

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Севастопольский государственный университет»

Методические указания

по дисциплине «Современная система научной информации и
наукометрии»
для обучающихся по программам подготовки кадров высшей
квалификации (аспирантура)

Севастополь
СевГУ
2019

УДК

Рецензент:

А.С. Бучельников – кандидат физико-математических наук

Составители: М.П. Евстигнеев, В.А. Сало

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Физика» (протокол № от 2019 г.).

Рекомендовано методической комиссией Института радиоэлектроники и информационной безопасности Севастопольского государственного университета в качестве методических указаний.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Юджин Гарфилд внес выдающийся вклад в построение упорядоченных картин в мировой науке. Его средством являются не сами исходные данные, а восприятия ученых, которые исследуют неизвестное в природе.

*Барух Блумберг,
лауреат Нобелевской премии по
физиологии и медицине (1976)*

Что представляет собой понятие «наукометрия»? Наукометрия — это область науковедения, занимающаяся статистическими исследованиями структуры и динамики научной информации.

Настоящее методическое пособие по курсу «Наукометрия» систематизирует знания о наукометрии для читателей, которые хотели бы разобраться в предмете и обобщить знания по нему.

Целью пособия является дать читателю представления об основных методах измерения науки и технологии. Информация, содержащая в пособии, позволит рассчитывать наукометрические показатели ученого, разбираться в основных международных наукометрических базах данных, а также даст информацию о процедуре подготовки и отправки материалов научных исследований в журналы.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Понятие «человеческого капитала»	6
2. Особенности современной науки	6
3. Механизмы развития современной науки	7
4. Наукометрические показатели	7
4.1. Современные критерии оценки эффективности ученого	7
4.2. Базовые наукометрические показатели журналов	8
4.3. Международные наукометрические базы данных	10
5. Публикация материалов научных исследований	12
5.1. Процедура отправки статьи	13
5.2. Подготовка доклада	13
Литература	15

ВВЕДЕНИЕ

Применение наукометрического инструментария в изучении кооперативных процессов в научно-исследовательской сфере

Все большую актуальность проблемам мониторинга, анализа и стимулирования кооперации на науке и инновационной сфере придают уровень сложности современных научных исследований, рост их стоимости и степени влияния достигаемых результатов на социально-экономические процессы. В связи с этим требуется все более тесная координация знаний и усилий представителей различных научных дисциплин.

Еще с зарождения наукометрии как важнейшей составляющей науковедения методы анализа научно-информационных потоков стали действенным средством изучения сотрудничества в науке и ее укрепления. Массив научных публикаций выступает отражением структуры коммуникаций ученых, практика цитирования — в качестве образа взаимодействия специалистов в целях получения новых знаний. Научно-издательская деятельность, в первую очередь выпуск научных журналов, является одним из важнейших факторов консолидации научного сообщества. Без понимания и знания этих вопросов тяжело добиться успеха в науке и быть конкурентоспособным ученым.

Следует особо подчеркнуть вклад наукометрии в исследование процессов международной научно-исследовательской кооперации. По мере возрастания интенсивности мирохозяйственных и научно-технических взаимодействий происходит как нарастание уровня кооперации науковедов разных стран — специалистов в области наукометрии, так и адаптация наукометрических инструментов к практическим потребностям в международных сопоставлениях. Касаясь возможности роста наукометрического потенциала изучения исследовательской кооперации, следует указать ряд направлений. Во-первых, усиливается значимость проблем соответствия наукометрических инструментов уровню развития информационно-коммуникационных технологий. Во-вторых, потребуется совершенствование традиционных методов в разрезе отражения дифференциации спектра качественных и количественных параметров научной кооперации, например, формирования исследовательских сетей. В-третьих, дальнейшее наукометрическое «осмысление» междисциплинарных научных практик. В-четвертых, актуализируются задачи наукометрического анализа межинституциональных исследовательских взаимосвязей, в том числе в рамках формирования национальных инновационных систем и их международных агрегатов. В-пятых, важно поэтапное встраивание в систему существующих индикаторов параметров взаимодействия науки с различными экономическими и социальными институтами [1].

