

Человек в информационном обществе

ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВОЕ МЫШЛЕНИЕ: КАК УСКОРИТЬ ПОИСК В СЕТИ ИНТЕРНЕТ И НЕ ВЫГОРЕТЬ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Е. Е. Ивахненко 09.01.2024.

Пруцков Александр Викторович

Доктор технических наук, доцент

Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, кафедра вычислительной и прикладной математики, профессор

Рязанский государственный медицинский университет им. академика И. П. Павлова Минздрава России, кафедра математики, физики и математической информатики, профессор

Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского, кафедра информатики, информационных технологий и защиты информации, профессор

Рязань, Российская Федерация

mail@prutzkow.com

Аннотация

Пользователи сети Интернет тратят много времени на поиск информации и при невозможности ее нахождения выгорают. Чтобы повысить скорость поиска и избежать выгорания необходимо иметь информационно-поисковое мышление. Мышление включает следующие принципы: понимать порядок работы информационно-поисковой системы (ИПС), задавать поисковый запрос терминами, опускать незначимые слова, дополнять поисковый запрос синонимами, включать в поисковый запрос термины, устраняющие двусмысленность, знать язык поисковых запросов ИПС. Принципы подтверждены проведенными экспериментами в ИПС. Информационно-поисковое мышление должно быть не только у пользователей, но и у программистов. Для этого программисты должны знать возможности информационно-поисковых систем.

Ключевые слова

информационно-поисковое мышление; информационно-поисковые системы; информационный поиск; интернет; поисковые запросы; термины

Введение

Сеанс работы в сети Интернет многих пользователей начинается с перехода на информационно-поисковую систему (ИПС). Поисковые запросы пользователей ИПС делятся на три типа [1–2] (принцип Do-Know-Go):

1) транзакционные (Do): пользователь хочет выполнить действия, промежуточные для веб-сайта; например, покупки товаров, просмотр новостей, поиск в электронной библиотеке или какие-то специальные службы;

2) информационные (Know): пользователь хочет получить информацию; например, поиск ответов на вопросы;

3) навигационные (Go): пользователь хочет найти определенный веб-сайт с требуемой информацией; например, абитуриент ищет сайт университета.

Поиск информации занимает значительное время у пользователей. По данным отчета компании Coveo [3] сотрудники тратят 3,6 часа рабочего дня на поиск информации. 31% опрошенных выгорают из-за невозможности найти нужную информацию.

© Пруцков А. В., 2024

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2024_04_55

ИПС используются в учебном процессе вузов. В РязГМУ одна из лабораторных работ в курсе «Медицинская информатика» для студентов специальности «Лечебное дело» посвящена поиску информации в сети Интернет. В РГРТУ преподается курс «ИПС» для студентов направления «Программная инженерия». Опыт преподавания этих курсов показал, что студенты умеют работать с ИПС, формулировать простейшие поисковые запросы. Переформулирование поискового запроса после получения неверных результатов вызывает у них затруднения.

Отсутствие навыков информационного поиска является одной из причин превращения информационного пространства в глобальную свалку [4].

ИПС, мыслящие как люди, пока не разработаны, поэтому, к сожалению, необходимо научиться мыслить как ИПС.

1 Цель работы

Целью работы является формулирование принципов информационно-поискового мышления. Информационно-поисковое мышление позволит ускорить поиск за счет сокращения числа запросов для получения искомой информации и сохранит душевное здоровье.

Предлагаются следующие принципы информационно-поискового мышления.

2 Принципы информационно-поискового мышления

2.1 Понимать порядок работы информационно-поисковой системы

Упрощенный порядок работы ИПС состоит в следующем (см. рис.). Агент наполняет коллекцию документов из различных источников данных: веб-страниц, электронных документов в системах документооборота, протоколов работы технических систем и др.



Схема работы информационно-поисковой системы

Индексатор преобразует текст документов из коллекции в последовательность термов. Текст делится на термы различными способами в зависимости от задачи. Например, термин «информационно-поисковая система» может рассматриваться как единый терм при выделении понятий и как совокупность трех термов: «информационно», «поисковая», «система» при выделении элементарных термов. У слов выделяется основа удалением окончания, например «информационн», «поисков», «систем». Элементы текста, не являющиеся словами, делятся на составные части: T-34 и T34 – на T и 34 (но 3,14 остается 3,14) или приводятся к единому виду, например T34 – к T-34. Выделенные термы помещаются в обратный индекс. Обратный индекс содержит взаимосвязи термов и содержащих их документов (указаны их номера) (табл. 1).

