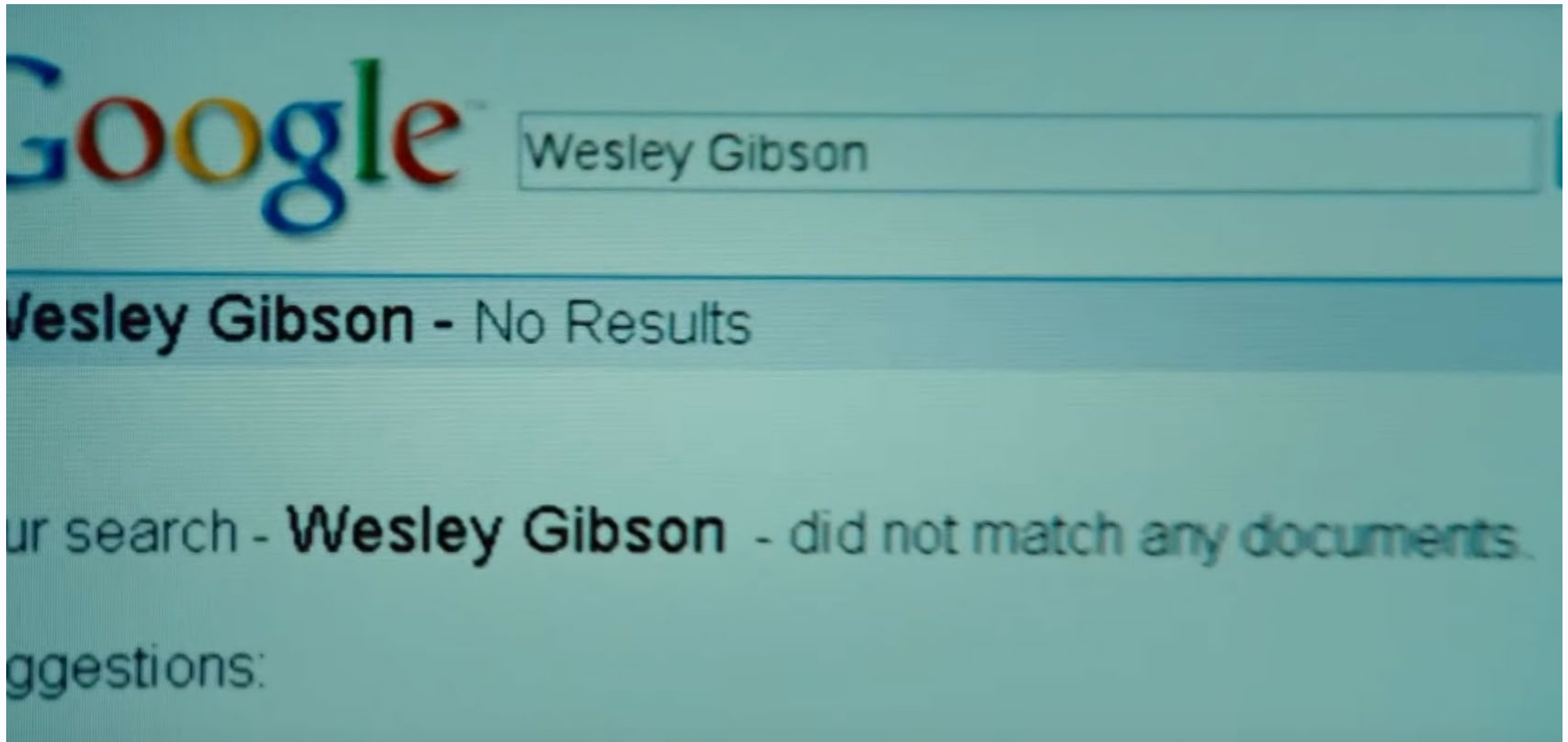


Поиск в Google

Мне повезёт!

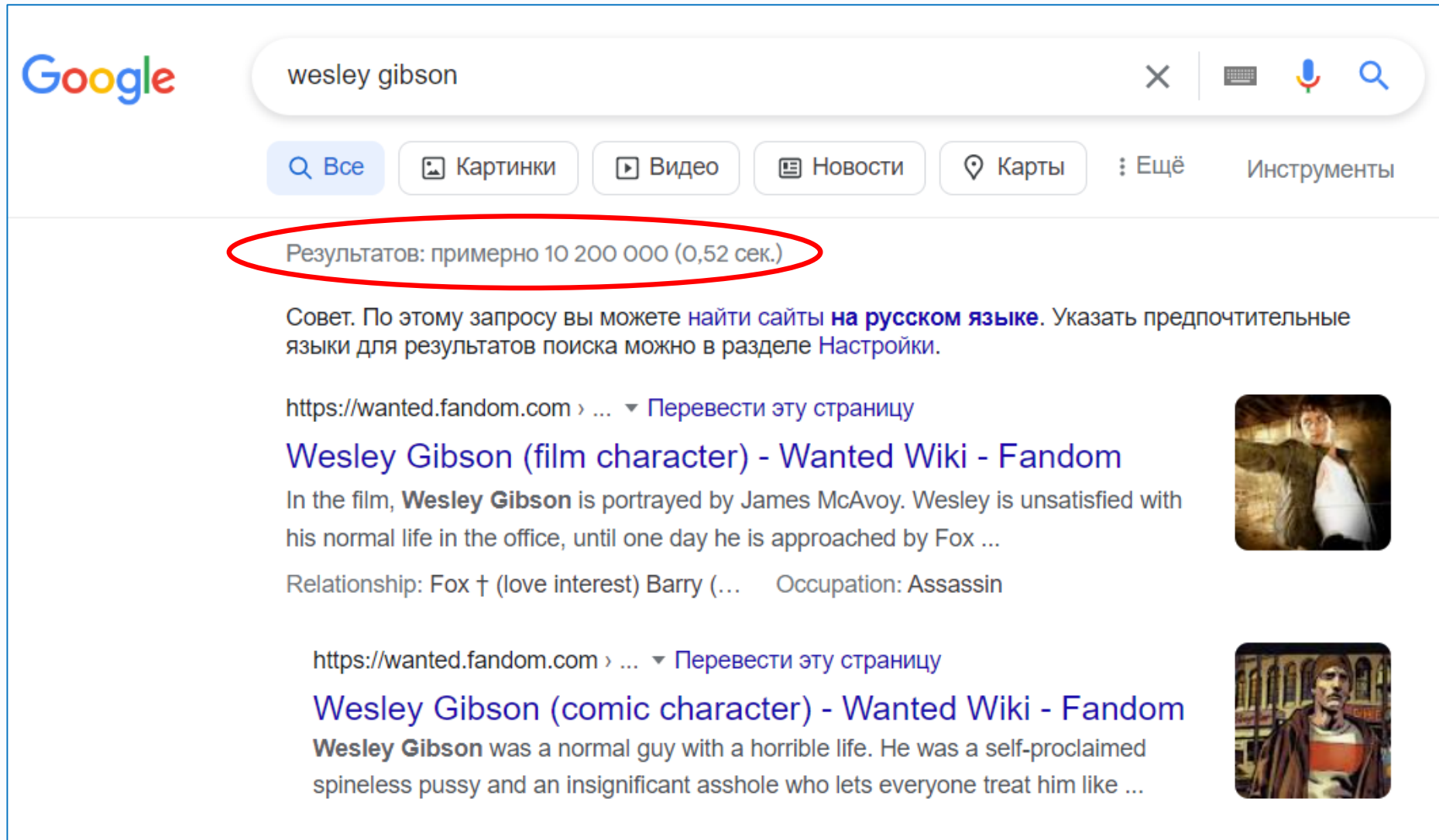
Сервисы Google доступны на этих языках: [English](#)

Информационный поиск: проблема фильтрации



Источник: фильм «Особо опасен», 2008 год

Информационный поиск: проблема фильтрации



Поиск по словам



Поиск по словам

Поиск

 несколько слов

 15°  3

Ещё

Результаты поиска



Что такое **поисковая выдача** и как она формируется?

[Envybox.io](#) > Блог > Поисковая выдача ...

Что такое **поисковая выдача**? Наверное, уже каждый человек в этой вселенной ... Что такое **поисковая выдача**. Наиболее "козырные" сайты находятся на первой или второй странице — как правило, далее пользователь не... [Читать ещё](#)



Лучшие практики для **поисковой выдачи** / Хабр

[habr.com](#) > [ru/company/productivity_inside/blog/...](#) ...

Поисковая выдача — ключевой компонент в процессе поиска: она позволяет завязать диалог и задать направление изысканиям пользователя. [Читать ещё](#)



Как устроена **поисковая выдача** Яндекс и Google

[sales-generator.ru](#) > Блог ...

Как устроена **поисковая выдача** в Гугл и Яндекс? Как проверить ТОП **поисковой выдачи**? Что делать, если в **выдачу** попала не та страница? [Читать ещё](#)



Страница результатов поиска — Википедия

[ru.wikipedia.org](#) > Страница результатов поиска ...

Страница результатов поиска (англ. Search engine results page, **SERP**) или **поисковая выдача** — веб-страница, генерируемая **поисковой** системой в ответ на **поисковый** запрос пользователя.



Что такое **поисковая выдача**, и как в нее попасть

[Surgay.ru](#) > [blog/poiskovaya-vydacha/](#) ...

Из этого материала вы узнаете

- Что такое **поисковая выдача**
- Формирование **поисковой выдачи**

Поиск по словам

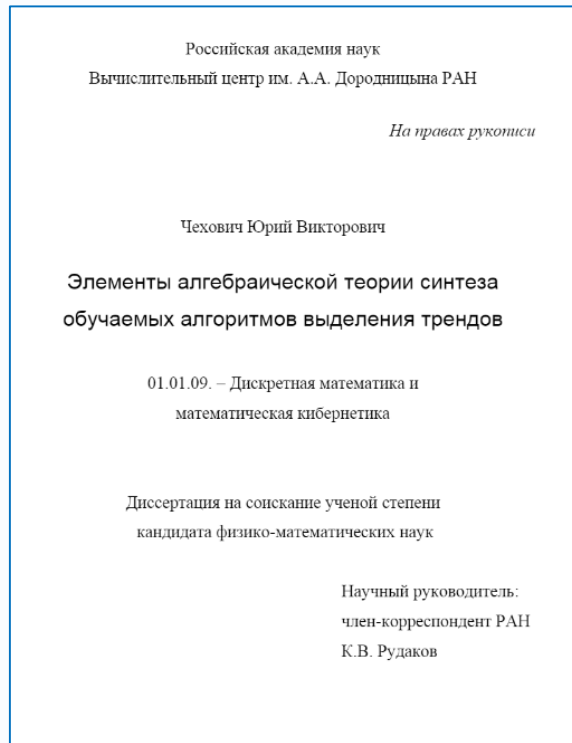
- Инвертированный индекс (вхождение слов в документы)
- Учет ссылок на документы (попытка учета «ценности» документов)
- Машинное обучение (построение предсказательных моделей, учитывающих не только ссылки)
- Искусственный интеллект (использование нейросетевых моделей, учет действий пользователей)