В условиях роста масштаба научно-инновационной сферы наукометрия выступает как один из наиболее эффективных инструментов поддержания единства научно-инновационного пространства, укрепления научного сообщества, обеспечения его солидарности и самоорганизации. Таким образом данное методическое пособие наглядно демонстрирует роль наукометрического инструментария в научно-исследовательской сфере.

1. Понятие «человеческого капитала»

В последние годы стандартные категории экономической науки, как «экономика, основанная на знаниях», «инновационное развитие», «человеческий капитал», получили широкое применение в смежных областях социогуманитарной науки в силу присущего им значительного эвристического потенциала. Для анализа развития современной науки и ее роли в развитии общества категория «человеческий капитал» более эвристична, чем привычная категория «научные кадры».

Одним из факторов, способных придать процессу развития человеческого капитала более эффективный характер, является фактор инновационного развития, который предполагает взаимосвязанное становление научно-технической, производственной, финансовой и социальной деятельности в условиях новой среды.

Человеческий капитал в широком смысле — это интенсивный производительный фактор экономического развития, развития общества и семьи, включающий образованную часть трудовых ресурсов, знания, инструментарий интеллектуального и управленческого труда, среду обитания и трудовой деятельности, обеспечивающие эффективное и рациональное функционирование человеческого капитала как производительного фактора развития.

В содержательном плане человеческий капитал включает запас здоровья, знаний, способностей, которые капитализируются при следующих условиях:

- потоковый, накопительный запас способностей человека по фазам жизнедеятельности;
- целесообразность использования запаса способностей, что ведет к росту производительности труда;
- прирост производительности труда закономерно приводит к росту заработков работника;
- увеличение доходов мотивирует работника делать дополнительные вложения в свой человеческий капитал, накапливать его.

Анализ содержания и условий капитализации человеческого капитала позволяет выработать обобщенное определение человеческого капитала как экономической категории современного информационно-инновационного общества. «*Человеческий капитал* — это сформированный в результате инвестиций и накопленный человеком определенный запас здоровья, знаний, навыков, способностей, мотиваций, которые целесообразно используются в процессе труда, содействуя росту его производительности и заработка» [2].

2. Особенности современной науки

Сегодняшний характер роста научного знания таков, что следует, пожалуй, говорить не о динамичном, а о сверхдинамичном развитии множества научных областей. Текущие обзоры, отражающие оригинальные статьи за определенные временные интервалы, в этих областях почти сразу устаревают. Для активно работающих ученых существует весьма реальная опасность

«устареть» самим, т.к. в бурно развивающихся научных направлениях методы, научные результаты и концепции быстро утрачивают действенность. Утрата контакта с передним фронтом исследований означает для современного ученого просто выключение из актуального научного продвижения. Это придает особенно сложный характер для современного ученого и выдвигает перед научным работником задачу быть всегда современным, востребованным, информированным, оперативно реагирующим, обновляющимся [3].

Идеальное определение науки — изучение объекта, существующего вне зависимости от нашего сознания.

Глобальные вызовы современной науки:

1. Глобализация науки. Весь мир превращается в глобальную лабораторию.
2. Прикладной характер науки и коммерциализация.
3. Высокая конкуренция в науке. Конкуренция за ресурсы и за идеи.
4. Тренд от индивидуального к коллективному. Современную науку делают крупные коллективы.

3. Механизмы развития современной науки

Современная наука представляет собой глобальный рынок, который работает по законам рыночной экономики. Следовательно, невольно наука представляет собой «рынок», который приносит прибыль и развивает экономику. Любая современная научная группа — это субъект рыночной экономики, работающей по ее законам.

Рыночная модель научной группы представляет собой следующую схему.

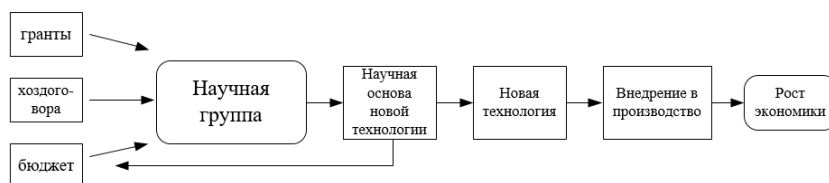


Рисунок – 3.1. Схема рыночной модели научной группы

Научная группа получает из источников финансирования (гранты, премии, бюджет и т.д.) деньги и формирует научный продукт, который состоит из научной основы, переходящей в новую технологию (продукт), а после создания продукта внедряет его в производство.