Обработчик поисковых запросов после получения запроса пользователя через интерфейс выполняет следующие действия:

- 1) делит текст поискового запроса на термы;

- 2) находит в обратном индексе документы, содержащие термы из текста поискового запроса;
 - 3) сортирует документы по убыванию релевантности; релевантность – это мера соответствия документа поисковому запросу;
 - 4) добавляет к отсортированному списку данные документов: заголовок, URL, фрагмент с термами из текста поискового запроса;
 - 5) отправляет список документов в интерфейс для отображения его пользователю.
- Подробный порядок и особенности работы ИПС описаны в [1, 5-9].

Таблица 1. Пример обратного индекса

Терм	Содержащие терм документы
информационно-поисков систем	1, 4, 5, 28, 1013
информационн	1, 4, 5, 28, 527, 765, 1013
поисков	1, 3, 4, 5, 16, 28, 1013, 20485
систем	1, 2, 3, 4, 5, 28, 1013, 1092
T-34	17, 562, 1092
T	8, 17, 562, 991, 1092
34	17, 562, 1092, 14345

2.2 Задавать поисковый запрос термами

ИПС рассматривает текст как последовательность термов. Если нет необходимости поиска словоформы, то можно задавать слова основами.

При опечатке ее можно не устранять. ИПС в большинстве случаев исправит ее. Для исправления опечаток используется расстояние Левенштейна [10].

ИПС может исправить и более сложные изменения слов: обращение слова, опускание гласных или согласных букв.

2.3 Опускать незначащие слова

Незначащими словами (стоп-словами) называются слова, не влияющие на результаты поиска. Незначащими словами являются союзы, предлоги, частицы. В поисковых запросах их можно опускать. Поисковый запрос «как найти хорошую работу?» избыточен. Вместо этого запроса достаточно написать «найти хорошая работа».

Исключением является поиск точных фраз. Классический пример такой фразы в информационном поиске – фраза «быть или не быть». Союз «или» и частица «не» являются незначащими словами, но без них фраза теряет смысл.

2.4 Дополнять поисковый запрос синонимами

Обычно термы и их синонимы уже заданы в ИПС. В отдельных случаях для ускорения получения результата добавьте к поисковому запросу синонимы уже введенных термов. Например, информационно-поисковая система – ИПС.

2.5 Включать в поисковый запрос термы, устраняющие двусмысленность

Чаще всего поиск информации происходит итерационно. Пользователь вводит поисковый запрос, но ответ его не удовлетворяет. Пользователь уточняет поисковый запрос, дополняя его новыми словами, и вновь получает ответ. Этот процесс повторяется до нахождения пользователем необходимой информации. Количество запросов можно сократить, добавив в запрос уточняющие слова.

Пользователь не всегда хорошо разбирается в предметной области поискового запроса. Это приводит к необходимости выполнения уточняющих поисковых запросов.

2.6 Знать язык поисковых запросов информационно-поисковых систем

У ИПС есть языки поисковых запросов. Использование языка позволяет выполнять следующее:

- искать документы, содержащие определенные слова;
- искать документы, не содержащие определенные слова;
- искать документы, содержащие определенную фразу;
- ограничить поиск документами определенного типа (файлы в форматах PDF, DOCX и др.);
- ограничить поиск определенными веб-сайтами;
- ограничить поиск документами на определенном естественном языке.

Познакомиться с языком запросов ИПС можно на их веб-сайтах. Для ИПС Яндекс и Google – это [11-12].

3 Информационно-поисковые эксперименты

Проведем информационно-поисковые эксперименты, демонстрирующие верность предложенных принципов.

Условия экспериментов: ИПС – Google; дата – 30.11.2023 г.; IP-адрес – 109.94.182.248; местоположение – Рязанская область.