Поиск заимствований

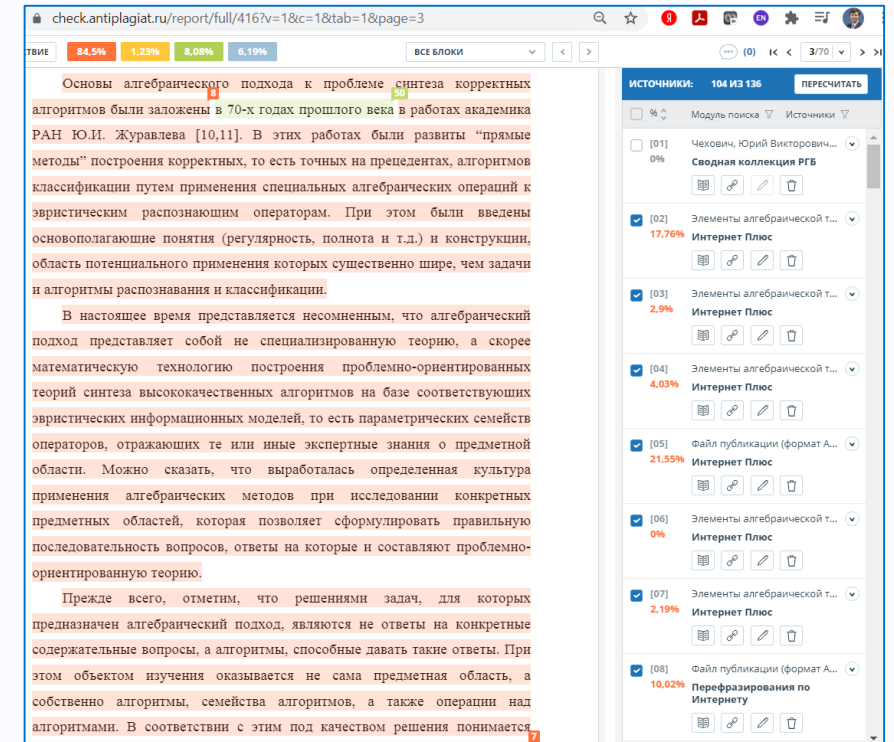


Антиплагиат

Специализированная информационно-поисковая система

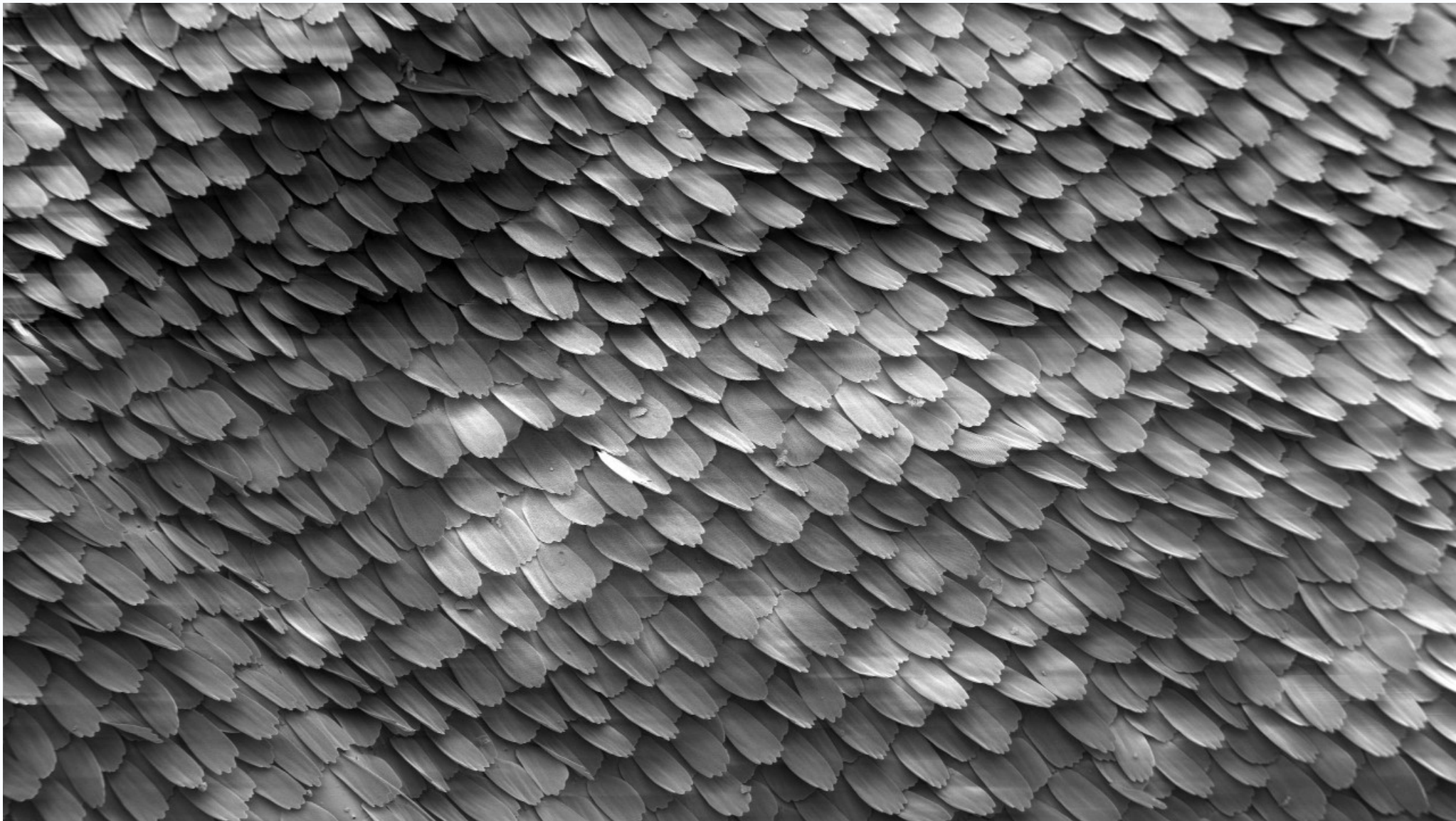


Документ



«Раскраска»

Что такое шингл?



Алгоритм шинглов

Указ Президента РФ от 7 мая 2012 г. N 596 "О долгосрочной государственной экономической политике"

Filter & Lemmatize

указ президент май долгосрочный государственный экономический политика

Hash

2003895740 3234756987 1887689765 3228437569 4013276519 1984765329 2987264359

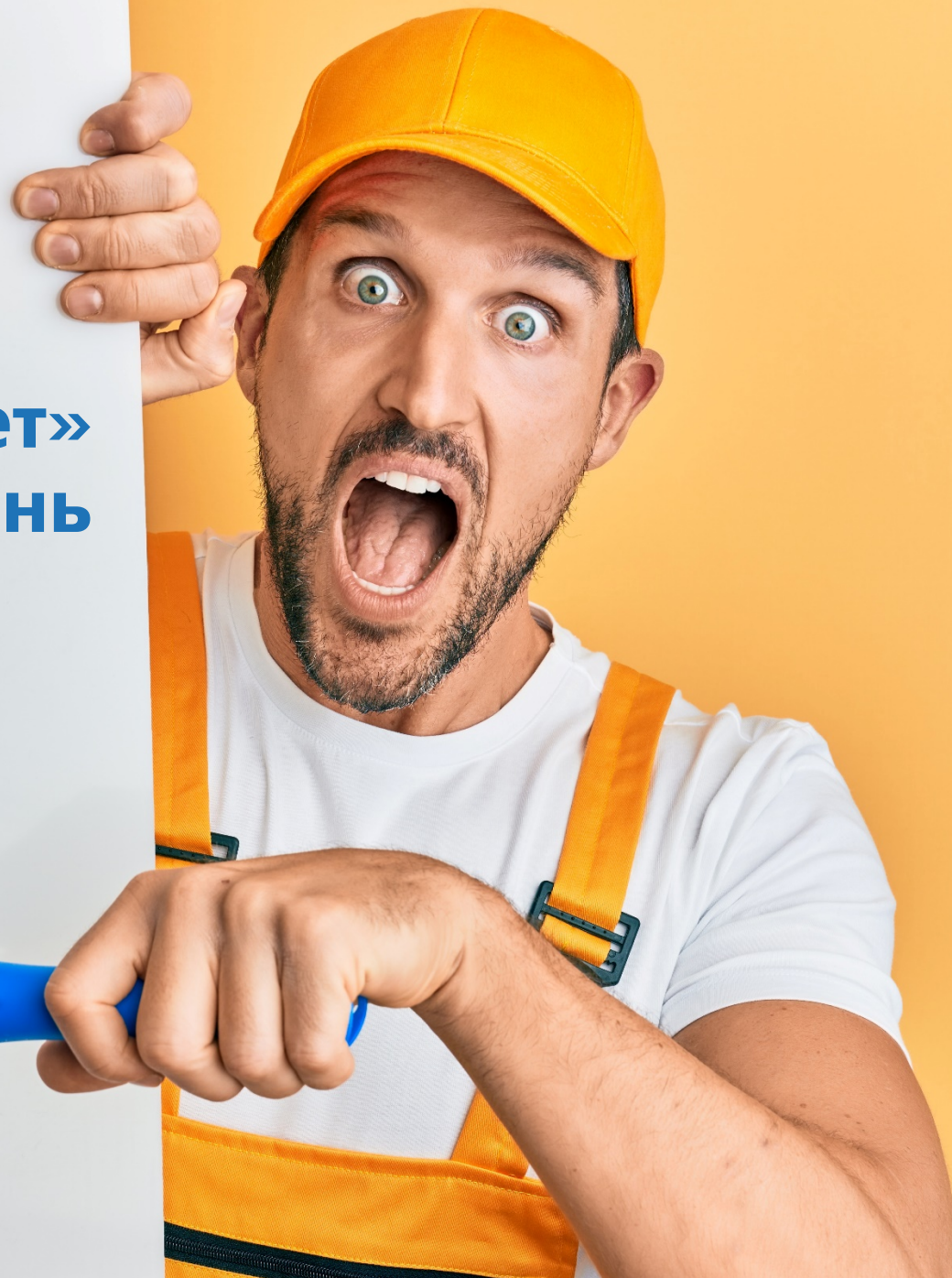
Hash

4589793587629514651
9988276452874276513
7452872658426458245

Sort

4589793587629514651 7452872658426458245 9988276452874276513 ...

**Антиплагиат «раскрашивает»
500 тысяч документов в день**



Ограничения классического поискового алгоритма

Не

- учитывает авторство
- стоек по отношению к парафразу
- умеет обрабатывать изображения
- определяет переводные заимствования
- выделяет корректное цитирование
- умеет разбирать библиографические записи
- умеет работать без словарей
- стоек к маскировке заимствований