4. Наукометрические показатели

4.1. Современные критерии оценки эффективности ученого

Основным продуктом ученого являются научные статьи, публикуемые ими в международных научных журналах. Научная значимость результата ученого является главным мерилом его продуктивности.

Современная наука подчиняется тем же законам жесткой конкуренции что и бизнес, производство и т.д. К основным видам конкуренции относятся:

- Борьба за человеческий капитал (кадры).
- Конкуренция за новые научные идеи.
- Конкуренция за финансовый ресурс (гранты).

Существуют множество количественных показателей научной продуктивности ученого, из которых, как правило, в мировой практике наиболее значимыми считаются следующие четыре:

1. Индекс цитирования – общее количество ссылок на публикации ученого индексируемые в международных наукометрических базах данных (Scopus, Web of Science). Индекс цитирования принятый в научном мире показатель «значимости» трудов ученого. Наличие в научно-образовательных организациях ученых, обладающих высоким индексом, говорит о высокой эффективности и результативности деятельности организации в целом.

2. Индекс Хирша (h -индекс) – наукометрический показатель, предложенный в 2005 году американским физиком Хорхе Хиршем из университета Сан-Диего, Калифорния. Критерий основан на учете числа публикаций исследователя и числа цитирований этих публикаций. Т.е. ученый имеет индекс h , если h из его N статей цитируются как минимум h раз каждая. Индекс Хирша является более объективным показателем весомости вклада ученого в мировую науку.

Например, h -индекс равный 10, означает, что ученым было опубликовано не менее 10 работ, каждая из которых была процитирована не менее 10 раз. При этом количество работ, процитированных меньшее число раз, может быть любым. Значение h -индекса сильно зависит от области знания. Например, в области гуманитарных исследований состоявшимся ученым в контексте мировой науки можно назвать специалиста с $h > 10$, в то время как в области естественных наук, величина индекса $h > 20$.

3. Количество приглашенных лекций (invited lectures) — официальное приглашение оргкомитета на специализированные международные научные конференции с представлением пленарного доклада с полной либо частичной оплатой расходов ученого.

4. Количество привлеченных финансов на НИОКР (количество грантов, хоздоговоров).

Дополнительные критерии: участие в редколлегиях, редактирование книг и монографий, количество аспирантов и т.д. В современной мировой практике эти показатели вторичны по значимости.

4.2. Базовые наукометрические показатели журналов

❖ **Импакт-фактор (impact-factor)** — это численный показатель важности научного журнала, он показывает сколько раз в среднем цитируется каждая опубликованная в журнале статья в течение двух последующих лет после выхода. Импакт-фактор отображает среднее цитирование одной статьи в данном журнале в год.

Методика расчета импакт-фактора:

Расчет импакт-фактора основан на трёхлетнем периоде. Например, импакт-фактор журнала в 2015 году будет вычислен следующим образом:

$$IF = \frac{A}{B},$$

где A — число цитирований в течение 2015 года статей, опубликованных в данном журнале в 2014 и 2013 годах, в журналах, отслеживаемых Институтом научной информации (Institute for Scientific Information, ISI);

B — число статей, опубликованных в данном журнале в 2014–2013 годах. При расчете импакт-фактора ISI учитывает только публикации, индексируемые в наукометрических базах данных – Scopus или Web of Science.

Значение импакт-фактора:

Импакт-фактор позволяет по формальным признакам сравнивать разные журналы. Импакт-фактор как наукометрический критерий имеет следующие достоинства:

- легкость понимания и использования;
- широкий охват научной литературы;
- результаты его расчета публичны и легкодоступны.