В экспериментальных поисковых запросах будем использовать слово «Валенсия». Это слово может означать город в Испании, футбольный клуб, фамилии футболистов (в нашем эксперименте это Антонио и Эннер Валенсия), а также другие объекты и людей.

Прокомментируем проведенные эксперименты.

1. Первым результатом поискового запроса «валенсия» является город в Испании (табл. 2), а не другой объект.
2. При добавлении нераспознанного термина первым будет выдаваться результат об этом городе.
3. Терм «футбол» релевантен клубу «Валенсия», а не футболистам с этой фамилией.
4. Терм «футболист» релевантен Антонио Валенсия, но не футболистам клуба Валенсия.
5. Терм «град» не является синонимом слова «город» (табл. 3).
6. Словосочетание «населенный пункт» является синонимом слова «город».
7. Терм «игрок» также релевантен Антонио Валенсия, но не футболистам клуба Валенсия (см. эксперимент 4).
8. Перестановка не меняет результат.
9. Чтобы получить информацию об игроках клуба «Валенсия», необходимо добавить слово «клуб».

10-20. ИПС успешно исправляет опечатки, неправильную раскладку клавиатуры и даже обращения слов (табл. 4). Исключением являются опечатки, связанные с другими понятиями (эксперименты 10, 15). Первым результатом никогда не был город Валенсия, что означает распознавание термина (см. эксперимент 2).

21-24. Использование термов (в данном случае слов без окончаний) вместо слов не ухудшает релевантность поиска за исключением совпадения термина с термом, полученным из другого слова (табл. 5, эксперимент 23).

Таблица 2. Проверки результата при вводе словосочетаний

Номер эксперимента	Поисковый запрос	Первый результат поиска
1	валенсия	Город в Испании Валенсия
2	ыыыыы валенсия	Город в Испании Валенсия
3	футбол валенсия	Футбольный клуб Валенсия
4	футболист валенсия	Антонио Валенсия

Таблица 3. Использование синонимов

Номер эксперимента	Поисковый запрос	Пояснение	Первый результат поиска
5	град валенсия	Использование синонима слова «город»	Град в Валенсии
6	населенный пункт валенсия	Использование синонима слова «город»	Город Валенсия
7	игрок валенсия	Проверка использования синонима слова «футболист»	Антонио Валенсия
8	валенсия игрок	Проверка перестановки слов местами	Антонио Валенсия
9	клуб валенсия игрок	Уточнение предыдущих двух запросов для получения списка игроков клуба «Валенсия», а не футболиста Валенсия	Игроки футбольного клуба «Валенсия»

Таблица 4. Результаты исправления опечаток, обращений слов, неверной раскладки клавиатуры

Номер эксперимента	Поисковый запрос	Пояснение	Первый результат поиска	Получен результат
10	рениэ валенсия	рениэ - эннер наоборот	Перелет Ренн - Валенсия	Нет
11	ннр валенсия	ннр - эннер без гласных букв	Эннер Валенсия	Да
12	нэенр валенсия	нэенр - эннер с попарно переставленными буквами	Эннер Валенсия	Да
13	эе валенсия	эе - эннер без согласных букв	Эннер Валенсия	Да
14	оинотна валенсия	оинотна - антонио наоборот	Антонио Валенсия	Да
15	нтн валенсия	нтн - антонио без гласных букв	Лечение невралгии тройничного нерва (НТН) в Валенсии	Нет
16	нтн валенсия футболист	Уточнение предыдущего запроса	Антонио Валенсия	Да
17	антн валенсия	нтн - антонио без гласных букв, кроме первой	Антонио Валенсия	Да
18	аоио валенсия	аоио - антонио без согласных букв	Антонио Валенсия	Да
19	наотино валенсия	наотино - антонио с попарно переставленными буквами	Антонио Валенсия	Да
20	fynjybj dfktycbz	fynjybj dfktycbz - антонио валенсия на английской раскладке клавиатуры	Антонио Валенсия	Да

Таблица 5. Использование термов вместо слов

Номер эксперимента	Поисковый запрос	Пояснение	Первый результат поиска	Получен результат
21	антон валенс	Использование термов вместо слов	Антонио Валенсия	Да
22	эннер валенс	Использование термов вместо слов	Эннер Валенсия	Да
23	город валенс	Использование термов вместо слов	Город во Франции Валанс (Valence)	Нет
24	город валенс испан	Уточнение предыдущего запроса термом	Город в Испании Валенсия	Да

4 Что еще нужно знать об информационно-поисковых системах

ИПС учитывает выбор веб-страниц пользователей при сортировке результатов поиска. Чем чаще при поисковом запросе пользователи выбирают определенную веб-страницу, тем выше эта веб-страница будет в результатах поиска.