Проблемы

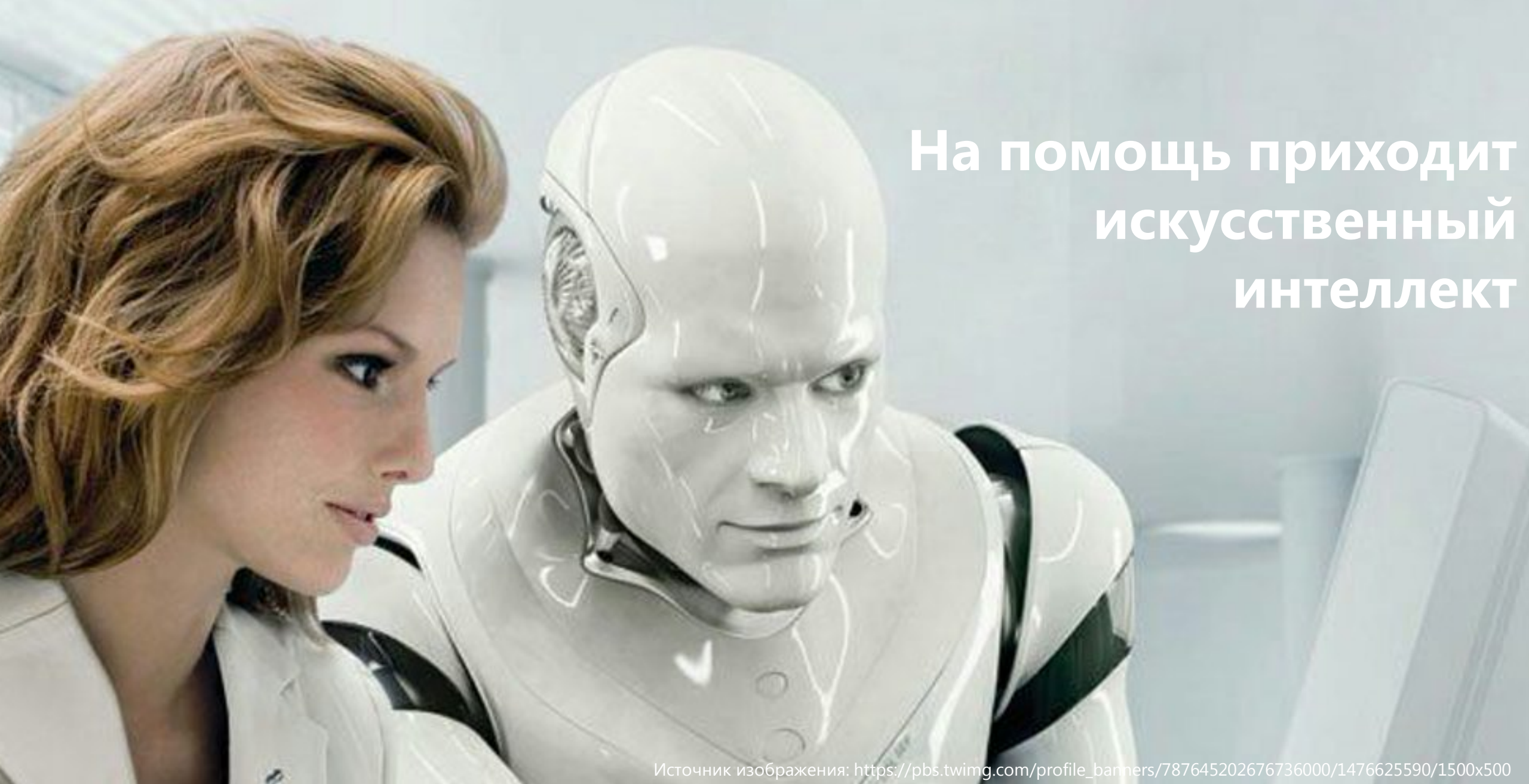
Пользователю чаще нужен не
инструмент исследователя,
а средство экспресс-оценки

Обычная «раскраска»
уже не устраивает



Заимствования заимствованиям рознь

- Есть служебные части произведений (титульный лист, оглавление, список источников, приложения)
- К цитатам нужен особый подход
- Оценка правомерности заимствований зависит от источника (самозаимствование, текст исследуемого источника)
- Заимствования в обзоре и в результатах оцениваются по-разному
- Переводной текст не обнаружить обычным поиском
- Перефразированный текст тоже
- Необходимо выявлять маскировку заимствований



На помощь приходит искусственный интеллект

Источник изображения: https://pbs.twimg.com/profile_banners/787645202676736000/1476625590/1500x500

Художественный фильм «Двухсотлетний человек», 1999, кадр из фильма



«Терминатор 2: Судный день», 1991, кадр из фильма



Мечты

«Я, робот», 2004, кадр из фильма



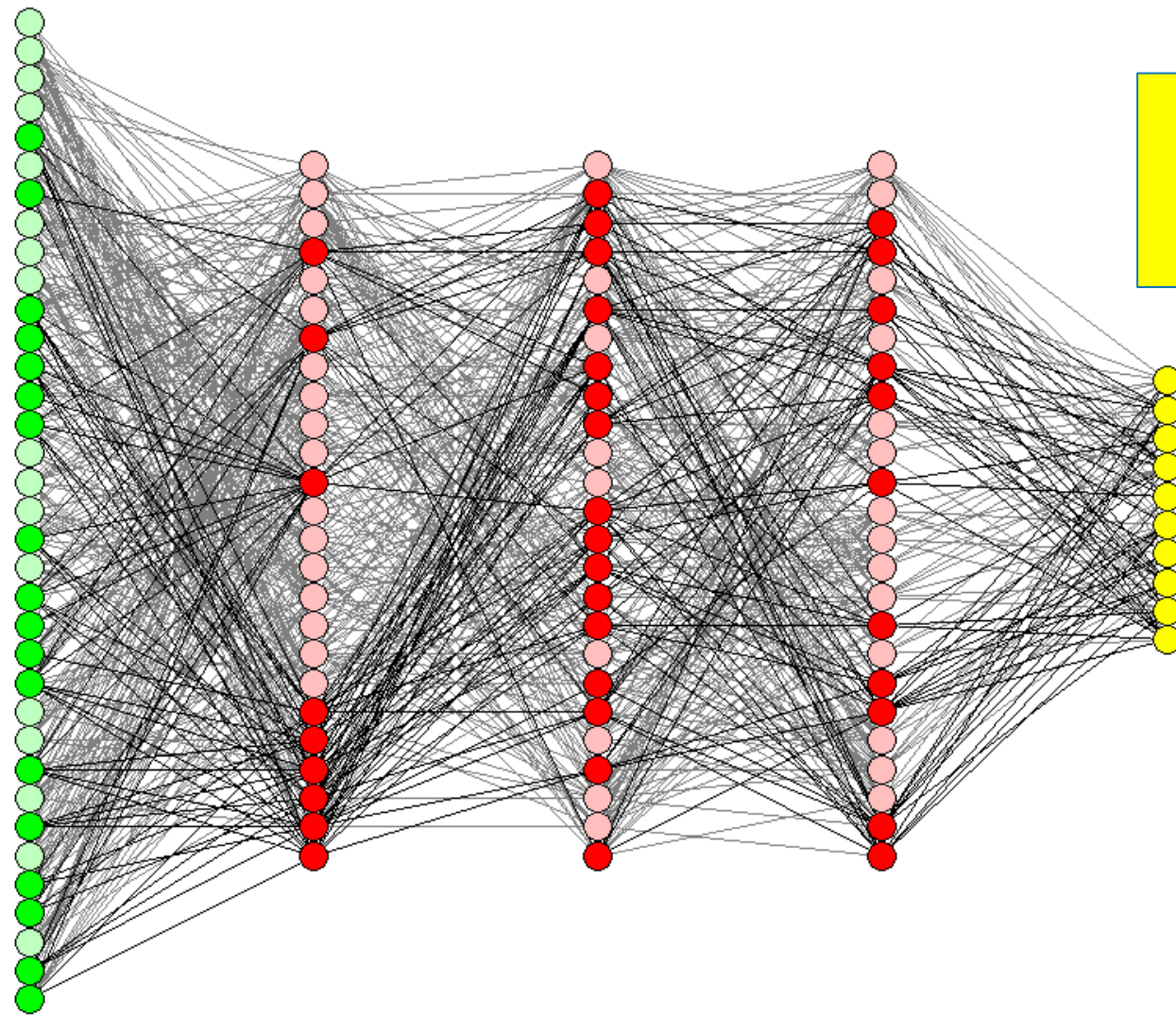
«Искусственный разум», 2001, кадр из фильма



Реальность



Внутренняя структура может очень сложной



А внутри у ней
нейронка!

Некоторые задачи искусственного интеллекта, решаемые системой Антиплагиат

- Выявление способов маскировки заимствований
- Выделение метаданных из текста (авторы, наименование, организация, даты)
- Библиография (выявление расположения в тексте, разделения на записи и поля)
- Корректное цитирование
- Тематическая рубрикация (ГРНТИ, УДК, ВАК, OECD)
- Поиск переводных заимствований
- Поиск парафраза
- Определение и учет типа документа (статья, ВКР, диссертация, автореферат, монография, учебник и т.д.)
- Выявление структуры документа (титульный лист, введение, библиография, приложения, обзор, результаты)
- Подсветка именованных сущностей
- Аналитическая роспись выпусков журналов

Обнаружение переводных заимствований

- Рост популярности переводного плагиата:
 - Становится сложнее совершать «обычные заимствований»
 - Повышение качества машинного перевода
 - Переводной плагиат обнаружить сложнее, например, потому что перевод всегда неоднозначен

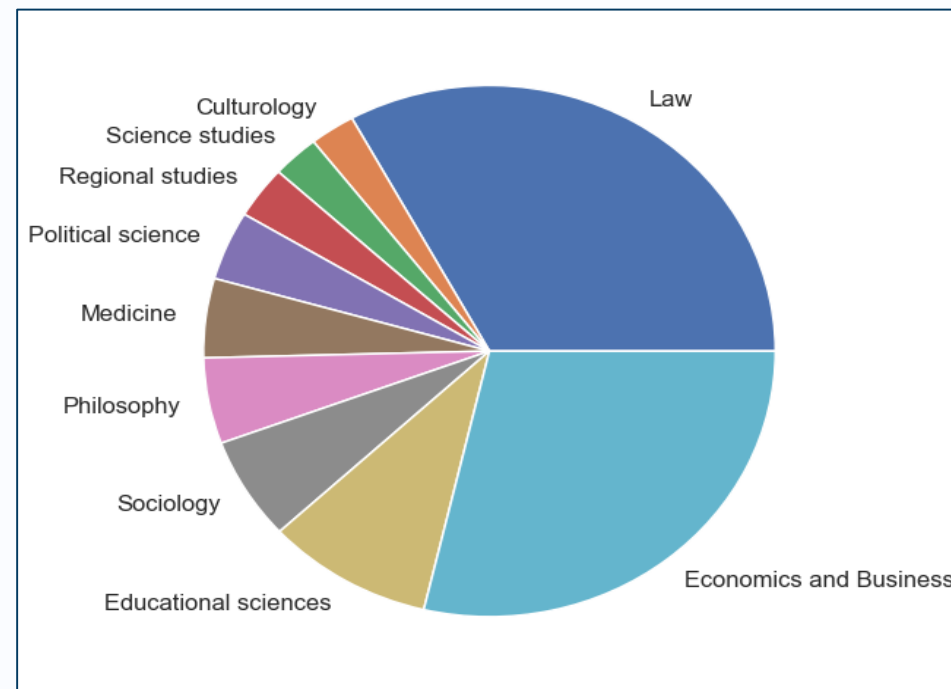
В 2016 года Антиплагиат начал разработку промышленного решения по поиску переводных заимствований

Антиплагиат: первое решение по поиску переводных заимствований

- В 2017 в системе появился модуль поиска переводных заимствований с английского на русский
- Алгоритм:
 - Машинный перевод проверяемого текста с русского на английский
 - Поиск документов-кандидатов
 - Сравнение документов-кандидатов с проверяемым для установления границ заимствованных фрагментов
 - Формирование отчета

Антиплагиат: первое решение по поиску переводных заимствований

- Чтобы подтвердить работоспособность технологии мы проверили 2,5 млн статей из библиотеки Elibrary
- Новый модуль обнаружил более 20 тысяч статей, содержащих значительные объемы переводных заимствований
- Для верификации результатов и разделения случаев на корректные и некорректные заимствования мы отправили значительную часть найденных случаев экспертам – треть найденного оказалось плагиатом



Трудности перевода: как найти плагиат с английского языка в русских научных статьях

<https://habr.com/ru/company/antiplagiat/blog/354142/>

Kuznetsova, Bakhteev, & Chekhovich Methods of cross-lingual text reuse detection in large textual collections, Informatics and Applications 2021, V. 15, 1, pp 30-41. <https://doi.org/10.14357/19922264210105>

