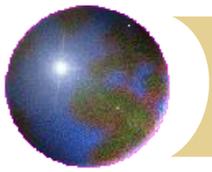




# Поиск информации в интернете

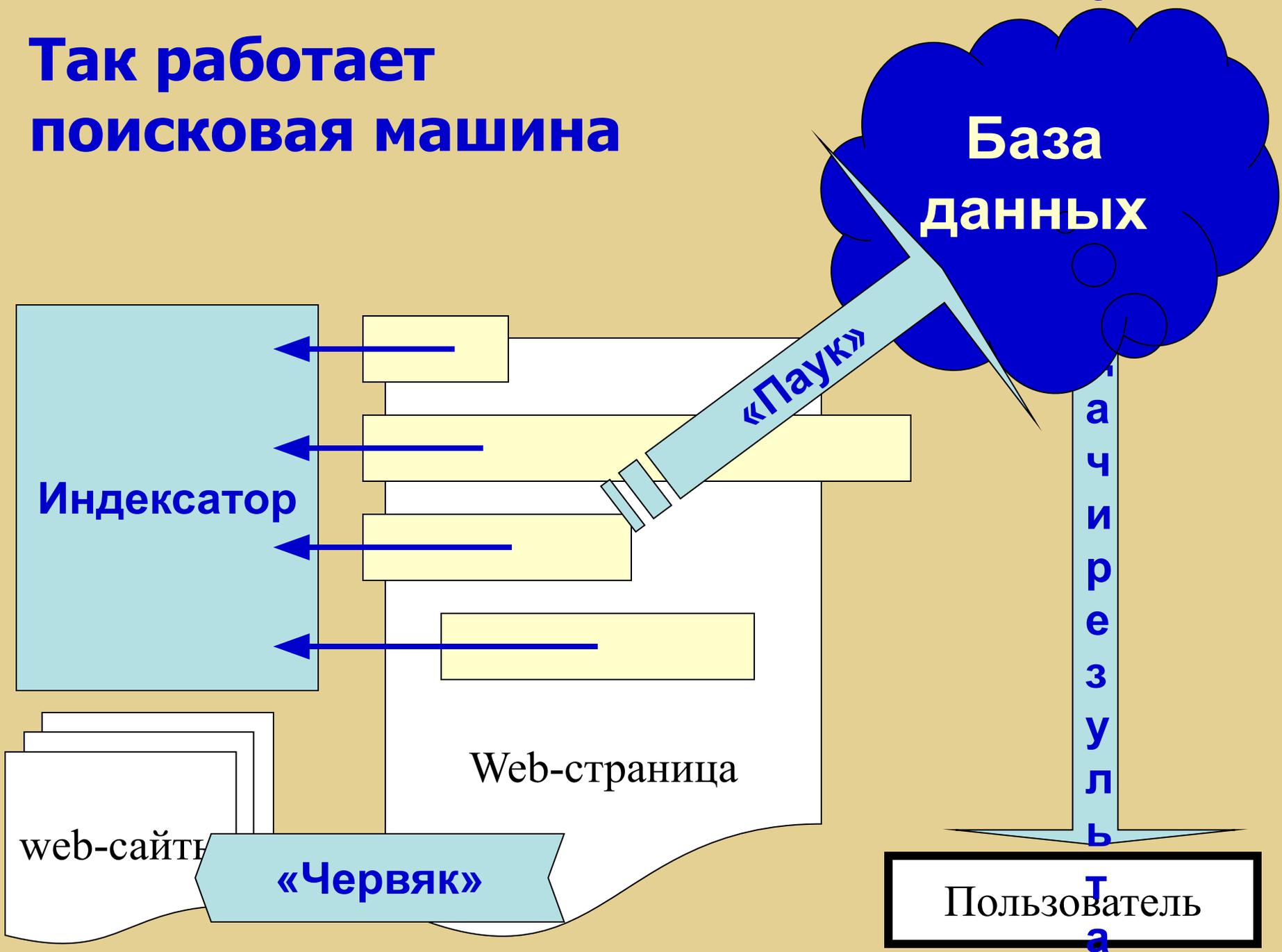
Теория поиска информации

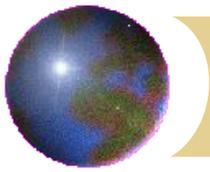


# *Теория поиска информации*

- Прежде чем мы обратимся к ближайшему рассмотрению ПС, необходимо рассмотреть **процесс поиска информации в теории**.
- Начнем с **устройства** поисковой машины:

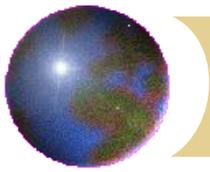
# Так работает поисковая машина





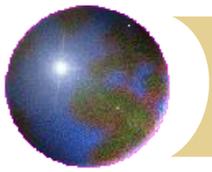
## «Паук» (*spider*)

- Программа, которая **загружает в поисковую машину web-страницы.**
- Работает аналогично браузеру, установленному на компьютере пользователя, но ничего не отображает ни на каком экране.
- Передает в поисковую систему **HTML-код документа.**



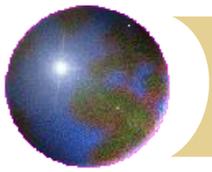
## «Червяк» (*crawler*)

- Программа, способная найти на web-странице **все ссылки** на другие страницы.
- Ее задача – **определить, куда дальше должен «ползти» «паук»,** руководствуясь ссылками или заранее заданным списком адресов.



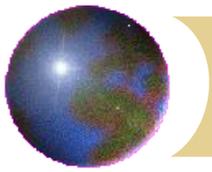
## *Индексатор (Indexer)*

- Программа, которая «разбирает» **web-страницу на составные части** и анализирует их.
- Вычленяются и анализируются заголовки, ссылки, текст документов.
- Отдельно анализируется текст, набранный полужирным шрифтом, курсивом и т.п.



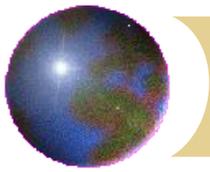
## *База данных (database)*

- **Хранилище всех данных**, которые поисковая система загружает и анализирует.
- **Требует огромных ресурсов** как для хранения, так и для последующей обработки.



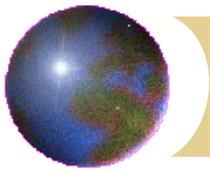
## *Система выдачи результатов поиска (Search Engine Results Engine)*

- Программа, которая решает, какие страницы **удовлетворяют запросу** пользователя и в какой степени.
- Именно с этой частью поисковой машины «общается» пользователь.



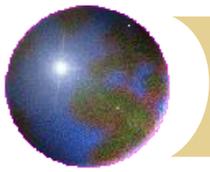
## *«Паук» и «червяк»*

- Первые две программы, работающие «в связке», часто называют **поисковый робот** или **НТТР-робот**.



