

# **ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

**ВЫБОР ТЕМЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

# ПЛАН

1. ТЕМА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ
2. МЕТОДИКА ПЛАНИРОВАНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ
3. ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ
4. МЕЖДУНАРОДНЫЕ КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

# 1. ТЕМА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

может быть отнесена к определенному научному направлению или к научной проблеме.

Под **научным направлением** понимается наука, комплекс наук или научных проблем, в области которых ведутся исследования.

**Научная проблема** – это совокупность сложных теоретических и практических задач, требующих разрешения;

# НАУЧНАЯ ТЕМА

– это сложная, требующая решения задача. Темы могут быть теоретическими, практическими и смешанными.

**Теоретические** темы разрабатываются преимущественно с использованием литературных источников.

**Практические** темы разрабатываются на основе изучения, обобщения и анализа производственной и лабораторно-исследовательской практики.

**Смешанные** темы сочетают в себе теоретический и практический аспекты исследования.

Под **научным вопросом** понимается более мелкая задача, относящаяся к определенной теме. Например, тема разработки воспроизводства плодородия почв может распадаться на следующие вопросы:

- баланс углерода в системе севооборота;
- процессы минерализации и гумификации в агроценозах и т. д.

Темы диссертационных работ аспирантов утверждаются кафедрами. При ее составлении целесообразно учитывать сложившиеся на кафедрах научные направления и возможность обеспечения аспиранта квалифицированным научным руководством.

**Желательно добиваться того, чтобы темы обладали актуальностью, новизной, практической и теоретической значимостью, соответствовали наличию или отсутствию литературы и практических материалов, имели наработки самого аспиранта по теме в виде дипломной работы и научных докладов, а также интерес аспиранта к выбранной теме, его субъективные возможности провести необходимые исследования.**

**Выбор темы могут облегчить консультации с преподавателями и профессорами, ознакомление с литературой по избранной специальности, пересмотр уже известных в почвоведении и агрономии положений и выводов под новым углом зрения.**

**Выбрав тему работы, аспиранту необходимо встретиться с предполагаемым научным руководителем и получить его согласие на руководство ее выполнением.**

**Эта тема, а также научный руководитель утверждаются приказом ректора учебного заведения. По отдельным частям работы, если, например, в ней будут рассматриваться междисциплинарные вопросы, относящиеся к различным отраслям технологии, аспиранту могут быть назначены научные консультанты.**

**Научными руководителями (консультантами) назначаются, как правило, профессора и преподаватели, имеющие ученую степень или ученое звание,**

# НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

- (1) формулирует аспиранту задание на выполнение кандидатской работы,**
- (2) помогает аспиранту составить план работы,**
- (3) рекомендует основную литературу, справочные и другие материалы;**
- (4) консультирует относительно выбора методов исследования, сбора, обобщения и анализа материалов практики, оформления работы;**
- (5) контролирует выполнение задания;**
- (6) проверяет выполненную работу, составляет на нее ОТЗЫВ.**



## 2. МЕТОДИКА ПЛАНИРОВАНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

***Рабочая программа*** – это изложение общей концепции исследования в соответствии с его целями и гипотезами. Она состоит, как правило, из двух разделов: ***методологического*** и ***процедурного***.

***Методологический раздел*** включает:

- (1) формулировку проблемы или темы;
- (2) определение объекта и предмета исследования;
- (3) определение цели и постановку задач исследования;
- (4) интерпретацию основных понятий;
- (5) формулировку рабочих гипотез.

## *ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ (ТЕМЫ)*

– это определение задачи, которая требует решения.

Проблемы бывают технологические и научные.

Технологическая проблема – это противоречие между потребностями конкретного производства и существующим технологическим уровнем на предприятии.

Научная (гносеологическая) проблема – это противоречие между знаниями о потребностях агротехнологии и незнанием путей и средств их удовлетворения. Такие проблемы решаются путем создания теории, выработки практических рекомендаций. Например, научной проблемой является разработка теоретических основ управления почвенным плодородием.

## ОБЪЕКТ И ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

***Объект исследования*** – это то явление (или процесс), которое содержит противоречие и порождает проблемную ситуацию.

***Предмет исследования*** – это те наиболее значимые с точки зрения практики и теории свойства, стороны, особенности объекта, которые подлежат изучению.