В то же время импакт-фактор имеет и ряд ограничений и недостатков как технического, так и методологического характера. К последним обычно относят следующее:

- число цитирований (как и число публикаций) на самом деле не всегда коррелирует с качеством и научной значимостью исследования;
- большинство исследователей считает, что двухлетний интервал, в котором учитываются цитирования, слишком мал. Классические статьи часто цитируются даже спустя несколько десятилетий после публикации; кроме того, в журналах с длительным временем публикации статьи часто ссылаются на работы, не попадающие в трехлетний интервал (в меньшей степени этот недостаток присущ пятилетнему IF);
- для различных областей исследования характерна и различная частота публикации результатов, что оказывает существенное влияние на импакт-факторы журналов (например, в 2003 г. средние импакт-факторы по дисциплинам составили: клеточная биология – 5,6, органическая химия – 2,2, математика – 0,5).

❖ **SCImago Journal Rank (SJR)** — разработанный университетом Гранады рейтинг журналов в котором учитываются не только общее количество цитирований, но и еще 2 пункта:

- взвешенные показатели цитируемости по годам;
- авторитетность ссылок, чем выше импакт-фактор журнала цитирующей статьи, тем выше SJR.

❖ **SNIP (Source Normalized Impact per Paper)** — показатель, который учитывает уровень цитирований в каждой научной области, что может быть использовано для сравнения публикаций в разных научных направлениях.

Добавлено примечание ([МПЕ1]): проверь, пожалуйста, правильность этого примера для 3-летнего окна

Добавлено примечание ([ПВ2R1]): Посмотрела ещё раз в интернете, всё верно

Показатель SNIP разработан Центром CWTS (Centre for Science and Technology Studies).

Этот показатель учитывает ссылки, которые были сделаны в текущем году, на статьи, опубликованные в течение трех предшествующих лет. При этом принимаются во внимание следующие параметры: частота, с которой цитируются другие статьи, скорость развития влияния цитаты, охват литературы этой области научных исследований базой данных.

❖ **Полупериод цитирования (Citing half-life и cited half-life)** — параметр, отражающий время на которое приходится половина всех ссылок.

Медиана представляет собой отрезок времени, в который половина принимаемых в расчет ссылок относятся к публикациям, вышедшим позже медианы, а другая половина относится к более ранним статьям.

❖ **Квартиль** — это уровень издания в библиографической базе. Он позволяет определить авторитетность научного издания.

Журналы по узкой предметной области ранжируются по убыванию соответствующего показателя:

- импакт-фактор Journal Citation Reports (JCR) — для базы данных Web of Science, индексирующей около 12 500 журналов;
- SCIMago Journal Rank (SJR) — для базы данных Scopus, индексирующей около 21 000 журналов.

Полученный список делится на 4 равные части. В результате ранжирования каждый журнал попадает в один из четырех квартилей: от Q1 (самый высокий, к которому принадлежат наиболее авторитетные иностранные журналы) до Q4 (самый низкий). В первый — самый высокий — попадают журналы, имеющие наибольший вес в науке и наивысший показатель цитируемости. В последний — четвертый — наименее авторитетные, малоизвестные издания. Система квартилей позволяет наиболее объективно оценить качество — уровень журнала вне зависимости от предметной области.

Для определения квартиля зарубежных рецензируемых журналов необходимо воспользоваться сайтом www.scimagojr.com/journalsearch.php и ввести в окне «Search Query» — in «Journal Title» полное название журнала либо часть названия. В появившемся профиле журнала указаны его тематические категории «Subject Category» с соответствующими квартилями.

4.3. Международные наукометрические базы данных

Наукометрические базы данных позволяют:

1. По набору ключевых слов получить выборку полнотекстовых версий статей либо их абстрактов (аннотация) по набору заданных ключевых слов.
2. Выяснение наукометрических показателей отдельного ученого, отдельного журнала, университета, страны.

Наиболее распространенными в области естественных наук являются следующие наборы:

❖ **Web of Science** (<https://clarivate.com/webofsciencegroup>) — платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций.

Добавлено примечание ([МПЕЗ]): постарайся найти четкое определение квартиля. Сейчас в тексте его нет. Я давал также понятие среднего IF для области знания.