Исследование работ польских университетов

Результаты

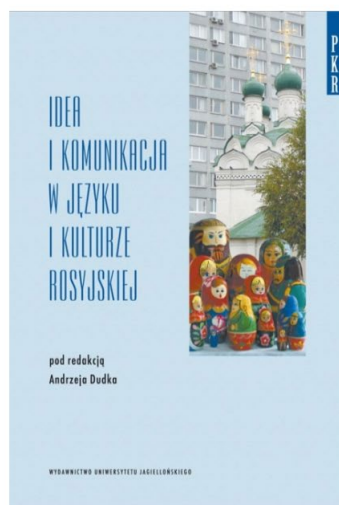
Всего мы обнаружили

- 901 документов с переводными заимствованиями с английского
- 579 документов с переводными заимствованиями с русского

Учитывались случаи, в которых доля переводного текста превышала 20% анализируемого документа

Пример 1. Jagiellonian University. 2010

Anna Jach
Kraków



red. Andrzej Dudek

Idea i komunikacja w języku i kulturze rosyjskiej

SPIS TREŚCI

Bibliografi a prac naukowych Profesora Aleksiego Awdiejewa 17

KULTURA W PRZESTRZENI IDEOLOGII

Ks. Andrzej Zwoliński – Fałszywa moralność ideologii 25

Grażyna Habrajska – Ideologia zakodowana w tekście 35

Roman Bäcker – Ile Rosji jest w Rosji? Różnorodność ideowa Federacji Rosyjskiej 49

Aleksy Awdiejew – Homo russicus. Próba analizy ideologicznej 57

Lucjan Suchanek – „Sprawa polska” w geopolitycznej koncepcji Iwana Dusinskiego 67

Anna Rażny – Inteligencka idea „pomniejszania” Rosji w ujęciu Aleksandra Panarina 75

Anna Jach – Modernizacja polityczna w Rosji: poszukiwanie alternatywy 87

Małgorzata Abassy – Terror jako problem przekładu kulturowego. Rosyjska inteligencja rewolucyjna w XIX wieku 95

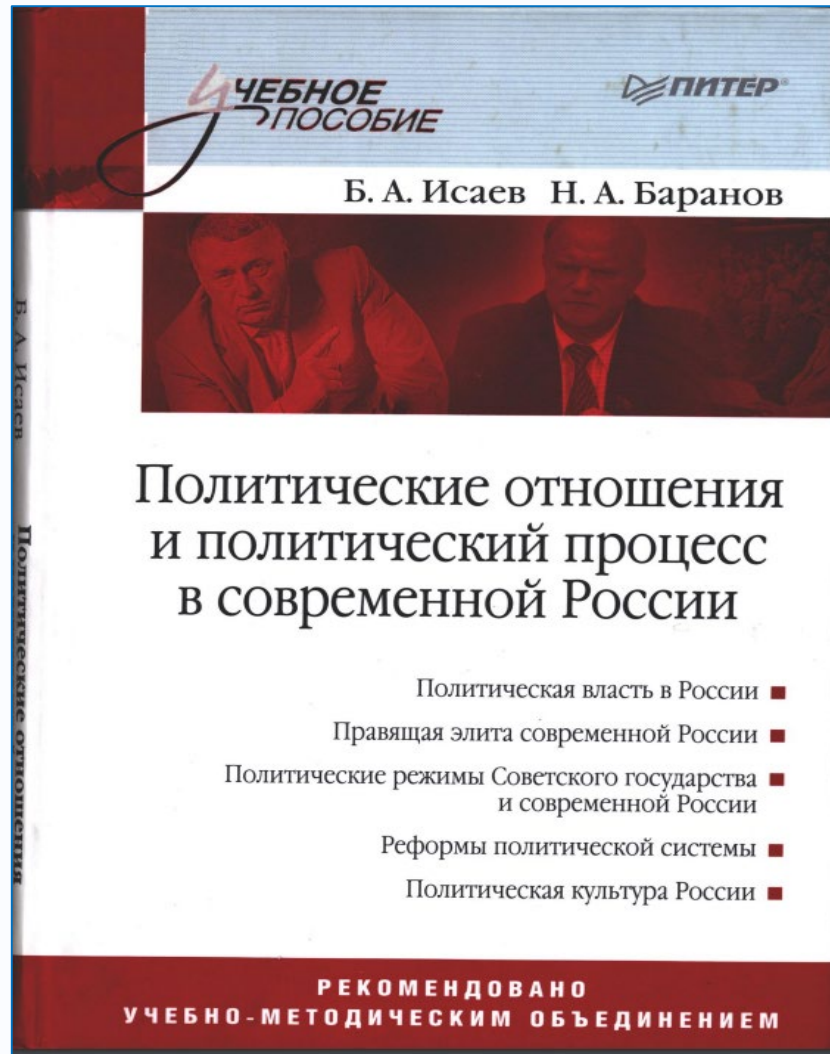
Tomasz Mróz – Pomiędzy rewolucjonizmem a reakcją. O czynnikach kształtujących rosyjską opinię społeczną 2. połowy XIX wieku 105

Modernizacja polityczna w Rosji: poszukiwanie alternatywy

1. Treść modernizacji politycznej

W naukach politycznych przez miano modernizacji politycznej rozumie się całokształt procesów industrializacji, biurokratyzacji, sekularyzacji, urbanizacji, przyspieszonego rozwoju wykształcenia i nauki, przedstawicielskiej władzy politycznej, przyspieszenia przestrzennej i społecznej mobilności, podniesienia jakości życia, racjonalizacji społecznych stosunków, które prowadzą do kształtowania „współczesnego otwartego społeczeństwa”, znajdującego się w opozycji do społeczeństwa „tradycyjnie zamkniętego”¹.

Пример 1. Jagiellonian University. Источник на русском 2009 года



Глава 19 Политическая модернизация в России: поиск альтернативы

19.1. Содержание политической модернизации

В политической теории под модернизацией понимается совокупность процессов индустриализации, бюрократизации, секуляризации, урбанизации, ускоренного развития образования и науки, представительной политической власти, ускорения пространственной и социальной мобильности, повышения качества жизни, рационализации общественных отношений, которые ведут к формированию «современного открытого общества» в противоположность «традиционному закрытому».

Политическую модернизацию можно определить как формирование, развитие и распространение современных политических институтов, практик, а также современной политической структуры. При этом под современными политическими институтами и практиками следует понимать не слепок с политических институтов стран развитой демократии, а те политические институты и практики, которые в наибольшей степени способны обеспечивать адекватное реагирование и приспособление политической системы к изменяющимся условиям, к вызовам современности. Эти институты и практики могут соответствовать моделям современных демократических институтов или отличаться в различной степени: от отвержения «чужих» образцов до принятия формы при ее наполнении изначально несвойственным ей содержанием.

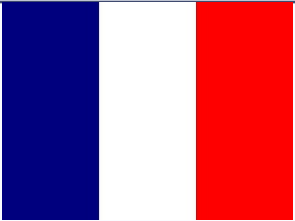
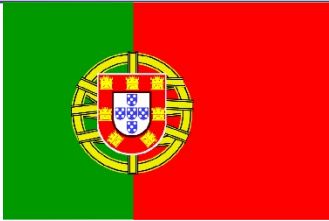
При этом объективно необходимо, с одной стороны, сохранять политическую стабильность как важнейшее условие общественного развития в целом, а с другой — расширять возможности и формы политического участия, массовую базу реформ.

Препятствовать процессу политической модернизации (С. Ланцов) могут две основные причины. Первая — отставание от изменений

Эксперимент на данных европейских университетов

- Проверяемые документы: 12 594 работ (дипломы) из открытых репозиторий 25 ведущих университетов из стран с высоким уровнем образования: Германия, Испания, Португалия, Франция, Швеция. Документы получены из **Open Access Theses and Dissertations** (<https://oatd.org/>)
- База поиска: область поиска системы Антиплагиат на русском, английском и других языках (105 языков)

Проверяемые документы: страны и университеты

				
Universität Ulm	Aix Marseille Université	Universidad de Cantabria	Universidade Nova	Karlstad University
Universität Tübingen	Sorbonne Paris Cité	Universitat de Valencia	Universidade do Porto	Linnaeus University
Universität Würzburg	Université Paris-Saclay (ComUE)	Universitat Autònoma de Barcelona	Universidade do Minho	Malmö University
Freie Universität Berlin	Lyon	Universitat de Barcelona	RCAAP	Umeå University
Philipps-Universität Marburg	Université Grenoble Alpes (ComUE)	Universidad de Sevilla	Universidade de Aveiro	Uppsala University

Пример плагиата. University of Cantabria. 2019

Sobre as Influências do Romântico ao Amor Juvenil

Laurenco Vieira
CEAD – UFJF Primavera 2016

1. Introdução e justificação

A violência de gênero é um flagelo da nossa sociedade que não pode ser extinto apesar dos esforços legislativos e sociais. De fato, 29.008 novas vítimas de violência de gênero foram registradas em 2018, aumentando desde 2013

Os dados são alarmantes, não só o número de vítimas de violência de gênero de todas as idades aumentou, mas em 2018 o número de vítimas de adolescentes cresceu 14,8% e é o maior desde 2013, atingindo "653 adolescentes paulistas que, segundo o DATASUS/SSP SP, tem uma ordem de proteção ou medidas cautelares depois de denunciar seus namorados"

Trata-se de um problema social que requer um esforço determinado para promover a igualdade entre homens e mulheres e, de forma específica, para prevenir atitudes e comportamentos que levem a situações de violência de gênero.

Para avançar nessa direção é necessário identificar e analisar criticamente os estereótipos de gênero, pois eles desempenham um papel essencial na transmissão e consolidação de valores desiguais, bem como relações afetivas estereotipadas com base em no ideal do amor romântico, à medida que perpetuam as desigualdades de gênero.



Facultad de Educación

MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Análisis de los mitos del amor romántico interiorizados en el alumnado de un centro educativo para la prevención de la violencia de género

Analysis of the myths of romantic love internalized in the students of a high school for the prevention of gender violence

Azahara Yáñez Segado
Física y Química y Tecnología
Mercedes Cruz Terán

2018/2019

Junio 2019

Не только заимствования...