Например, если тема научной работы посвящена агротехнологии растений, то объектом исследования является процесс жизнедеятельности с-х растений, а предметом – способы и методы повышения урожайности и качества с-х продукции с целью получения желаемого эффекта.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧ ИССЛЕДОВАНИЯ.

**Цель исследования** – это общая направленность исследования на конечный результат.

**Задачи исследования** – это то, что требует решения в процессе исследования; вопросы, на которые должен быть получен ответ.

**Интерпретация основных понятий** – это истолкование, разъяснение значения основных понятий. Существуют теоретическая и эмпирическая интерпретация понятий.

**Теоретическое истолкование** представляет собой логический анализ существенных свойств и отношений интерпретируемых понятий путем раскрытия их связей с другими понятиями.

**Эмпирическая интерпретация** – это определение эмпирических значений основных теоретических понятий, перевод их на язык наблюдаемых фактов. Эмпирически интерпретировать понятие – это значит найти такой показатель (индикатор, фактор), который отражал бы определенный важный признак содержания понятия и который можно было бы измерить.

## **ФОРМУЛИРОВКА РАБОЧИХ ГИПОТЕЗ.**

**Гипотеза как научное предположение, выдвигаемое для объяснения каких-либо фактов, явлений и процессов, является важным инструментом успешного решения исследовательских задач.**

**Программа исследования может быть ориентирована на одну или несколько гипотез.**

**Различают гипотезы: описательные, объяснительные и прогнозные, основные и неосновные, первичные и вторичные, гипотезы-основания и гипотезы-следствия.**

# **ПРОЦЕДУРНЫЙ РАЗДЕЛ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВКЛЮЧАЕТ:**

- 1) принципиальный план исследования;**
- 2) изложение основных процедур сбора и анализа эмпирического материала.**

**Конкретное научное исследование осуществляется по принципиальному плану, который строится в зависимости от количества информации об объекте исследования.**

**Планы бывают поисковые, аналитические (описательные) и экспериментальные.**

**Поисковый план** применяется, если об объекте и предмете исследования нет ясных представлений и трудно выдвинуть рабочую гипотезу. Цель составления такого плана – уточнение темы (проблемы) и формулировка гипотезы. Обычно он применяется, когда по теме отсутствует литература или ее очень мало.

**Описательный план** используется тогда, когда можно выделить объект и предмет исследования и сформулировать описательную гипотезу. Цель плана – проверить эту гипотезу, описать факты, характеризующие объект исследования.

**Экспериментальный план** включает проведение агротехнологического эксперимента. Он применяется тогда, когда сформулированы научная проблема и объяснительная гипотеза. Цель плана – определение причинно-следственных связей в исследуемом объекте.

В процедурной части программы обосновывается выбор методов исследования, показывается связь данных методов с целями, задачами и гипотезами исследования.

При выборе того или иного метода следует учитывать, что он должен быть:

- (1) **эффективным**, т.е. обеспечивающим достижение поставленной цели и необходимую степень точности исследования;
- (2) **экономичным**, т.е. позволяющим сэкономить время, силы и средства исследователя;
- (3) **простым**, т.е. доступным исследователю соответствующей квалификации;
- (4) **безопасным** для здоровья и жизни людей;
- (5) **допустимым** с точки зрения морали и норм права;
- (6) **научным**, т.е. имеющим прочную научную основу.



# ПЛАН ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

План может быть *простым* или *сложным*. Простой план содержит перечень основных вопросов. В сложном плане каждый раздел разбивается на подразделы. Иногда составляют *комбинированный* план, где одни разделы разбиваются на подразделы, а другие оставляют без дополнительной рубрикации.

При составлении плана следует стремиться, чтобы:

- (1) вопросы соответствовали выбранной теме и не выходили за ее пределы;
- (2) вопросы темы располагались в логической последовательности;
- (3) в него обязательно были включены вопросы темы, отражающие основные аспекты исследования;
- (4) тема была исследована всесторонне.

План не является окончательным и в процессе исследования может меняться, поскольку могут быть найдены новые аспекты изучения объекта и решения научной задачи.

## РАБОЧИЙ ПЛАН (ПЛАН-ГРАФИК)

Чтобы упорядочить основные этапы научно-исследовательской работы в соответствии с планом (программой) исследования, календарными сроками, составляется *рабочий план* (план-график) выполнения работ.