Добавлено примечание ([ПВ4R3]): По квартилю нашла это определение. Ещё добавила немного уточняющей информации.

Добавлено примечание ([МПЕ5]): хорошо бы описание баз данных сделать чуть более расширенным. Сейчас оно сухо и взято из лекций.

Добавлено примечание ([ПВ6R5]): Добавила информацию

Этот ресурс не содержит полных текстов статей, однако включают в себя ссылки на полные тексты в первоисточниках и списки всех библиографических ссылок, встречающихся в каждой публикации, что позволяет в краткие сроки получить самую полную библиографию по интересующей теме. Также на стартовой странице есть ссылка на ресурс EndNote, который представляет быстрый и лёгкий сбор информации для ссылок из широкого круга источников, таких как *PubMed* и *Web of Knowledge* – при помощи прямой выгрузки, онлайн-поиска и импорта текстовых файлов. Для работы с *EndNote* необходима индивидуальная регистрация в *WOS*.

Достоинства: позволяет получить доступ к аннотациям с 50-х годов, учтена вся наукометрия ученого, учтена почти вся наукометрия журнала.

Недостатки: платность, относительно небольшая доля индексации журналов.

❖ **Scopus** (<https://www.scopus.com>) — база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Scopus является крупнейшей единой базой данных, содержащей аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства. Scopus непрерывно обрабатывает, обогащает и делает доступными огромное количество данных, при этом придерживается строгих стандартов контроля качества для поддержания целостности базы данных.

Достоинства: доступ к аннотациям, показывает наукометрию ученого и журнала, количество индексируемых журналов велико, частично платная.

Недостатки: глубина индексации с 70-х годов XX века.

❖ **РИНЦ** (Российский индекс научного цитирования, <https://elibrary.ru>) — информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 2 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию о цитировании этих публикаций из более 2000 российских журналов.

Достоинства: доступ к аннотациям, доступ к некоторым полнотекстовым версиям статей, расчет всей наукометрии (ученого и журнала), бесплатный доступ.

❖ **Scimago** (<https://www.scimagojr.com>) — база данных по расчету всей наукометрии, кроме персональной. Позволяет смотреть тренд университетов. SCImago Journal & Country Rank является общедоступным порталом, который включает журналы и научные показатели, разработанные на основе информации, содержащейся в базе данных Scopus (Elsevier BV). Эти показатели могут быть использованы для оценки и анализа научных областей. Данные о цитировании взяты из более чем 34100 наименований из более чем 5000 международных издателей и показателей эффективности стран из 239 стран мира [4].

Более специализированные базы данных:

❖ **ScienceDirect** (www.ScienceDirect.com) — сайт, предоставляющий платный доступ к научным публикациям. Краткое содержание большинства публикаций доступно бесплатно.

❖ **PubMed** (ncbi.nlm.nih.gov/pubmed) — текстовая база данных медицинских и биологических публикаций, созданная Национальным центром биотехнологической информации (NCBI).

❖ **ACS** (архив американского химического общества, <https://www.acs.org>).

5. Публикация материалов научных исследований

Написание статьи состоит из трех основных этапов:

1. Выбор журнала (тип журнала, уровень);
2. Сам процесс написания статьи;
3. Процедура отправки статьи.

1. При выборе журнала необходимо придерживаться типа журнала и его уровня.

Типы журналов:

1. Обзорные (Review, mini-review/full-review) — обзор того, что уже сделали.

2. Специализированные (Regular: specialized, mini-review, full-review, communications) — основной тип журнала, публикующего статьи по конкретной научной теме. Специализированные журналы во многих случаях также могут публиковать обзоры.

3. Краткие сообщения, письма в редакцию (Communications) — сжатое изложение информации, быстрое актуальное открытие.

Типы статей: Regular (основной), review (обзорные), communications (краткие статьи), letter to the editor (письма редактору).

Уровень журнала: Оценивается по импакт-фактору, журнал должен индексироваться в Scopus, Web of Science, РИНЦ и т.д.

Платность журнала: бесплатные, платные и частично платные.

2. Написание статьи.