от Константина Воронцова
д.ф.-м.н., проф. РАН,
зав. лаб. Машинного обучения и семантического анализа
Института Искусственного Интеллекта МГУ
[k.v.vorontsov @ phystech.edu](mailto:k.v.vorontsov@phystech.edu)
<http://www.MachineLearning.ru/wiki?title=User:Vokov>

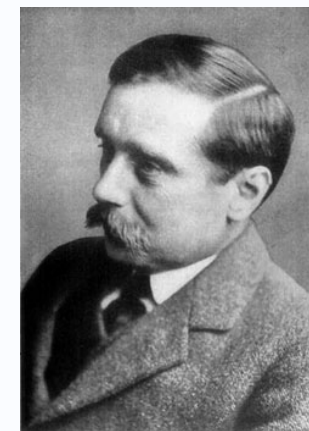


Концепция «Мастерской знаний»

«Огромное и все возрастающее богатство знаний разбросано сегодня по всему миру. Этих знаний, вероятно, было бы достаточно для решения всего громадного количества трудностей наших дней, но они рассеяны и не организованы. Нам необходима очистка мышления в **своеобразной мастерской**, где можно получать, сортировать, суммировать, усваивать, разъяснять и сравнивать знания и идеи»

Герберт Уэллс, 1940

(An immense and ever-increasing wealth of knowledge is scattered about the world today; knowledge that would probably suffice to solve all the mighty difficulties of our age, but it is dispersed and unorganized. We need a sort of mental clearing house for the mind: **a depot where knowledge and ideas are received, sorted, summarized, digested, clarified and compared** – *Herbert Wells, 1940*)



Современные технологии уже позволяют решать такие задачи

Функции «Мастерской знаний»

Подборка – долгосрочный поисковый интерес пользователя или группы

Поисково-рекомендательные функции:

- поиск тематически близких документов по подборке
- мониторинг новых документов по тематике подборки
- выявление новых научных трендов по тематике подборки
- контекстная рекомендация ссылок «см.также» в документах подборки

Аналитические функции:

- полуавтоматическая суммаризация подборки
- рекомендация порядка чтения документов внутри подборки
- систематизация подтем, идей, моделей, решений, мнений внутри подборки

Коммуникативные функции:

- совместное составление, обсуждение, использование подборок
- интерактивная визуализация и инфографика по подборке

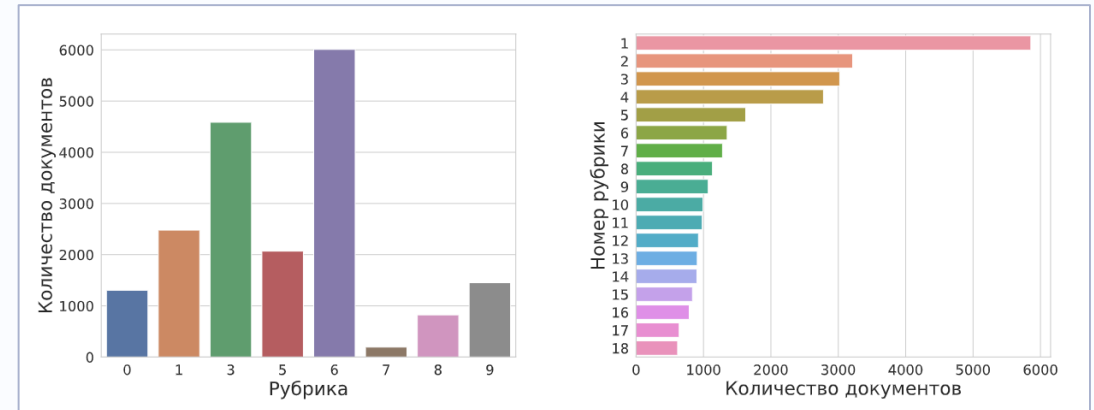
Мультиязычный тематический поиск и категоризация научных публикаций

Задачи:

- *тематический поиск*: для заданного документа найти ближайший по смыслу среди документов на 100 языках
- *категоризация*: для заданного документа определить научную рубрику

Метрики качества:

- *тематический поиск*:
 - средняя частота, с которой документ-запрос попадает в топ 10% документов отранжированной поисковой коллекции
 - средний процент документов в топ 10% ближайших по смыслу документов, которые имеют такую же рубрику, что у документа-запроса
- *категоризация*: точность



Мультиязычный тематический поиск и категоризация научных публикаций

Особенности задачи:

- мультиязычность: одна модель для 100 языков
- модель должна занимать мало памяти, но быть богатой и выразительной для каждого языка

Особенности решения:

- использование модальностей языков позволяет построить мультиязычную модель
- наряду с языками, используем модальности рубрик
- обучение сбалансировано по рубрике
- модель маленькая, но удаленная:
 - предложенная модель работает лучше, чем нейросетевая модель XLM-RoBERTa
 - вместо слов языка, используем под-слова (BPE-токенизация)
 - вместо всех слов языка, используем 11 тысяч самых часто используемых
 - модель занимает 4.8 Гб, а без улучшений > 128 Гб
- вектора модели позволяют построить категоризаторы научных рубрик, дающие хорошее качество категоризации

Название модели	Средняя частота УДК	Средний процент УДК	Средняя частота ГРНТИ	Средний процент ГРНТИ
XLM-RoBERTa	0.835	0.179	0.832	0.288
Тематическая модель	0.995	0.225	0.852	0.366

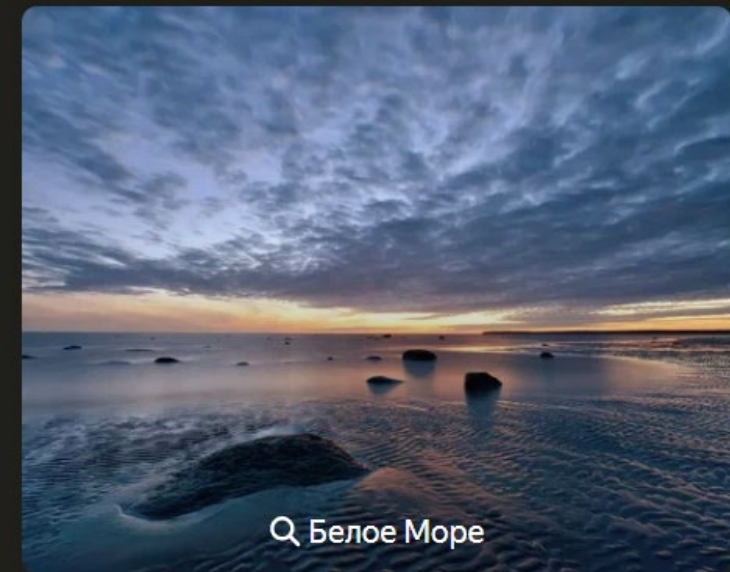
Модель классификации	F1-score	
	УДК	ГРНТИ
Логистическая регрессия	0,54	0,22
Метод опорных векторов (SVM)	0,49	0,20
Модель градиентного бустинга	0,63	0,35
Сверточная нейронная сеть	0,59	0,34
Полносвязная нейронная сеть	0,62	0,41

Не только тексты...





Поиск **Картинки** Видео



🔍 Белое Море



🔍 Северный Полюс



Google

Картинки



Текстовые документы – это не только текст



Особенности заимствования изображений

Условия использования изображений в целом строже, чем условия использования текста

Необходимо обладать правами на изображение или иметь письменное разрешение на использование изображения в статье

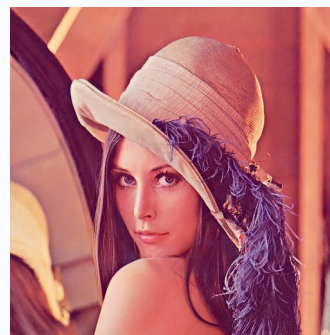
Можно использовать изображения распространяемые под открытыми лицензиями

Во всех случаях использования заимствованных изображений необходимо указывать ссылку на правообладателя

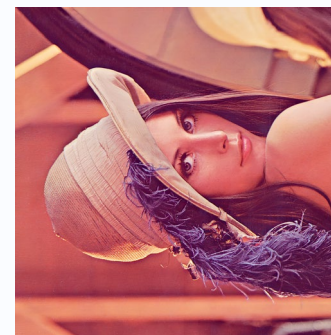
Изображения при заимствовании искажают



Оригинальное изображение Лины Сёдерберг
Автор: Playboy - <http://sipi.usc.edu/database/>,
Добросовестное использование,
<https://ru.wikipedia.org/w/index.php?curid=973786>



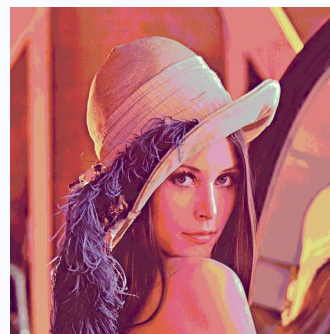
Зеркало



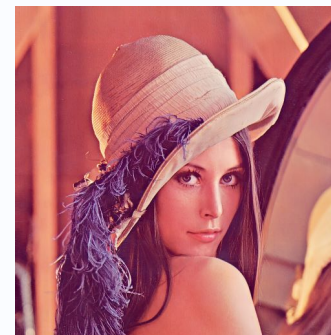
Поворот



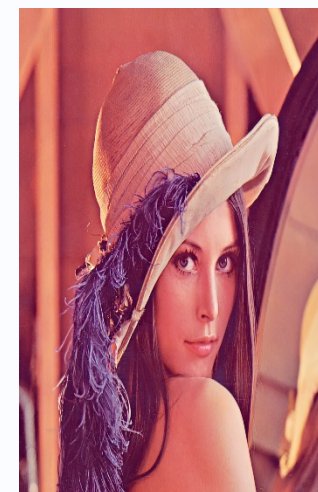
Кадрирование



Цвета



Качество



Пропорции

Технические требования

На входе: документ для проверки на заимствования, который может включать одно или несколько изображений

На выходе: информация об источниках в которых найдены похожие изображения

База поиска: сотни миллионов (в перспективе – десятки миллиардов) изображений

*Проект поддержан Фондом содействия (договор 582ГРНТИС5/63449 от 23.11.2020)

Поиск заимствованных изображений

**АНТИПЛАГИАТ**
ОБНАРУЖЕНИЕ ЗАИМСТВОВАНИЙ


Реестр
отечественного ПО



Проверка документов

ЭКСПЕРТ
yury.chekhovich@gmail.com

МЕНЮ

ru

главная / кабинет / результаты проверки

Оригинальность81,39%

Заимствования18,61%

Цитирования0%

Самоцитирования0%

Проверка текста происходила с учетом поиска перефразирований. Дословные и перефразированные заимствования маркируются как заимствования и в отчете включаются в процент заимствований. Чтобы отключить перефразирования, перепроверьте документ без галочки "Искать перефразирования".

ПОЛНЫЙ ОТЧЕТ

КРАТКИЙ ОТЧЕТ

ИСТОРИЯ ОТЧЕТОВ

РАСПЕЧАТАТЬ

ВЫГРУЗИТЬ

СОЗДАТЬ ССЫЛКУ

Свойства документа

Структура документа

Поиск по изображениям

NEW

Параметры проверки

Текстовые метрики

Статистика по документу

Система "Антиплагиат" может обнаруживать заимствования по изображениям в документах. Алгоритм помогает бороться с заимствованиями изображений из других документов даже с учетом их видоизменений.

ИСКАТЬ ЗАИМСТВОВАНИЯ

стр. 44 из 54

Корпоративные библиотечные системы: технологии и инновации» - КорФор-2022

Санкт-Петербург

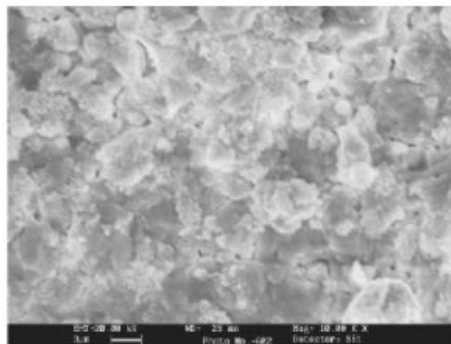
20.06.2022

**АНТИПЛАГИАТ**
ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ

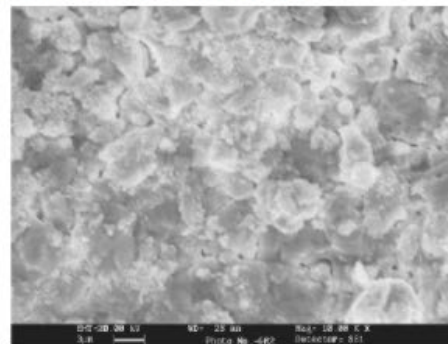
ИЗОБРАЖЕНИЯ ?