Если вы ищете информацию, войдя в свой личный кабинет в ИПС, то результаты вашего выбора страниц будут запоминаться и предлагаться вам при повторных поисковых запросах. Это повышает качество результатов поиска [13].

ИПС решают задачи поиска с различными результатами. Попробуйте поискать одно и то же в разных ИПС и выберите подходящую для себя. По мнению автора статьи людей и книги на русском языке лучше искать в ИПС Яндекс, а все остальное – в ИПС Google.

Информационный поиск является быстроразвивающейся сферой информационных технологий, в которой внедряются новейшие методы обработки данных (см. обзор публикаций 2023 г. [14]).

Более половины пользователей ИПС Google тратят до 5 секунд, чтобы выбрать нужный результат поиска [15]. Если вы тратите большее время, проанализируйте причины этого.

ИПС добавляют к результатам поиска фрагменты статей из веб-энциклопедий. Это удовлетворяет информационные потребности около 30% пользователей, прервавших дальнейший поиск [16]. Просмотрите результаты поиска, может быть, они уже содержат искомую информацию и не требуют дальнейшего перехода на веб-страницу.

ИПС могут использоваться не только для поиска информации, но и для продвижения товаров и услуг [17], прогнозирования социально-экономических явлений, например безработицы [18], конфликтогенности [19]. Товары и услуги через ИПС продвигаются с помощью поисковой оптимизации веб-сайтов (*search engine optimization*). Поисковая оптимизация – это совокупность мер, направленных на подъем позиции веб-сайта, предлагающего товары или услуги, в результатах поиска по определенному поисковому запросу с целью повышения числа переходов пользователей на этот веб-сайт. Подробнее о поисковой оптимизации и ее влиянии на коэффициент рентабельности инвестиций читайте в [20].

5 Информационно-поисковые системы на практике

Чтобы углубить свое информационно-поисковое мышление, попробуйте ИПС на практике:

- программируемая ИПС Google (ПИПС);
- ИПС Elasticsearch/OpenSearch.

ПИПС [21] использует ИПС Google, но позволяет своему пользователю следующее:

- ограничить область поиска определенным веб-сайтом или сетевым хранилищем, в том числе и закрытым (диск Google, Dropbox и др.);
- задать дополнительные ключевые слова, добавляемые к запросу, для повышения релевантности определенных веб-страниц; ключевым словом может быть, например, название компании; документы с названием компании будут выдаваться выше в результатах поиска, чем другие документы;

- задать собственные синонимы;
- использовать расширенный язык поисковых запросов.

Примеры создания и настройки ПИПС приводятся в [22].

ИПС Elasticsearch [23] используется для решения практических задач обработки данных. ИПС Elasticsearch предоставляет, в том числе и обычному пользователю, следующие возможности:

- загрузка документов вручную или из различных источников: файлов различных форматов (CSV, DOCX, PDF и др.), баз данных, систем обмена сообщениями и др.;
- просмотр выделенных в документе термов («заглянуть внутрь» проиндексированного документа);
- настройка поиска способом деления текста на термы, определением синонимов, фильтром термов в документах и поисковых запросах, вычислением индекса релевантности;
- поиск данных, в том числе и частично введенных, различными типами поисковых запросов;
- анализ данных документов; например, определение наиболее часто публикуемого автора документов, его самую раннюю и позднюю публикацию, год с наибольшим числом публикаций и др.

ИПС Elasticsearch не имеет привычного пользовательского интерфейса. Вместе с этой ИПС можно использовать систему Kibana той же компании-разработчика, которая позволяет отправлять поисковые запросы и получать ответы в формате JSON.

Наиболее подходящие книги для начального освоения этой ИПС выявлены в [24].