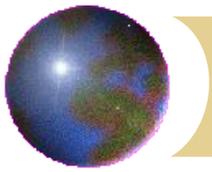
## *Работа ПС*

- Таким образом, после получения запроса ПС анализирует ту информацию, которую **собрала ранее**.
- **Плюсы:** многократно повышается скорость обработки запроса.
- **Минусы:** область поиска ограничена внутренними ресурсами ПС, информация в базе данных быстро устаревает.



## *Индексация и индекс*

- Процесс загрузки информации из интернета и предварительного анализа ее поисковой машиной называют **индексацией**.
- Саму базу данных ПС, в которой храниться вся информация – **индекс**.

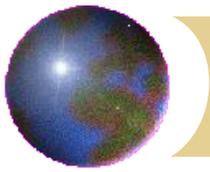


# Индексация

- Глубина индексации может быть **разной**.
- Полные тексты документов, хранящихся на сайте, в базу данных копируются не всегда, иногда поисковые роботы ограничиваются **урезанными версиями** или вообще **только заголовками**.

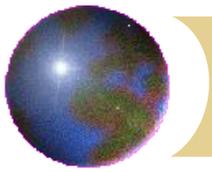


# *Механизмы и алгоритмы поиска*



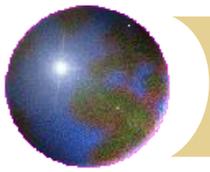
## *Алгоритмы поиска*

- Каждая ПС использует свой алгоритм поиска и его детали представляют собой **ноу-хау разработчиков** поисковика.
- **Алгоритм поиска** – метод, руководствуясь которым ПС принимает решение, включать или не включать ссылку на web-страницу в результаты поиска.



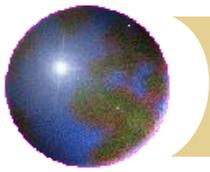
## *Закономерности поиска*

- Некоторые из закономерностей поиска информации были описаны профессором филологии из Гарварда **Джорджем Зипфом** в 1949 году.
- Без учета собранных им закономерностей сегодня **не способна работать** ни одна система автоматического поиска информации.



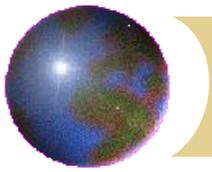
## *Законы Зипфа*

- Зипф заметил, что **длинные слова встречаются в текстах любого языка реже, чем короткие.**
- Это по всей видимости связано с природой человека и вообще любого живого существа.
- На основе этого наблюдения Зипф вывел **два закона.**



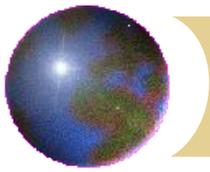
## *Первый закон Zipфа*

- Первый закон связывает **частоту появления (вхождения)** того или иного слова с **рангом** этой частоты.
- Наиболее часто встречающимся словам присваивается ранг, равный **единице**.
- Тем словам, что встречаются реже – ранг, равный **двойке** и т.п.



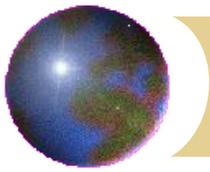
# *Первый закон Зипфа*

- Зипф обнаружил, что произведение частоты вхождения слова и его ранга является постоянной величиной.
- Такая зависимость обычно отображается гиперболой.
- Значение константы Зипфа для разных языков различно, но внутри одной языковой группы оно остается неизменным.



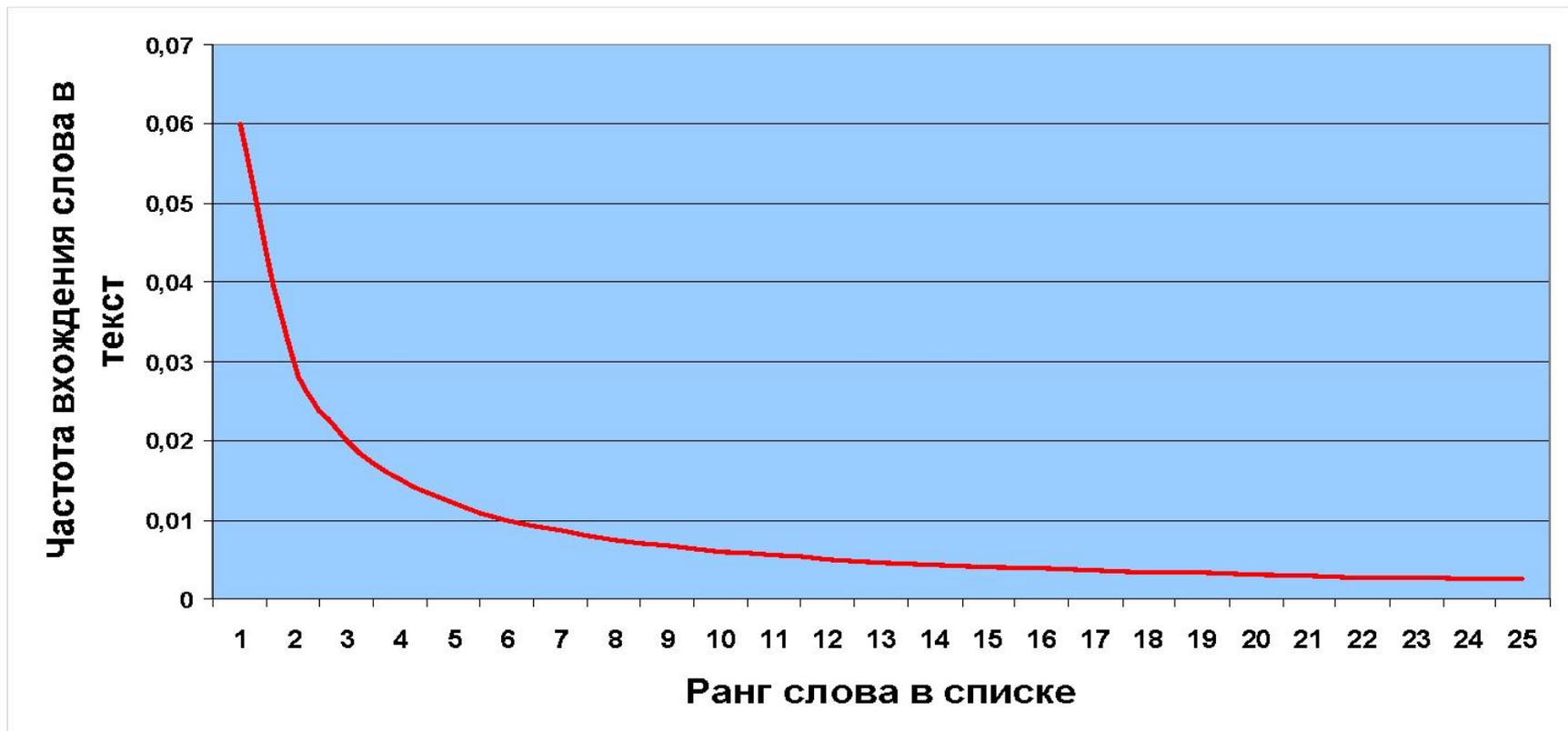
## *Первый закон Zipфа*

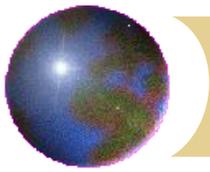
- Частота появления (вхождения) того или иного слова является отношением количества появления слова к общему количеству слов в тексте.
- Таким образом, частота слова **не может быть больше единицы** и составляет в реальности сотые и тысячные доли.