Изображение 1	с.1
Изображение 2	с.10
Изображение 3	с.10
Изображение 4	с.10

Изображение из документа



Изображение из источника



РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНЕНИЯ

Оценка схожести изображения

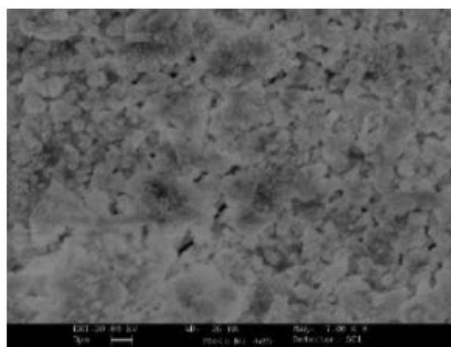


Информация об источнике:

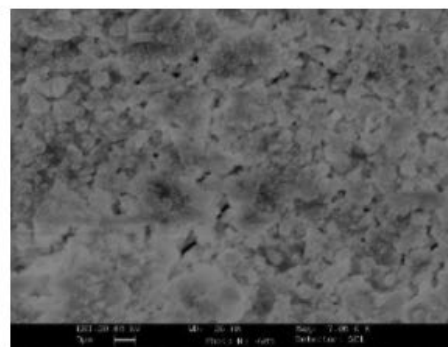
Benzene and Toluene Vapor Sensing Properties of Sr(II)-added Barium Aluminate Spinel Composites, с.10
http://www.sensorsportal.com/HTML/DIGEST/september_08/P_330.pdf

ИЗОБРАЖЕНИЕ 3 С.10

Изображение из документа



Изображение из источника



РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНЕНИЯ

Оценка схожести изображения

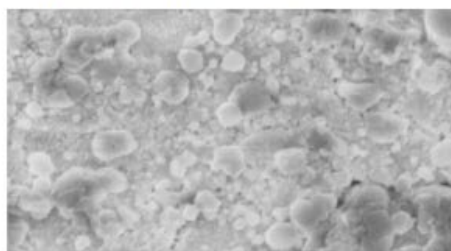


Информация об источнике:

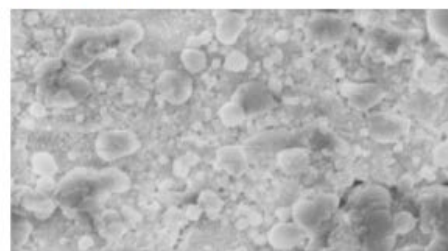
Benzene and Toluene Vapor Sensing Properties of Sr(II)-added Barium Aluminate Spinel Composites, с.10
http://www.sensorsportal.com/HTML/DIGEST/september_08/P_330.pdf

ИЗОБРАЖЕНИЕ 4 С.10

Изображение из документа



Изображение из источника



РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНЕНИЯ

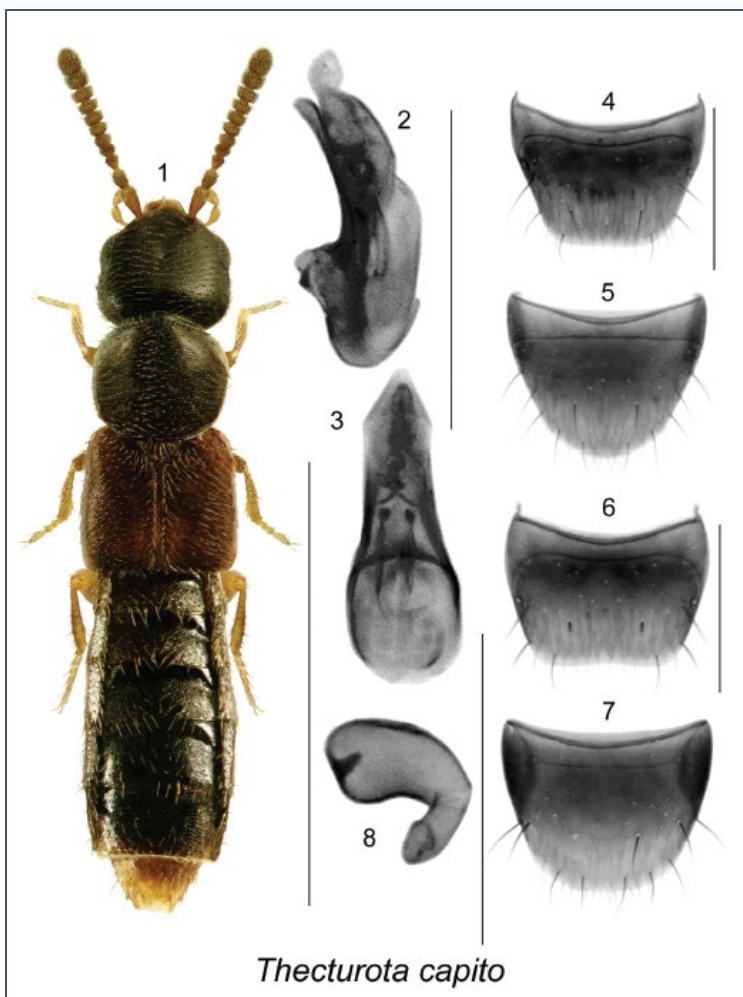
Оценка схожести изображения



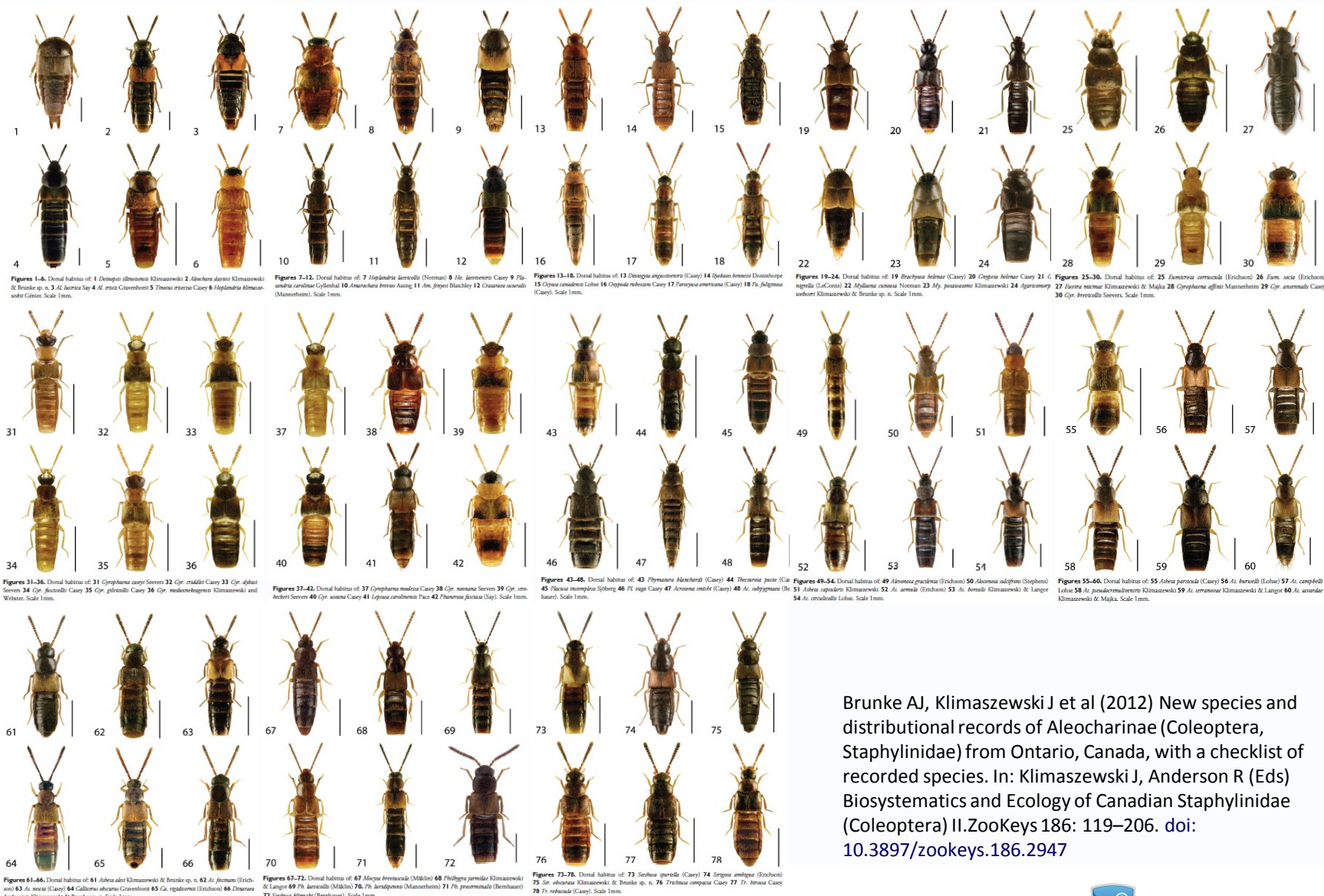
Информация об источнике:

Benzene and Toluene Vapor Sensing Properties of Sr(II)-added Barium Aluminate Spinel Composites, с.10

Правда, что ИИ решает «человеческие задачи» чуть хуже человека?

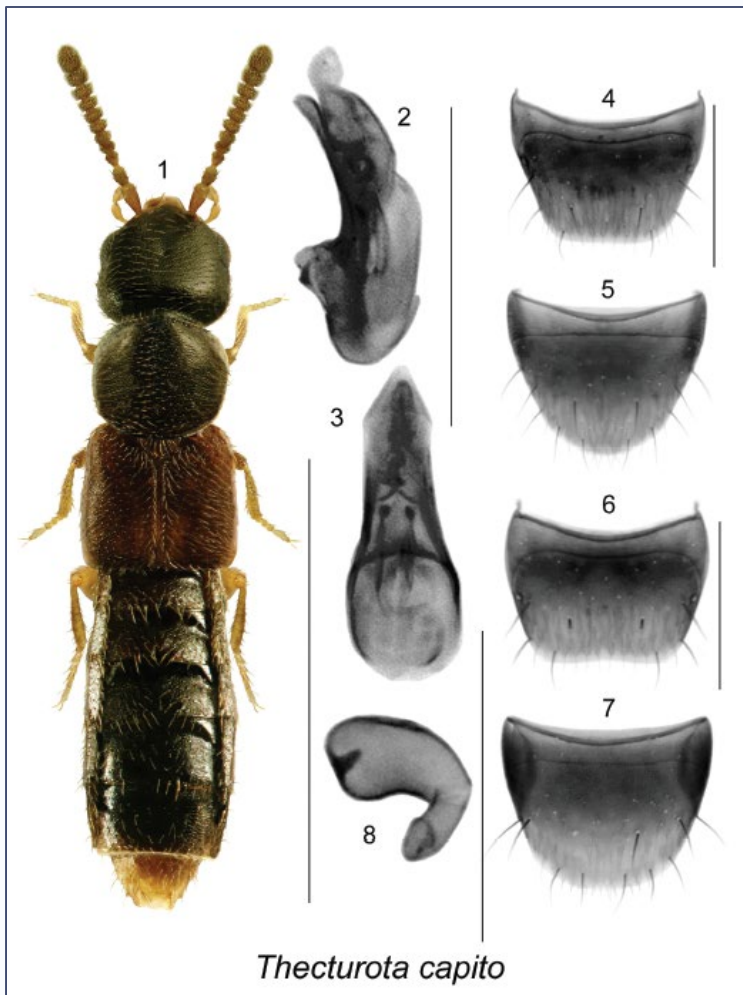


Klimaszewski J et al (2017) First record of *Thecturota tenuissima* Casey from Canada (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae). ZooKeys 702: 19–25. <https://doi.org/10.3897/zookeys.702.19963>