ИПС OpenSearch [25] основана на ИПС Elasticsearch и с 2021 г. разрабатывается независимо от нее. Возможности этой ИПС совпадают с возможностями ИПС Elasticsearch.

6 Информационно-поисковое мышление программистов

Информационно-поисковое мышление необходимо развивать не только у пользователей, но и у программистов.

В [26] описана следующая задача для ИПС Elasticsearch. Необходимо увеличить в 10 000 раз индекс релевантности документа, помеченного знаком «Custom Badge». Предложенное решение использует сценарий выполнения на встроенном языке ИПС Elasticsearch (см. листинг, слева). Сценарии выполнения (скрипты) предназначены для расширения функций программы. Замещение сценариями функций программы говорит о незнании разработчиком возможностей программы. Эту задачу можно решить и без сценария выполнения (см. листинг, справа), используя информационно-поисковое мышление, а не алгоритмическое.

Заключение

Понимание порядка работы того, с чем ты взаимодействуешь, повышает производительность этого взаимодействия. Снимаются многие вопросы о том, можно ли что-то сделать, а если можно, то как. Это справедливо и для ИПС.

Задавайте поисковый запрос терминами, опускайте незначащие слова, дополняйте запрос синонимами, включайте в поисковый запрос термы, устраняющие двусмысленность, используйте язык поисковых запросов ИПС. Всё это вместе с пониманием порядка работы ИПС ускорит вашу работу с этой системой и не даст вам выгореть.

Однако стоит помнить, что нельзя найти то, чего нет.

Листинг. Решение задачи увеличения индекса релевантности со сценариями выполнения и без них

<pre> 1 GET /keyword_boost/_search 2 { 3 "query": { 4 "function_score": { 5 "query": { 6 "match_all": {} 7 }, 8 "functions": [9 { 10 "script_score": { 11 "script": { 12 "source": "" 13 for (item in params._source['badges']) 14 { 15 if (item['name'] == "Custom Badge") { 16 return _score * 10000; 17 } 18 } 19 return _score;"" 20 } } }] } } </pre>	<pre> GET /keyword_boost/_search { "query": { "function_score": { "query": { "match_all": {} }, "functions": [{ "filter": { "nested": { "path": "badges", "query": { "constant_score": { "filter": { "term": { "badges.name": "Custom Badge" } } } } } } }] } } </pre>
---	--

Литература

- Levene M. An Introduction to Search Engines and Web Navigation, 2nd ed. Wiley, 2010.
- How People Search: Understanding User Intent. URL: <https://www.searchenginejournal.com/seo/how-people-search/> (дата обращения: 01.12.2023).
- Workplace Relevance Report 2022 - Are Employees Driven by Information, or Stalled? | Coveo AI. URL: <https://www.coveo.com/en/resources/reports/relevance-report-2022-workplace> (дата обращения: 01.12.2023).
- Тузовский И.Д. Парадоксы информационного общества // Информационное общество. 2015. № 6. С. 25–34.
- Маннинг К., Рагхаван П., Шютце Х. Введение в информационный поиск: пер. с англ. СПб.: Диалектика, 2020. 528 с.
- Сегалович И. Как работают поисковые системы // Мир Internet. 2002. № 10. С. 24–32.
- Baeza-Yates R., Ribeiro-Neto B.A. Modern Information Retrieval, 2nd ed. Pearson Education, 2011.
- Büttcher S., Clarke C., Cormack G. Information Retrieval. Implementing and Evaluating Search Engines. MIT Press, 2010.
- Croft B., Metzler D., Strohman T. Search Engines. Information Retrieval in Practice. Addison-Wesley, 2010.
- Левенштейн В. И. Двоичные коды с исправлением выпадений, вставок и замещений символов // Доклады Академии Наук СССР. 1965. Т. 163. № 4. С. 845–848.
- Как уточнять запросы в Google Поиске - Справка - Google Поиск. URL: <https://support.google.com/websearch/answer/2466433?hl=ru> (дата обращения: 01.12.2023).
- Поиск по отдельным словам и фразам - Поиск. Справка. URL: <https://yandex.ru/support/search/query-language/> (дата обращения: 01.12.2023).
- Yoganarasimhan H. Search Personalization Using Machine Learning. In Management Science, 2020, 66(3):1045–1070.
- Hambarde K., Proença H. Information Retrieval: Recent Advances and Beyond. In IEEE Access, 2023, 11:76581-76604. DOI: 10.1109/ACCESS.2023.3295776
- What is the average user time on Google's search results? - Dejan Marketing. URL: <https://dejanmarketing.com/time-on-serps/> (дата обращения: 01.12.2023).