# Первый закон Zipфа

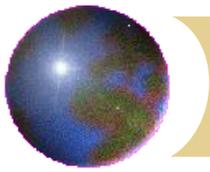
- Для русского языка константа равна примерно **0,06-0,07**.





# *Первый закон Zipфа*

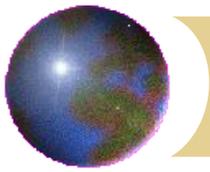
- Примеры работы закона:
  - Если наиболее распространенное слово встречается в тексте **100 раз**, то следующее по распространенности встретится не 99 и не 90 раз, а **примерно 50!**
  - Самое часто встречаемое слово в английском языке **the** употребляется в **10 раз** чаще, чем слово, имеющее ранг, равный 10. В **100 раз** чаще, чем слово, имеющее ранг 100 и т.д.



## *Второй закон Зипфа*

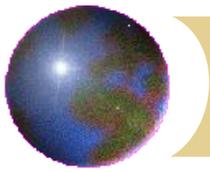
- Зипф определил, что **частота вхождения слов** и **количество слов, входящих в текст с данной частотой**, тоже взаимосвязаны.





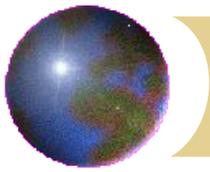
## *Второй закон Зипфа*

- Получившая кривая будет сохранять свои параметры для **всех текстов** в пределах одного языка.
- С другой стороны, **на каком бы языке** текст ни был написан, форма кривой Зипфа останется неизменной. Отличаться будут лишь коэффициенты.



## *Следствия законов Зипфа*

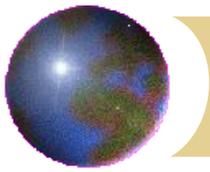
- Законы Зипфа **универсальны**. Они применимы не только к текстам.
- В аналогичную форму выливается, например, зависимость между **количеством городов** и **числом проживающих в них жителей**.
- Характеристики **популярности ресурсов интернета** отвечают законам Зипфа.
- В законах Зипфа отражается «человеческое» происхождение объектов.



# Как ПС используют законы Zipf'a

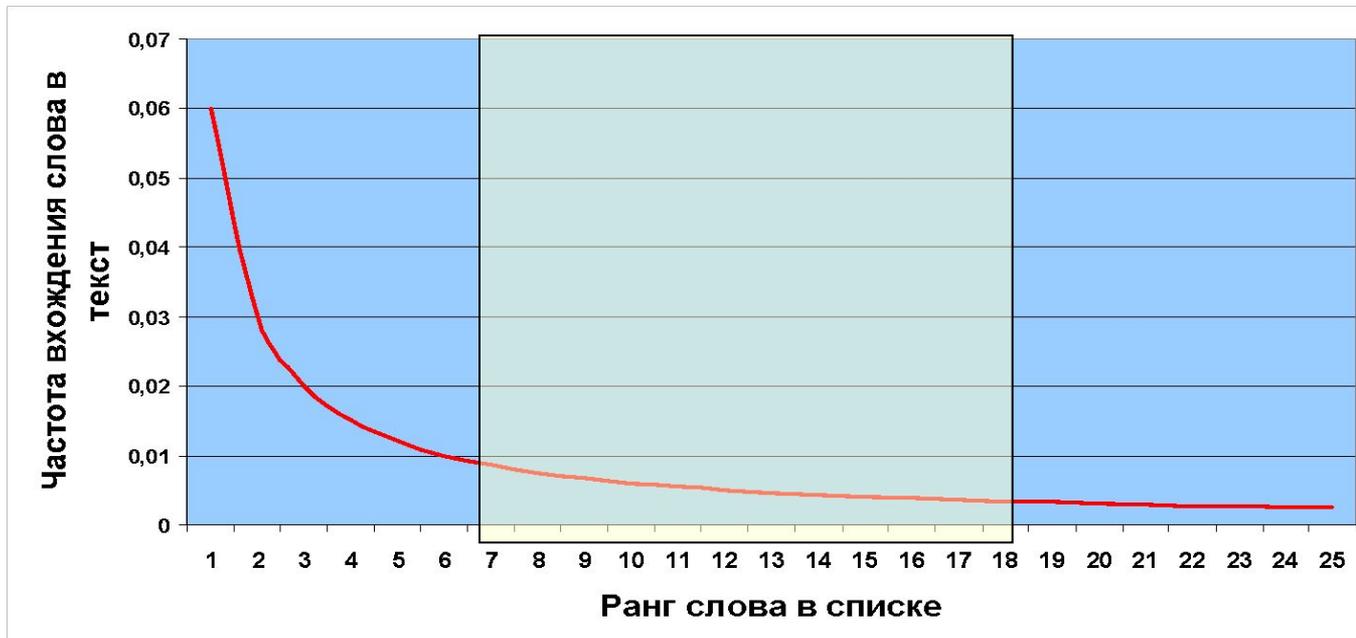
- Рассмотрим график первого закона:

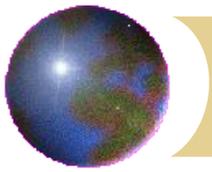




# Как ПС используют законы Zipf'a

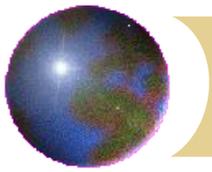
- Из анализа графика можно предположить, что наиболее значимые для текста слова лежат в средней части графика.





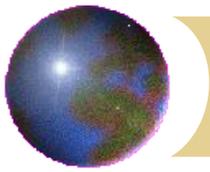
## *Центральная часть графика*

- Центральная зона графика содержит термины, наиболее **характерные** для данного текста.
- Они в совокупности выражают **специфичность текста**, отличие его от других, охватывают его основное содержание.



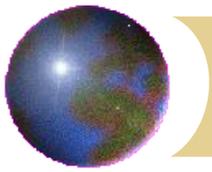
## *Левая и правая часть графика*

- Действительно, наиболее **часто встречаемые** слова – слева – это предлоги, местоимения, артикли и т.д.
- Справа – **редко встречаемые** слова. Они не несут в большинстве случаев особого смыслового значения.
- Хотя иногда, они, наоборот, бывают **весьма важны** (об этом чуть позже).



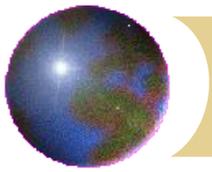
## *Значимые слова*

- Каждая ПС по-своему решает, какие слова отнести к наиболее значимым.
- Однако, если к числу значимых будет отнесены слишком **много слов**, то важные термины будут забиты «шумом» случайных слов.
- Если значимых слов будет слишком **мало**, то есть риск потерять главное.