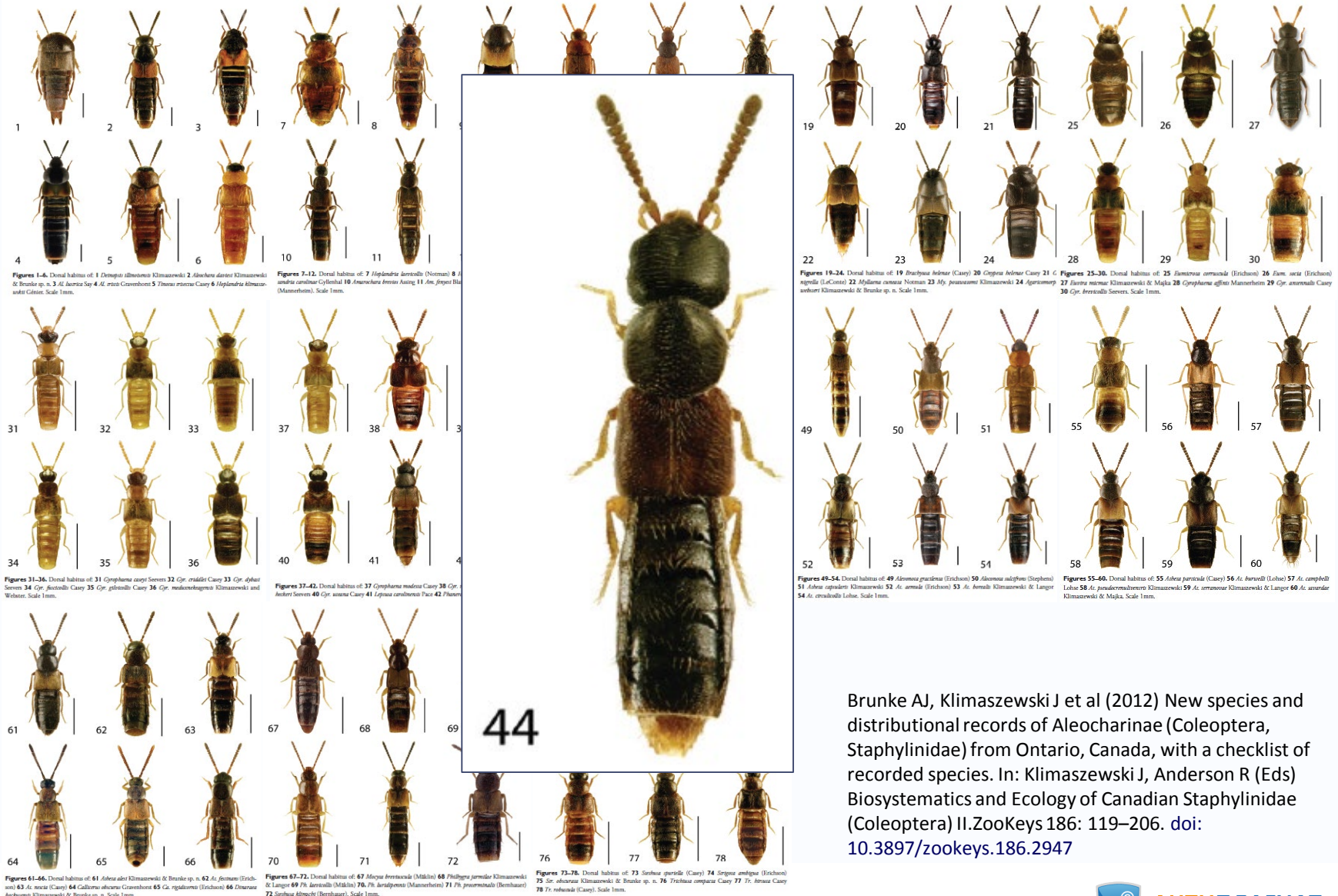


Brunke AJ, Klimaszewski J et al (2012) New species and distributional records of Aleocharinae (Coleoptera, Staphylinidae) from Ontario, Canada, with a checklist of recorded species. In: Klimaszewski J, Anderson R (Eds) Biosystematics and Ecology of Canadian Staphylinidae (Coleoptera) II. ZooKeys 186: 119–206. doi: 10.3897/zookeys.186.2947

Правда, что ИИ решает «человеческие задачи» чуть хуже человека?



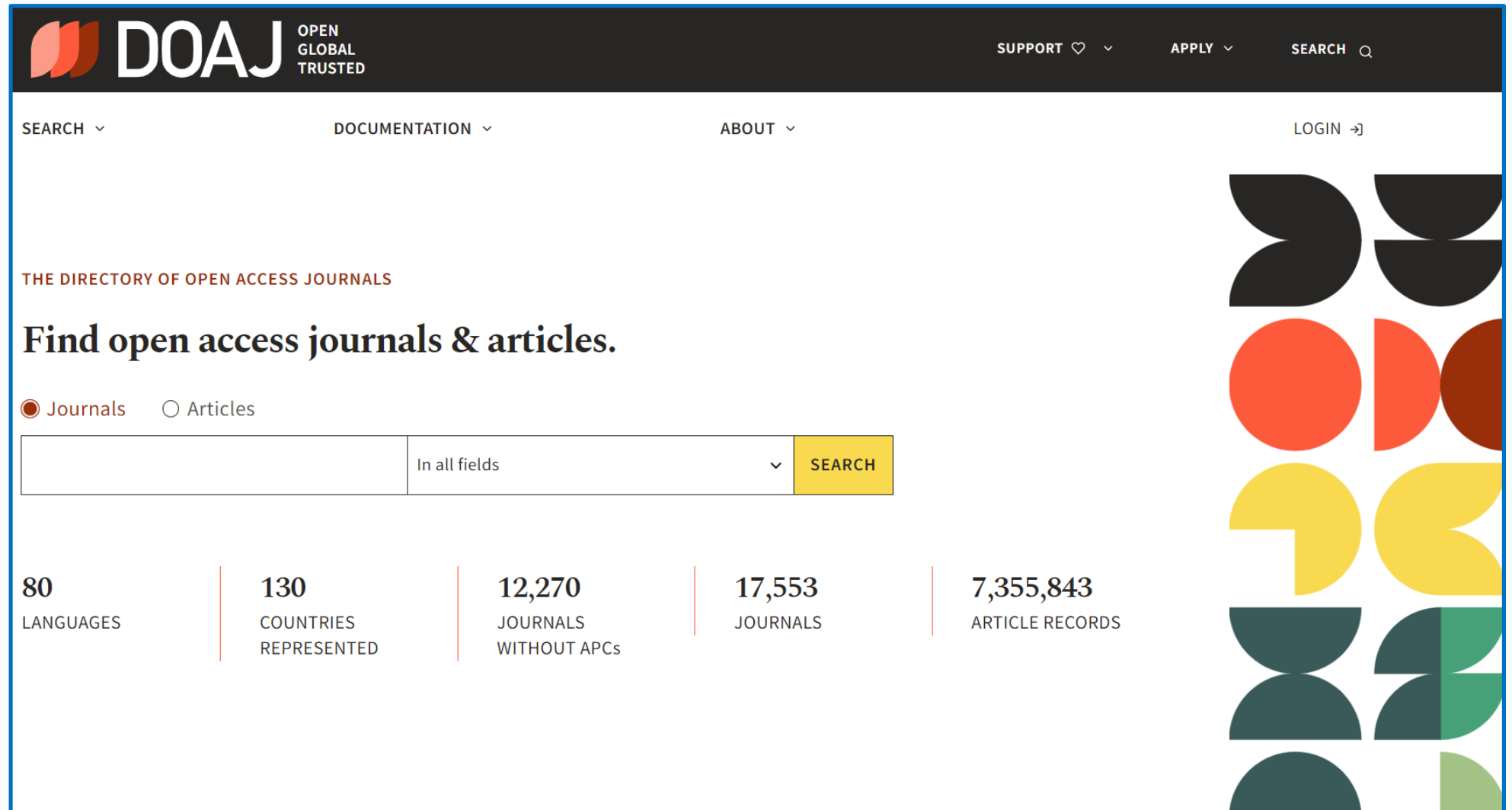
Klimaszewski J et al (2017) First record of *Thecturota tenuissima* Casey from Canada (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae). ZooKeys 702: 19–25. <https://doi.org/10.3897/zookeys.702.19963>



Brunke AJ, Klimaszewski J et al (2012) New species and distributional records of Aleocharinae (Coleoptera, Staphylinidae) from Ontario, Canada, with a checklist of recorded species. In: Klimaszewski J, Anderson R (Eds) Biosystematics and Ecology of Canadian Staphylinidae (Coleoptera) II. ZooKeys 186: 119–206. doi: 10.3897/zookeys.186.2947

Эксперимент по проверке качества поиска

Данные



DOAJ OPEN GLOBAL TRUSTED

SUPPORT ♥ ▾ APPLY ▾ SEARCH 🔍

SEARCH ▾ DOCUMENTATION ▾ ABOUT ▾ LOGIN →

THE DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS

Find open access journals & articles.

☒ Journals ☐ Articles

In all fields ▾ **SEARCH**

80 LANGUAGES

130 COUNTRIES REPRESENTED

12,270 JOURNALS WITHOUT APCs

17,553 JOURNALS

7,355,843 ARTICLE RECORDS

Эксперимент по проверке качества поиска

Результаты	Статей обработано	1,970,703
	Изображений помещено в индекс	6,081,847
	Найдено случаев заимствования	43,202

Пример 1

Development of a nanoliposomal formulation of erlotinib for lung cancer and in vitro/in vivo antitumoral evaluation

This article was published in the following Dove Press journal:
Drug Design, Development and Therapy

Xiao Zhou
Hui Tao
Kai-Hu Shi

Department of Cardiothoracic
Surgery, The Second Hospital of Anhui
Medical University, Hefei, People's
Republic of China

Abstract: The aim of this study was to develop PEGylation liposomes formulations of erlotinib and evaluate their characteristics, stability, and release characteristics. The average particle sizes and entrapment efficiency of PEGylation erlotinib liposomes are 102.4 ± 3.1 nm and $85.3\% \pm 1.8\%$, respectively. Transmission electron microscopy images showed that the liposomes dispersed well with a uniform shape and no changes during the storage. The in vitro drug-release kinetic model of erlotinib release from the PEGylation liposomes in phosphate-buffered saline fit well with the Higuchi equation. In vitro anticancer activity assay showed that

Zhou X, Tao H, Shi KH. Development of a nanoliposomal formulation of erlotinib for lung cancer and in vitro/in vivo antitumoral evaluation. *Drug Des Devel Ther*. 2018;12:1-8
<https://doi.org/10.2147/DDDT.S146925>

Table 3 Pharmacokinetic parameters of erlotinib after intravenous administration of free drug, liposomes, and PEGylation liposomes to rats (n=6)

Parameter	Intravenous administration		
	Free drug	Liposomes	PEGylation liposomes
$t_{1/2}$ (min)	28.9 $\pm$ 8.3	92.7 $\pm$ 10.1*	96.8 $\pm$ 11.2*
AUC _{0-12h} (μ g·min/mL)	168.8 $\pm$ 18.3	574.3 $\pm$ 65.3*	792.5 $\pm$ 78.6*
AUC _{0-24h} (μ g·min/mL)	186.7 $\pm$ 19.6	625.5 $\pm$ 72.7*	898.5 $\pm$ 82.4*
MRT (min)	29.2 $\pm$ 8.7	89.5 $\pm$ 9.6*	92.7 $\pm$ 10.1*
CL (L/kg/min)	0.21 $\pm$ 0.11	0.09 $\pm$ 0.05*	0.07 $\pm$ 0.03*

Notes: *p<0.05 versus free drug.
Abbreviations: AUC_{0-12h}, area under the curve calculated to the last measured concentration; AUC_{0-24h}, area under the curve from time 0 extrapolated to infinite time; CL, clearance; MRT, mean residence time; $t_{1/2}$, half-life.

showed that the blank liposomes had lower cellular cytotoxicity and that the cellular cytotoxicity of erlotinib liposomes increased significantly at the same incubation condition, which should contribute to the increased intracellular drug concentration by the transportation of liposomes. The two liposomes of erlotinib (with or without PEGylation) exhibited a similar cellular cytotoxicity at the same concentration with no significant difference. Pharmacokinetic results indicated that erlotinib-loaded PEGylation liposomes can significantly change the pharmacokinetic behavior of drugs and improve the drug bioavailability nearly 2 times compared to the ordinary liposomes.