16. Dan O., Davison B. Measuring and Predicting Search Engine Users' Satisfaction. In ACM Comput Surv, 2016, 49(1). DOI: 10.1145/2893486
17. Кривошеева Е. В., Семенова А. А., Коновалова О. А. Маркетплейсы или поисковые системы? Выбираем инструмент продвижения для бизнеса // Коммуникационные процессы: теория и практика – 2022: сб. материалов XVII Междунар. науч.-практ. конф. 2022. С. 326-332.
18. Юревич М. А., Ахмадеев Д.Р . Возможности прогнозирования уровня безработицы на основе анализа статистики запросов (в поисковых системах) // Terra Economicus. 2021. Т. 19. № 3. С. 53–64. DOI: 10.18522/2073-6606-2021-19-3-53-64
19. Перов Е. В. Анализ социально-экономической конфликтности общества по данным поисковой системы Яндекс.Wordstat // Социальные и экономические системы. 2018. № 5. С. 5-16.
20. Charters B. Mastering Search Analytics. Measuring SEO, SEM and Site Search. O'Reilly, 2011.
21. Programmable Search Engine by Google. URL: <https://programmablesearchengine.google.com/about/> (дата обращения: 02.12.2023).
22. Shamaeva I., Galley D.M. Custom Search – Discover More: a Complete Guide to Google Programmable Search Engines. CRC Press, 2021.
23. Elasticsearch: The Official Distributed Search & Analytics Engine | Elastic. URL: <https://www.elastic.co/elasticsearch> (дата обращения: 02.12.2023).
24. Пруцков А. В. Способ выявления книг для начального освоения комплекса программ Elastic Stack и его результаты // International Journal of Open Information Technologies. 2023. Т. 11. № 11. С. 53-57.
25. OpenSearch. URL: <https://opensearch.org/> (дата обращения: 02.12.2023).
26. Elasticsearch: Use loop in Painless script - Stack Overflow. URL: <https://stackoverflow.com/questions/71840091/elasticsearch-use-loop-in-painless-script> (дата обращения: 30.11.2023).

INFORMATION RETRIEVAL THINKING: HOW TO SPEED UP THE SEARCH ON THE INTERNET AND NOT TO BURN OUT

Prutzkow, Alexander Viktorovich

Doctor of engineering, associate professor

*Ryazan State Radio Engineering University, Computational and applied mathematics department, professor
Ryazan State Medical University, Mathematics, physics, and medical computer science department, professor
Lipetsk State Pedagogical University, Computer science, information technologies, and information security
department, professor*

Ryazan, Russian Federation

mail@prutzkow.com

Abstract

Internet users spend a lot of time searching for information and, if they cannot find it, burn out. To increase your search speed and avoid burnout, you need to have an information retrieval thinking. Such thinking includes principles: to understand the search engines, set the search query in terms, omit stop-words, enrich the search query with synonyms, include terms in the search query that eliminate ambiguity, and know the language of the queries to the search engines. We carry out experiments in a search engine to prove these principles. Not only users, but also programmers should have information retrieval thinking. To do this, programmers must know the capabilities of search engines.