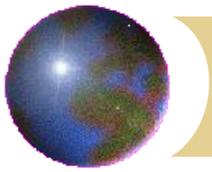
## *Стоп-слова*

- Для того, чтобы безошибочно сузить диапазон значимых слов, создается словарь «бесполезных» слов или «СТОП-СЛОВ».
- Словарь этих слов («стоп-лист») содержит, например, артикли и предлоги, частицы и личные местоимения.



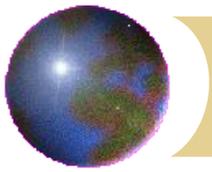
## *Весовой коэффициент*

- При определении значимых слов применяется и т.н. «**весовой коэффициент**».
- **Часто встречаемое слово** имеет весовой коэффициент, близкий к нулю.
- **Слово, встречаемое редко**, - весьма высокий коэффициент.



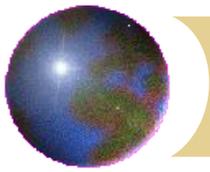
## *Весовой коэффициент*

- Параметр, определяющий «весовой коэффициент», называется **инверсная частота термина**.
- ПС может вычислять «весовой коэффициент» с учетом местоположения слова внутри документа, взаимного расположения разных слов, морфологических особенностей и т.п.



# *Принцип работы современной ПС*

- Современные ПС имеют **пространственно-векторную модель** построения базы данных.
- Она позволяет получить результат, отвечающий запросу даже в том случае, когда в найденном документе **не окажется ни одного ключевого слова!**

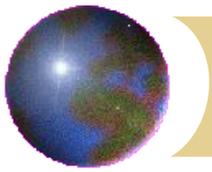


# *Принцип работы современной ПС*

- Это достигается благодаря тому, что все документы базы располагаются в **виртуальном многомерном пространстве**.
- **Координаты** каждого документа зависят от содержащихся в нем терминов, их весовых коэффициентов, положения терминов внутри документа и т.п.
- Таким образом, документы с похожим набором терминов оказываются в этом пространстве **поблизости** и ПС их выдает в ответ на запрос.

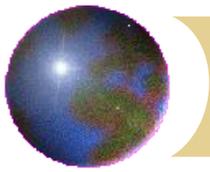


*Полнота и точность  
поиска*



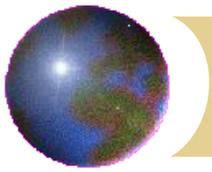
# *Релевантность*

- **Релевантным** называется документ, имеющий отношение к сделанному Вами запросу, т.е. формально содержащий запрашиваемую Вами информацию.
- Англ. **relevant** – «подходящий, относящийся к делу».



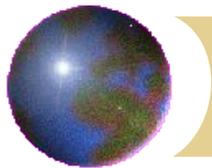
# *Релевантность*

- Конкретное общепринятое определение релевантности еще не сложилось.
- «**Экономический словарь**» ([www.km.ru](http://www.km.ru)) толкует релевантность как «смысловое соответствие между информационным запросом и полученным сообщением».
- **Яндекс:** «мера соответствия результатов поиска задаче, поставленной в запросе».



# *Релевантность*

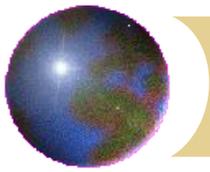
- В то же время, на Яндексe говорится:
  - «При поиске в интернете важны две составляющие – **полнота** (ничего не потеряно) и **точность** (не найдено ничего лишнего). Обычно все это называют одним словом – **релевантность**».



## *Полнота поиска*

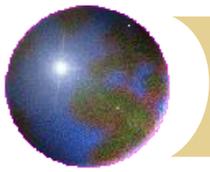
- Коэффициентом полноты поиска называют отношение количества полученных релевантных документов к общему количеству существующих в базе данных релевантных документов:

$$\text{Коэф. полноты поиска} = \frac{\text{Полученные релевантные документы}}{\text{Общее количество релевантных документов в базе данных ПС}}$$



## *Полнота поиска*

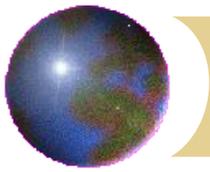
- В идеальной ПС коэффициент полноты поиска = 1.
- А противоположный ему коэффициент потерь информации = 0.
- В реальности коэффициент полноты поиска = 0,7-0,9



## *Точность поиска*

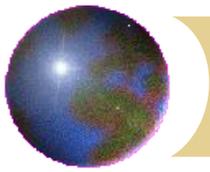
- Коэффициентом точности поиска называют отношение количества релевантных результатов к общему количеству документов, содержащихся в ответе ПС на запрос:

$$\text{Коэф. точности поиска} = \frac{\text{Количество релевантных документов}}{\text{Общее количество документов в ответе ПС на запрос}}$$



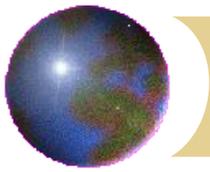
## *Точность поиска*

- В идеальной ПС коэффициент точности поиска = 1.
- А противоположный ему коэффициент поискового шума = 0.
- В реальности коэффициент точности поиска = 0,1-1