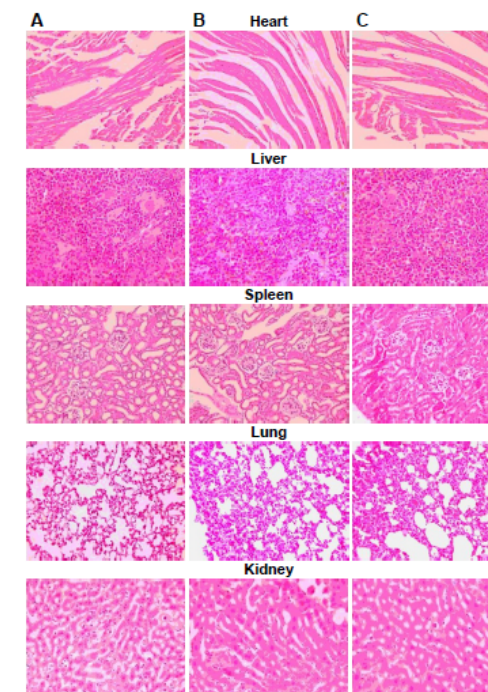


Figure 5 Histopathological studies of the heart, liver, spleen, lung, and kidney.
Notes: (A) Free drug; (B) erlotinib liposomes; (C) PEGylation erlotinib liposomes. Magnification $\times 5,000$.

Development of a nanoliposomal formulation of erlotinib for lung cancer and in vitro/in vivo antitumoral evaluation

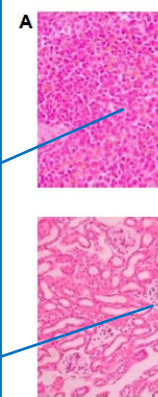
This article was published in the following Dove Press journal:
Drug Design, Development and Therapy

Xiao Zhou
Hui Tao
Kai-Hu Shi

Department of Cardiothoracic
Surgery, The Second Hospital of Anhui
Medical University, Hefei, People's
Republic of China

Abstract: The aim of this study was to develop PEGylation liposomes formulations of erlotinib and evaluate their characteristics, stability, and release characteristics. The average particle sizes and entrapment efficiency of PEGylation erlotinib liposomes are 102.4 ± 3.1 nm and $85.3\% \pm 1.8\%$, respectively. Transmission electron microscopy images showed that the liposomes dispersed well with a uniform shape and no changes during the storage. The in vitro drug-release kinetic model of erlotinib release from the PEGylation liposomes in phosphate-buffered saline fit well with the Higuchi equation. In vitro anticancer activity assay showed that

Zhou X, Tao H, Shi KH. Development of a nanoliposomal formulation of erlotinib for lung cancer and in vitro/in vivo antitumoral evaluation. *Drug Des Devel Ther.* 2018;12:1-8 <https://doi.org/10.2147/DDDT.S146925>



Kid

Table 3 Pharmacokinetic parameters of erlotinib after intravenous administration of free drug, liposomes, and PEGylation liposomes to rats (n=6)

Parameter	Intravenous administration		
	Free drug	Liposomes	PEGylation liposomes
$t_{1/2}$ (min)	28.9±8.3	92.7±10.1*	96.8±11.2*
AUC_{0-24} (μ g·min/mL)	168.8±18.3	574.3±65.3*	792.5±78.6*
$AUC_{0-\infty}$ (μ g·min/mL)	186.7±19.6	625.5±72.7*	898.5±82.4*
MRT (min)	29.2±8.7	89.5±9.6*	92.7±10.1*
CL (L/kg/min)	0.21±0.11	0.09±0.05*	0.07±0.03*

Notes: *p<0.05 versus free drug.
Abbreviations: AUC_{0-24} , area under the curve calculated to the last measured concentration; $AUC_{0-\infty}$, area under the curve from time 0 extrapolated to infinite time; CL, clearance; MRT, mean residence time; $t_{1/2}$, half-life.

showed that the blank liposomes had lower cellular cytotoxicity and that the cellular cytotoxicity of erlotinib liposomes increased significantly at the same incubation condition, which should contribute to the increased intracellular drug concentration by the transportation of liposomes. The two liposomes of erlotinib (with or without PEGylation) exhibited a similar cellular cytotoxicity at the same concentration with no significant difference. Pharmacokinetic results indicated that erlotinib-loaded PEGylation liposomes can significantly change the pharmacokinetic behavior of drugs and improve the drug bioavailability nearly 2 times compared to the ordinary liposomes.

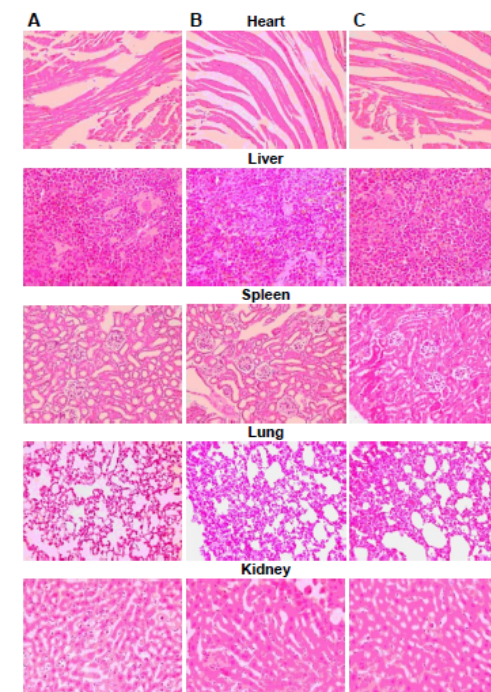


Figure 5 Histopathological studies of the heart, liver, spleen, lung, and kidney.
Notes: (A) Free drug; (B) erlotinib liposomes; (C) PEGylation erlotinib liposomes. Magnification $\times 5,000$.

Пример 2



Takayanagi, K., Kirita, T., & Shibata, T. (2014). Comparison of Verbal and Emotional Responses of Elderly People with Mild/Moderate Dementia and Those with Severe Dementia in Responses to Seal Robot, PARO. *Frontiers in aging neuroscience*, 6, 257. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00257>



Cossío, Lucía & Salvador, Jesús & Martínez, Sergio. (2012). Robotics for social welfare. *Journal of Accessibility and Design for All*. 2. 10.17411/jacces.v2i1.89.

Пример 3

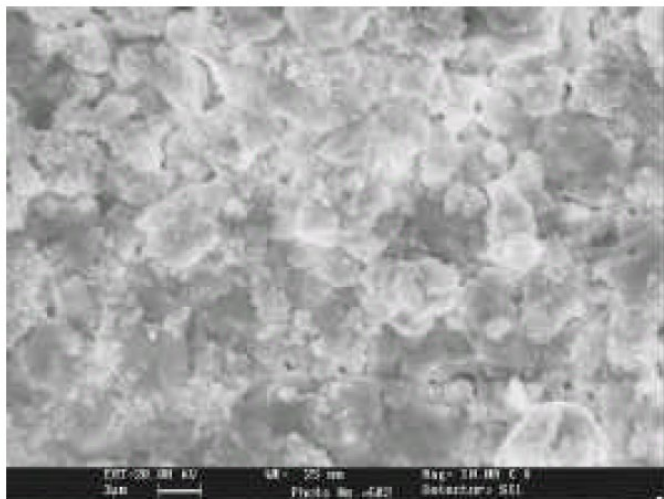


Fig. 5c. SEM image of MgSA6 composite.

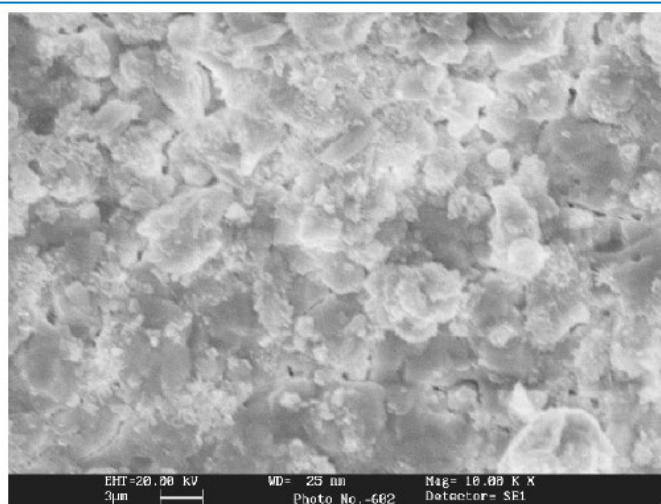
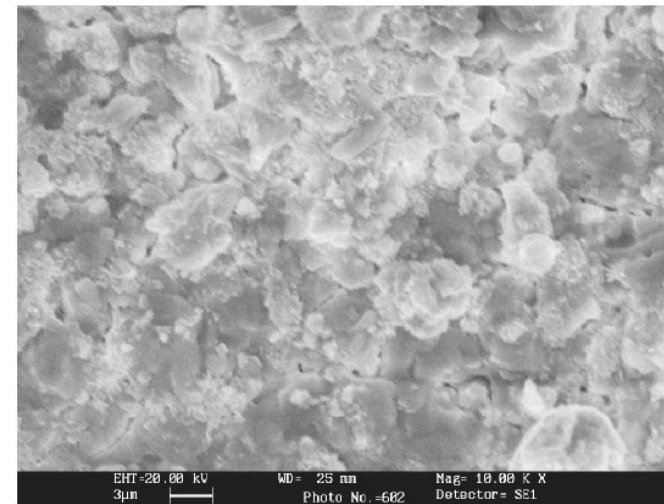


Fig. 5c. SEM image of ZnSA6 composite.



(c)

Fig. 3. SEM image of a) BaSA1, b) BaSA5 and c) SA composite.

J. JUDITH VIJAYA, L. JOHN KENNEDY, G. SEKARAN, K.S. NAGARAJA
Methanol Sensing Behavior of Strontium(II) Added MgAl₂O₄ Composites Through Solid-State Electrical Conductivity Measurements
Sensors & Transducers Journal, Vol.74, Issue 12, December 2006, pp.864-873

J. JUDITH VIJAYA, L. JOHN KENNEDY, G. SEKARAN, K.S. NAGARAJA
Synthesis, Characterization and Acetone Sensing Properties of Novel Strontium(II)-added ZnAl₂O₄ Composites
Sensors & Transducers Journal, Vol.76, Issue 2, February 2007, pp.1008-1017

B. Jeyaraj, L. John Kennedy, G. Sekaran and J. Judith Vijaya
Benzene and Toluene Vapor Sensing Properties of Sr(II)-added Barium Aluminate Spinel Composites
Sensors & Transducers Journal, Vol. 96, Issue 9, September 2008, pp. 68-80

Перспективы



Мечты и планы



Спасибо за внимание!

Ваши вопросы

Юрий Чехович,

Исполнительный директор компании Антиплагиат, к.ф.-м.н.

chehovich@antiplagiat.ru

+7 495 223 23 84

8 800 777 81 28