Keywords

information retrieval thinking; search engines; information retrieval; Internet; search queries; terms

References

1. Levene M. An Introduction to Search Engines and Web Navigation, 2nd ed. Wiley, 2010.
2. How People Search: Understanding User Intent. URL: <https://www.searchenginejournal.com/seo/how-people-search/> (data obraschenija: 01.12.2023).
3. Workplace Relevance Report 2022 - Are Employees Driven by Information, or Stalled? | Coveo AI. URL: <https://www.coveo.com/en/resources/reports/relevance-report-2022-workplace> (дата обращения: 01.12.2023).
4. Tuzovskij I.D. Paradoksy informacionnogo obschestva // Informacionnoe obschestvo. 2015. № 6. S. 25–34.
5. Manning K., Ragkhavan P., Shjuttse KH. Vvedenie v informacionnyj poisk: per. s angl. Spb.: Dialektika, 2020. 528 s.
6. Segalovich I. Kak rabotajut poiskovyje sistemy // Mir Internet. 2002. № 10. S. 24–32.
7. Baeza-Yates R., Ribeiro-Neto B.A. Modern Information Retrieval, 2nd ed. Pearson Education, 2011.
8. Büttcher S., Clarke C., Cormack G. Information Retrieval. Implementing and Evaluating Search Engines. MIT Press, 2010.
9. Croft B., Metzler D., Strohman T. Search Engines. Information Retrieval in Practice. Addison-Wesley, 2010.
10. Levenshtejn V.I. Dvoichnye kody s ispravleniem vypadenij, vstavok i zameschenij simvolov // Doklady Akademii Nauk SSSR. 1965. T. 163. № 4. C. 845–848.
11. Kak utochnjat' zaprosy v Google Poiske - Spravka - Google Poisk. URL: <https://support.google.com/websearch/answer/2466433?hl=ru> (data obraschenija: 01.12.2023).
12. Poisk po odel'nym slovam i frazam - Poisk. Spravka. URL: <https://yandex.ru/support/search/query-language/> (data obraschenija: 01.12.2023).
13. Yoganarasimhan H. Search Personalization Using Machine Learning. In Management Science, 2020, 66(3):1045–1070.
14. Hambarde K., Proença H. Information Retrieval: Recent Advances and Beyond. In IEEE Access, 2023, 11:76581-76604. DOI: 10.1109/ACCESS.2023.3295776
15. What is the average user time on Google's search results? - Dejan Marketing. URL: <https://dejanmarketing.com/time-on-serps/> (data obraschenija: 01.12.2023).
16. Dan O., Davison B. Measuring and Predicting Search Engine Users' Satisfaction. In ACM Comput Surv, 2016, 49(1). DOI: 10.1145/2893486

17. Krivosheeva E.V., Semenova A.A., Konovalova O.A. Marketplejsy ili poiskovye sistemy? Vybirajem instrument prodvizhenija dlja biznesa // Kommunikatsionnye protsessy: teoriya i praktika – 2022: sb. materialov XVII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 2022. S. 326-332.
18. Jurevich M.A., Akhmadeev D.R. Vozможности prognozirovaniya urovnja bezrobotitsy na osnove analiza statistiki zaprosov (v poiskovykh sistemakh) // Terra Economicus. 2021. T. 19. № 3. S. 53–64. DOI: 10.18522/2073-6606-2021-19-3-53-64
19. Perov E.V. Analiz sotsial'no-ekonomicheskoy konfliktogennosti obschestva po dannym poiskovoj sistemy Jandeks.Wordstat // Sotsial'nye i ekonomicheskie sistemy. 2018. № 5. S. 5-16.
20. Charters B. Mastering Search Analytics. Measuring SEO, SEM and Site Search. O'Reilly, 2011.
21. Programmable Search Engine by Google. URL: <https://programmablesearchengine.google.com/about/> (data obraschenija: 02.12.2023).
22. Shamaeva I., Galley D.M. Custom Search – Discover More: a Complete Guide to Google Programmable Search Engines. CRC Press, 2021.
23. Elasticsearch: The Official Distributed Search & Analytics Engine | Elastic. URL: <https://www.elastic.co/elasticsearch> (data obraschenija: 02.12.2023).
24. Prutzkow A.V. Sposob vyjavlenija knig dlja nachal'nogo osvoenija kompleksa programm Elastic Stack i ego rezul'taty // International Journal of Open Information Technologies. 2023. T. 11. № 11. S. 53–57.
25. OpenSearch. URL: <https://opensearch.org/> (data obraschenija: 02.12.2023).
26. Elasticsearch: Use loop in Painless script - Stack Overflow. URL: <https://stackoverflow.com/questions/71840091/elasticsearch-use-loop-in-painless-script> (data obraschenija: 30.11.2023).