## *Полнота и точность*

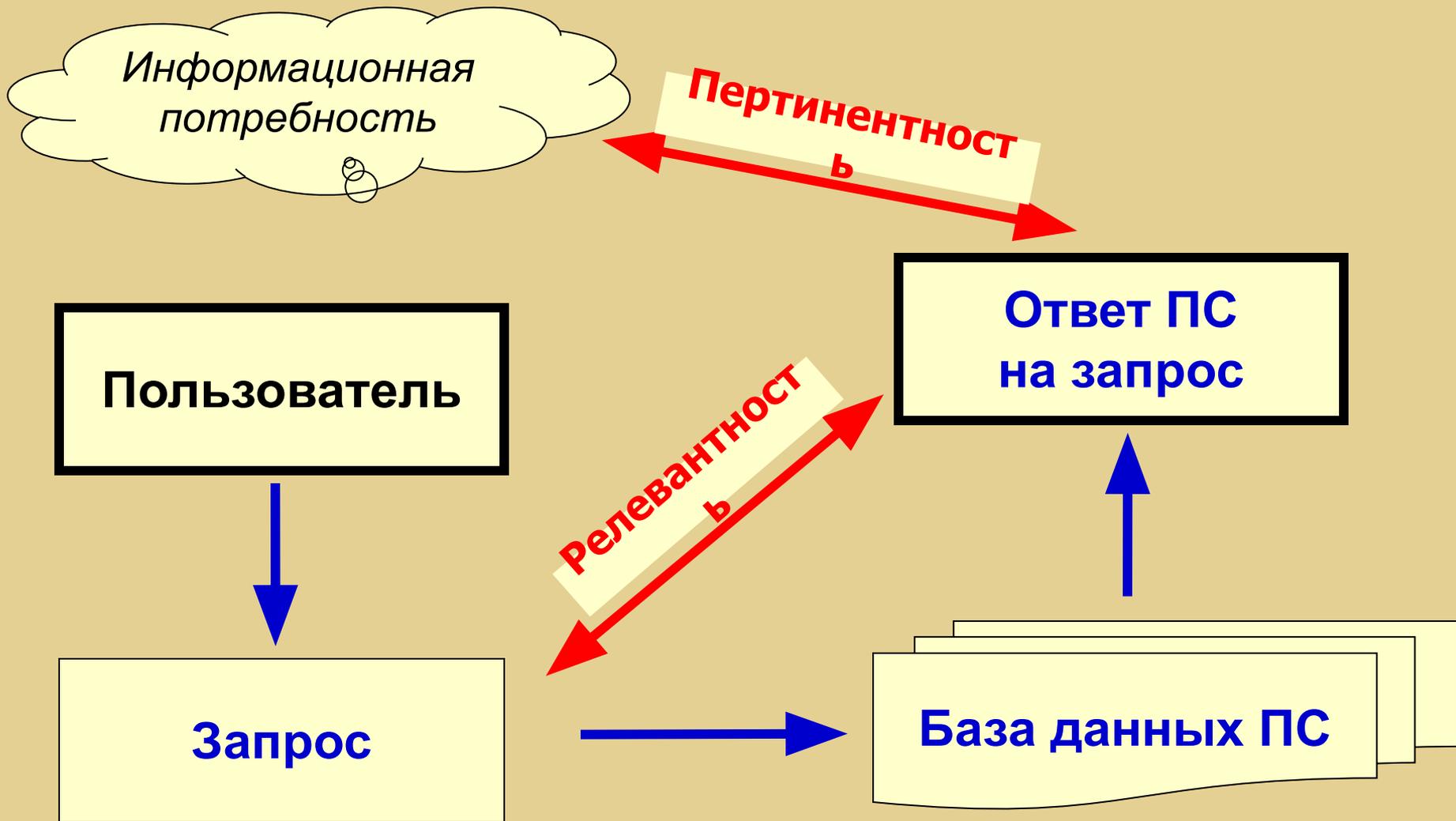
- Нередко количество размещенных в интернете релевантных пользователю документов может составлять десятки тысяч.
- В то же время релевантная информация в них совпадает, и пользователю достаточно изучить лишь **несколько документов** из числа найденных.
- Таким образом, полнота в сравнении с точностью является **второстепенным критерием качества информационного поиска.**

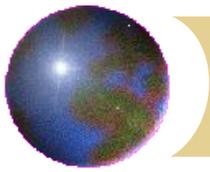


# *Пертинентность*

- На практике используется еще и неформальное понятие – **пертинентность**.
- Это соотношение объема полезной для пользователя информации к объему полученной.
- Зачастую это соотношение имеет **решающее значение**.

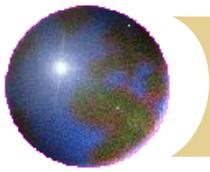
# Релевантность и пертинентность





# *Повышение pertinентности*

- Средства повышения pertinентности:
  - уточнение формулировок запросов,
  - ранжирование по весовым критериям,
  - ограничение числа выданных в результате поиска документов.

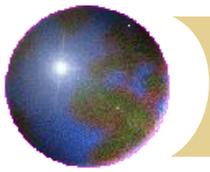


# *Пертинентность*

- Проблеме **пертинентности** уделяется большое внимание в современных ПС.
- Так, ПС Google реализовала алгоритмы достижения **неформальной релевантности** (пертинентности) и благодаря этому стала самой популярной ПС в интернете.

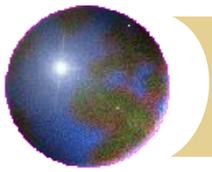


# *Морфологический анализ*



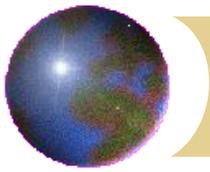
## *Морфологический анализ*

- Почти все современные ПС **учитывают изменения слова** в поиске документов.
- Указывая в строке поиска слово, мы увидим в результате поиска документы, содержащие **варианты этого слова**, измененные по падежам, числу, спряжению и т.д.



# *Морфологический анализ*

- Для непрофессионалов морфологический анализ – это **удобная функция**.
- Она позволяет производить поиск по **всем вариантам слов сразу** и находить даже документы, где слово используется в другой форме.

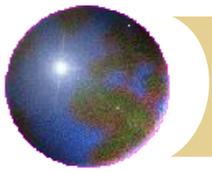


## *Морфологический анализ*

- Для профессионального поиска морфологический анализ не всегда пригоден. Он **лишает поиск гибкости.**
- Морфологический анализ может увеличить количество документов, выдаваемых по запросу, но количество релевантной информации **уменьшится.**

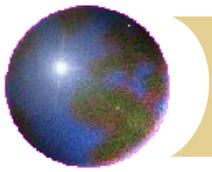


# *Эффективный поиск*



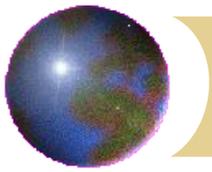
## *Эффективный поиск*

- Будем считать, что **эффективность поиска информации** тем выше, чем больше коэффициенты **полноты** и **точности**,
- в то же время – меньше **время** и другие **ресурсы**, затрачиваемые на проведение поиска.



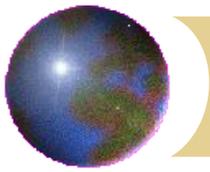
## *Расширенный поиск*

- Многие современные ПС с целью повышения эффективности поиска позволяют вместо простого поиска производить т.н. «расширенный».
- Он доступен по ссылке на странице поиска и представляет собой форму, которую нужно заполнить, ответив на дополнительные вопросы.



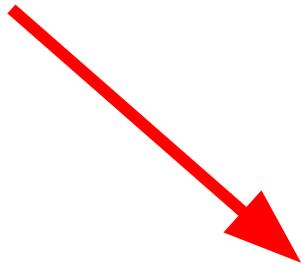
## *Сложный поиск*

- Кроме этого возможен и т.н. «сложный» поиск с использованием булевых операторов, то есть поиск с помощью логических операторов.
- Булевый поиск станет темой нашего следующего занятия.

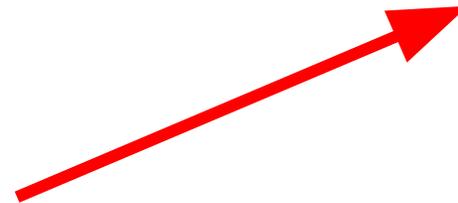


# *Этапы поисковой процедуры*

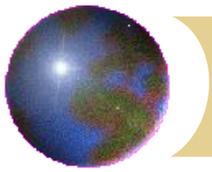
**Формирование  
потребности  
в информации**



**Формирование  
эффективного  
запроса  
к ПС**

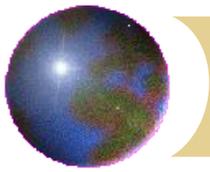


**Поиск нужной  
информации  
в ответе ПС**



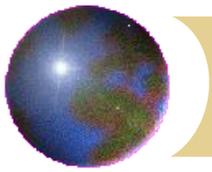
## *Формирование потребности*

- На этой фазе определяется **цель поиска**, его **стратегия** и **область проведения поиска**.
- Информационные потребности могут относиться к разным областям, но на практике они сводятся к общим шаблонам поиска:



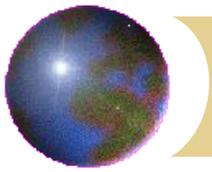
## *Шаблоны поиска*

- Поиск новостей,
- поиск людей,
- поиск предприятий и организаций,
- поиск документов,
- поиск музыки, видео и графики,
- поиск программного обеспечения,
- и т.д.