Научная статья имеет четкую структуру и, как правило, состоит из следующих частей:

1. Название (заголовок)
2. Аннотация (Abstract), краткое изложение, резюме
3. Ключевые слова (Keywords)
4. Введение (Introduction), литературный обзор
5. Основная часть (Materials and methods)
6. Результаты и обсуждения (Results and discussion)
7. Выводы (Conclusions)
8. Благодарность (Acknowledgments)
9. Список литературы (References)
10. Приложение (Supplementary)

3. Процедура отправки статьи.

Важно пройти успешно первичную проверку у редактора и после этого пройти через проверку рецензента.

Добавлено примечание ([МПЕ7]): надо дать ссылки на порталы отсылки статьи: для Elsevier, Springer, ACS - для примера

Добавлено примечание ([ПW8R7]): Добавила в разделе 5.1.

5.1. Процедура отправки статьи

В первую очередь следует написать работу в соответствии с требованиями, которые предъявляются к статьям. При одобрении статьи редакционной коллегией и главным редактором автору высылается сообщение о принятии статьи к публикации. Редколлегия рецензирует вашу статью. Если ваша работа будет принята к публикации, отправляется письмо о приеме к публикации статьи по электронной почте.

Наиболее известные и значимые издательства (указаны только часть из них):

Elsevier

Springer

Wiley & Sons

ACS (American Chemical Society)

RCS (Royal Society of Chemistry)

Taylor and Francis

Nature

Перед отправкой статьи необходимо:

- 1) Найти сайт необходимого журнала
- 2) Изучить правила оформления выбранного журнала
- 3) Изучить конкретные правила оформления для того или иного журнала

(как правило, ограничения количества знаков в зависимости от типа статьи, количества рисунков, их качества, оформление ссылок по тексту, список литературы)

4) На сайте журнала всегда есть кнопка (ссылка) «Submit your article». При нажатии осуществляется переход в закрытую зону сайта (требуется регистрация).

Для примера:

Elsevier (<https://www.elsevier.com/authors/journal-authors/submit-your-paper>)

Nature (<https://mts-nature.nature.com/cgi-bin/main.plex>)

European Biophysics Journal (<https://www.editorialmanager.com/ebjo/default.aspx>)

5) Заполнить все поля (название, авторы, аффилиация, финансирование (при наличии), аннотация, предлагаемые рецензенты, текст статьи).

5.2. Подготовка доклада

Существуют 3 основных вида доклада:

1. Доклад для неспециализированной аудитории (лекции студентам, научно-популярные лекции, обзор научных публикаций).
 2. Доклад для специализированной аудитории (доклад на научной конференции).
 3. Защита диплома, диссертации.
1. Доклад для неспециализированной аудитории (лекции студентам, научно-популярные лекции, обзор научных публикаций).

Цель доклада: максимально донести информацию.

Основные приемы для достижения цели: методически продуманный текст лекции с правильными примерами и словесными связками; расставление акцентов в материале, путем обращения в аудиторию; наглядные демонстрации; постоянное реанимирование предыдущего усвоенного материала.

2. Доклад для специализированной аудитории (доклад на научной конференции).

Цель доклада: максимально заинтересовать аудиторию.

3. Защита диплома, диссертации.

Цель доклада: максимально убедить аудиторию в своей научной состоятельности. Основные приемы для достижения цели: намерено затушевать слабые моменты; применять словосочетания «нами сделано..., нами получено...»; согласование с литературой.

Литература

1. Проблемы наукометрии: состояние и перспективы развития: сб. тезисов докладов Международной научной конференции, Москва, 10-12 октября 2013 г./ Институт проблем развития науки РАН. М.: ИПРАН РАН, 2013. 124 с. ISBN 978-5-91294-065-1.
2. Корчагин Ю.А. Человеческий капитал и процессы развития на макро- и микроуровнях. — Воронеж, 2010.
3. Ушаков Е.В. Введение в философию и методологию науки. Учебник. — М.: Экзамен, 2005. — 528 с.
4. SCImago, (n.d.). SJR — SCImago Journal & Country Rank [Portal]. Retrieved 01.10.2019 from <http://www.scimagojr.com>