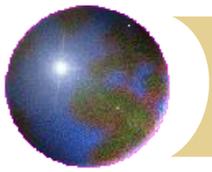
## *Формирование запроса*

- Вторая часть поисковой процедуры предусматривает **многовариантность подходов** и **решений** при формализации запроса.
- Здесь же решается вопрос о выборе конкретной ПС или каталога.



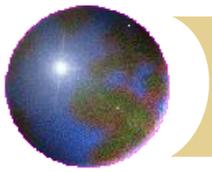
## *Формирование запроса*

- Основная задача при этом – **формирование эффективного запроса.**
- Основная проблема заключается в том, что в каждой ПС используется **свой информационно-поисковый язык.**
- Хотя у различных языков этого типа много общего, например, схожий набор булевых операций.



## *Формирование запроса*

- В настоящее время не существует единого стандарта языка запросов к ПС, хотя попытки стандартизации ведутся.
- Таким образом, в наших лекциях мы обратимся только к двум ПС: **Google** и **Яндекс** для иллюстрирования работы языка запросов.

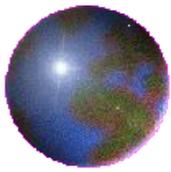


## *Поиск нужной информации*

- Третий этап является определяющим: от его реализации зависит, будет ли найденная информация пертинентной.
- На этом этапе пользователь работает с конечным результатом поиска – откликом ПС на запрос.

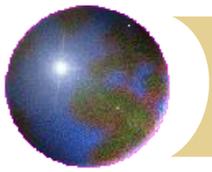


# *Советы по поиску в интернете*



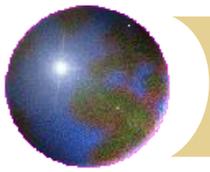
## *Необходимое замечание*

- Советы по поиску в интернете взяты с сайта ПС Яндекс, поэтому все перечисленные советы **напрямую относятся к этой ПС.**
- В других ПС некоторые советы могут **не работать.**



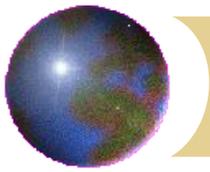
## *Проверяйте орфографию*

- Если поиск не нашел ни одного документа, то вы, возможно, допустили **орфографическую ошибку** в написании слова. Проверьте правильность написания.
- Если вы использовали при поиске несколько слов, то посмотрите на количество каждого из слов в найденных документах.
- **Какое-то из слов не встречается ни разу?** Скорее всего, его вы и написали неверно.



## *Используйте синонимы*

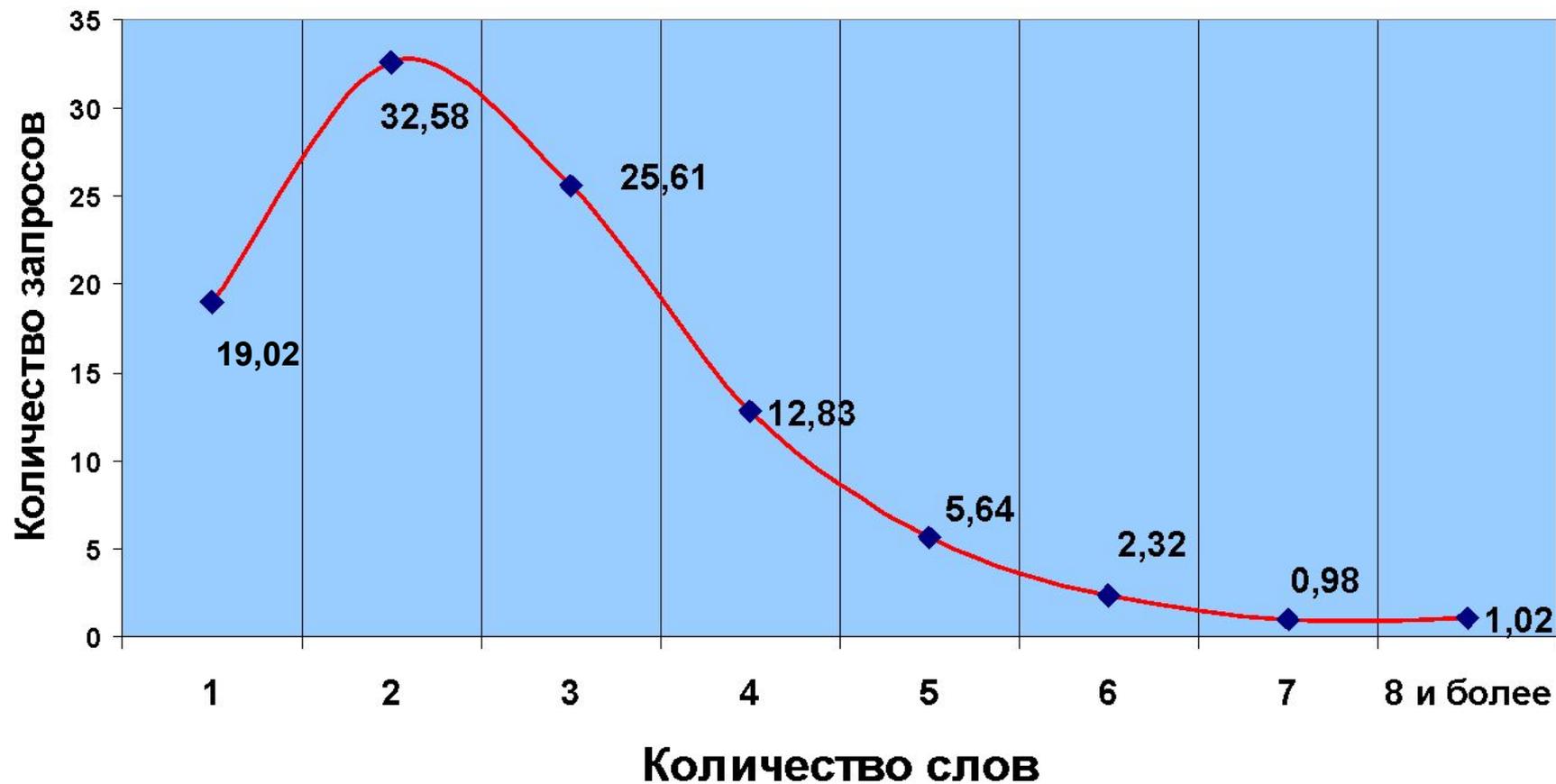
- Если список найденных страниц слишком мал или не содержит полезных страниц, **попробуйте изменить слово**.
- Попробуйте задать для поиска **три-четыре слова-синонима** сразу.
- Для этого перечислите их через **вертикальную черту (|)**. Тогда будут найдены страницы, где встречается хотя бы одно из них.



## *Ищите больше, чем по одному слову*

- Многие слова при поиске поодиночке дадут большое число **бессмысленных ссылок**.
- **Добавьте одно или два ключевых слова**, связанных с искомой темой. Например, «психология Юнга».
- Рекомендуем также **сужать область вашего вопроса**. Запрос «автомобиль Волга» выдаст более подходящие Вам документы, чем «легковые автомобили».

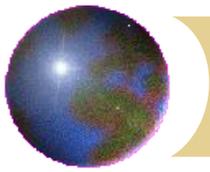
# Распределение запросов по количеству слов





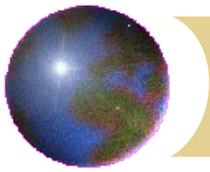
## *Не пишите большими буквами*

- Начиная слово с большой буквы, вы **не найдете слов**, написанных с маленькой буквы, если это слово не первое в предложении.
- Поэтому не набирайте обычные слова с большой буквы, даже если с них начинается ваш вопрос Яндекс.у.
- Заглавные буквы в запросе рекомендуется использовать только в **названиях** и **именах собственных**. Например, *министр Иванов, телепередача Здоровье.*



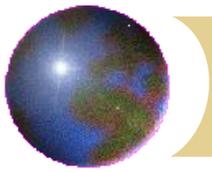
## *Ищите без морфологии*

- Вы можете заставить Яндекс **не учитывать** морфологические формы слов из запроса при поиске.
- Например, запрос **!иванов** найдет только страницы с упоминанием этой фамилии, а не города «Иваново».



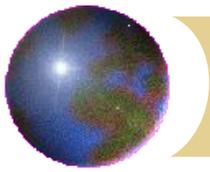
## *Ищите похожие документы*

- Если один из найденных документов ближе к искомой теме, чем остальные, нажмите на ссылку **«найти похожие документы»**.
- ПС проанализирует страницу и найдет документы, похожие на тот, что вы указали.



## *Используйте знаки «+» и «-»*

- Чтобы исключить документы, где встречается определенное слово, поставьте перед ним **знак минуса**.
- И наоборот, чтобы определенное слово обязательно присутствовало в документе, поставьте перед ним **плюс**.
- Обратите внимание, что между словом и знаком плюс-минус **не должно быть пробела**.

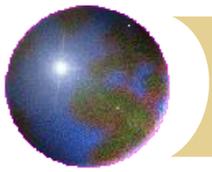


## *Используйте язык запросов*

- С помощью специальных операторов вы сможете сделать запрос **более точным**.
- Например, укажите, каких слов не должно быть в документе, или что два слова должны идти подряд одно за другим, а не просто встречаться в документе.
- О языке запросов мы поговорим подробнее на следующем занятии.

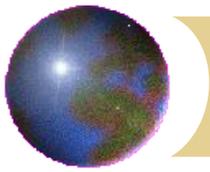


*Сохранение  
информации  
из интернета*



# *Сохранение web-страниц*

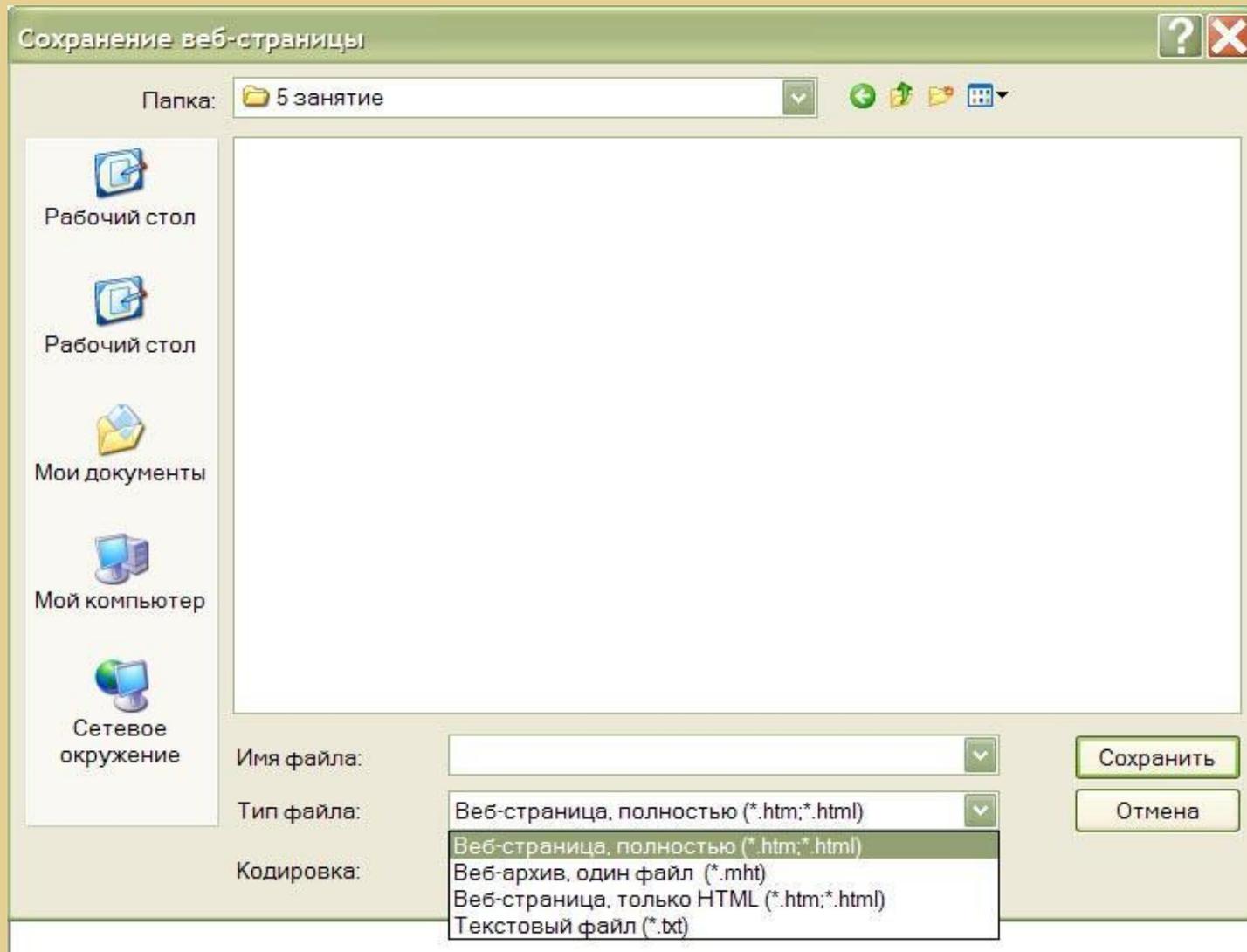
- Самая главная операция любого пользователя интернета – **сохранение найденной информации.**
- Итак, **сохранение документа с помощью меню броузера.**
- Имеют значение два обстоятельства:
  - тип броузера,
  - в каком виде вы хотите сохранить документ.

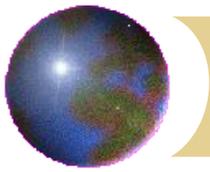


# *Сохранение web-страниц*

- Microsoft Internet Explorer позволяет сохранить документ как:
  - web-страницу полностью (со всеми иллюстрациями, которые разместятся в отдельной папке, что довольно удобно);
  - web-архив (с включенными иллюстрациями);
  - web-страницу, один файл (без иллюстраций, только HTML);
  - текстовый файл (только текст документа).
- Вы можете также указать кодировку страницы.

# Сохранение в Microsoft Internet Explorer

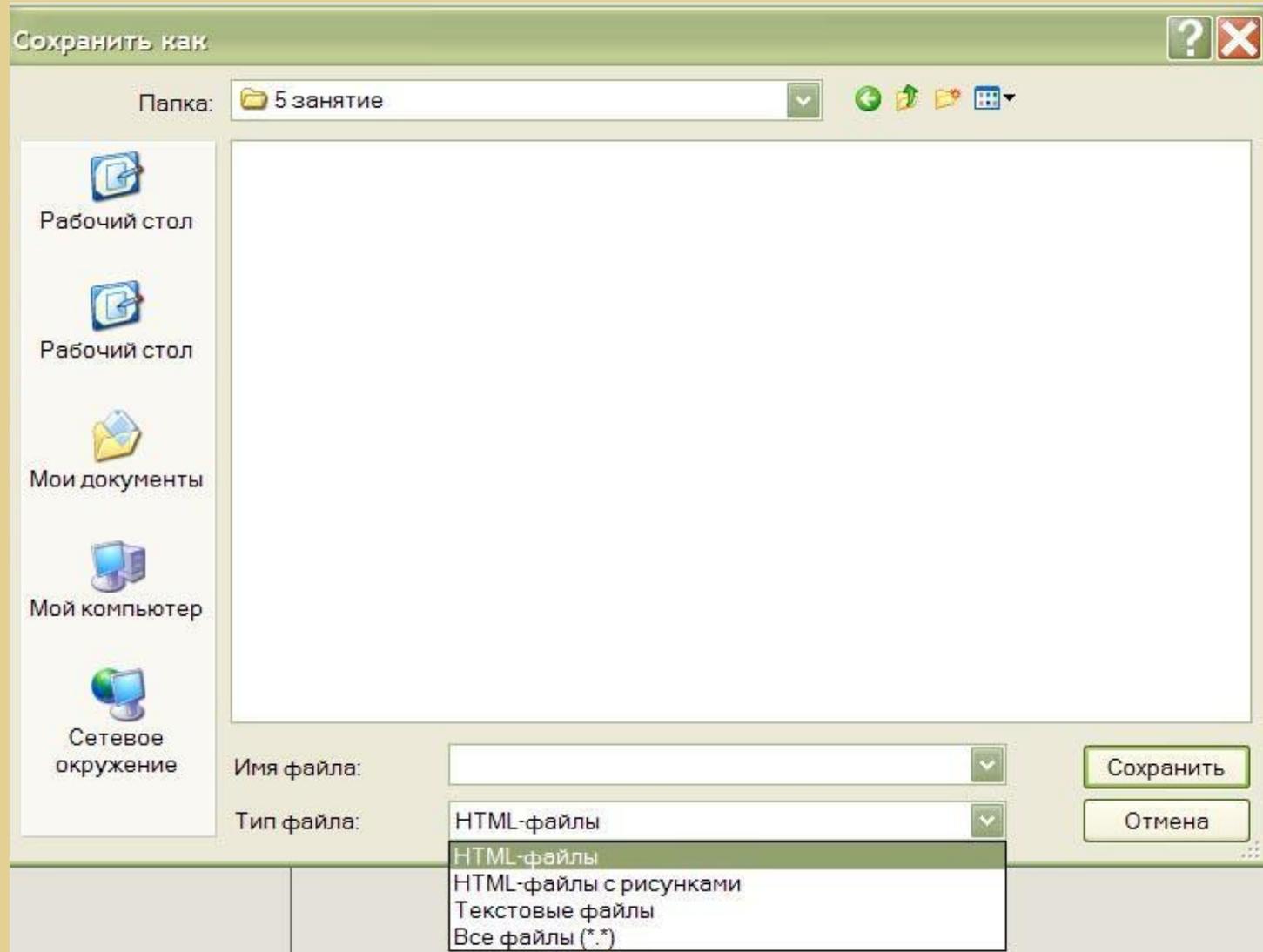


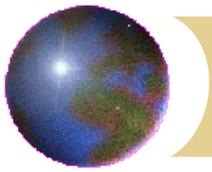


## *Сохранение web-страниц*

- Opera позволяет сохранить документ как:
  - HTML-файлы (без иллюстраций, только HTML);
  - HTML-файлы с рисунками (со всеми иллюстрациями, которые разместятся в той же папке, что и документ);
  - текстовый файл (только текст документа).

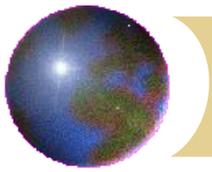
# Сохранение в Opera





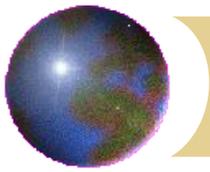
## *Сохранение файлов других типов*

- В случае сохранения **файлов других типов** (doc, ppt, pdf и т.д.) браузер автоматически начнет **«скачивание» файла** после Вашего **подтверждения**.
- Существуют и **специальные утилиты** для **«скачивания»** из интернета (ReGet).
- Они могут решать, например, такую проблему как **восстановление перекачки** после обрыва связи.



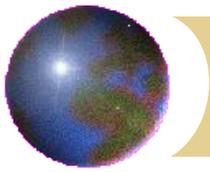
## *Совет по сохранению информации*

- В случае, если Вы ищете информацию в разных документах, будет оптимально **использовать любой текстовый редактор** (MS Word, например) для копирования информации из web-страниц.
- **Принцип работы:** найденную информацию на web-странице Вы выделяете в броузере, копируете в буфер обмена, открываете текстовый редактор, вставляете из буфера текст.



## *Таким образом,*

- Мы изучили устройство поисковой системы,
- разобрали теоретические подходы к поиску информации,
- рассмотрели советы по эффективному поиску в интернете,
- изучили способы сохранения информации из интернета.



# *Источники информации*

- Гусев В.С. Google: эффективный поиск. Краткое руководство. – М.: «Вильямс», 2006.
- Ландэ Д.В. Поиск знаний в INTERNET. Профессиональная работа.: Пер. с англ. – М.: «Вильямс», 2005.
- Язык запросов. Как искать? Помощь Яндекса.  
<http://www.yandex.ru/search/?id=481939>