Аспирант должен уметь так выстроить логическую очередность выполнения работ, чтобы она в установленные сроки привела к достижению поставленной цели и решению научной задачи.

В работе необходимо выделить главное, на чем следует сосредоточить внимание в данный момент, но вместе с тем нельзя упускать из поля зрения детали.

Научиться не только смотреть, но и видеть, замечать важные частности, видеть большое в малом, не уклоняясь от намеченной главной линии исследования, – это очень важное качество исследователя.

# 3. ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Под **источником** информации понимается документ, содержащий какие-либо сведения. К **документам** относят различного рода издания, являющиеся основным источником научной информации.

**Издание** – это документ, предназначенный для распространения содержащейся в нем информации, прошедший редакционно-издательскую обработку, полученный печатанием или тиснением, полиграфически самостоятельно оформленный, имеющий выходные сведения.

Источниками научной информации служат **неопубликованные документы**: диссертации, депонированные рукописи, отчеты о научно-исследовательских работах и опытно-конструкторских разработках, научные переводы, обзорно-аналитические материалы.

## ИЗДАНИЯ КЛАССИФИЦИРУЮТ ПО РАЗЛИЧНЫМ ОСНОВАНИЯМ:

- по целевому назначению (официальное, научное, учебное, справочное и др.);
- по степени аналитико-синтетической переработки информации (информационное, библиографическое, реферативное, обзорное);
- по материальной конструкции (книжное, журнальное, листовое, газетное и т.д.);
- по знаковой природе информации (текстовое, нотное, картографическое, изоиздание);
- по объему (книга, брошюра, листовка);
- по периодичности (непериодическое, сериальное, периодическое, продолжающееся);
- по составу основного текста (моноиздание, сборник);
- по структуре (серия, однотомное, многотомное, собрание сочинений, избранные сочинения).

# ВИДЫ НАУЧНЫХ ИЗДАНИЙ.

Научным считается издание, содержащее результаты теоретических и (или) экспериментальных исследований, а также научно подготовленные к публикации памятники культуры и исторические документы.

Научные издания делятся на следующие *виды*: монография, автореферат диссертации, препринт, сборник научных трудов, материалы научной конференции, тезисы докладов научной конференции, научно-популярное издание.

***Монография*** – научное или научно-популярное книжное издание, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам.

***Автореферат диссертации*** – научное издание в виде брошюры, содержащее составленный автором реферат проведенного им исследования, представляемого на соискание ученой степени.

**Препринт** – научное издание, содержащее материалы предварительного характера, опубликованные до выхода в свет издания, в котором они могут быть помещены.

**Сборник научных трудов** – сборник, содержащий исследовательские материалы научных учреждений, учебных заведений или обществ.

**Материалы научной конференции** – научный неперIODический сборник, содержащий итоги научной конференции (программы, доклады, рекомендации, решения).

**Тезисы докладов** (сообщений) научной конференции – научный неперIODический сборник, содержащий опубликованные до начала конференции материалы предварительного характера (аннотации, рефераты докладов и сообщений).

**Научно-популярное** издание – издание, содержащее сведения о теоретических и экспериментальных исследованиях в области науки, культуры и техники, изложенные в форме, доступной читателю-неспециалисту.

## СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИЗДАНИЯ.

**Справочное** издание – издание, содержащее краткие сведения научного или прикладного характера, расположенные в порядке, удобном для их быстрого отыскания, не предназначенное для сплошного чтения. Это – словари, энциклопедии, справочники специалиста и др.

**Информационное** издание – издание, содержащее систематизированные сведения о документах (опубликованных, неопубликованных, непубликуемых) либо результат анализа и обобщения сведений, представленных в первоисточниках, выпускаемое организацией, осуществляющей научно-информационную деятельность, в том числе органами научно-технической информации. Эти издания могут быть библиографическими, реферативными, обзорными.

**Библиографическое** издание – это информационное издание, содержащее упорядоченную совокупность библиографических записей (описаний).

**Реферативное** издание – это информационное издание, содержащее упорядоченную совокупность библиографических записей, включающих рефераты. К ним относятся реферативные журналы, реферативные сборники, информационные листки и экспресс-информация.

**Обзорное** издание – это информационное издание, содержащее публикацию одного или нескольких обзоров, включающих результаты анализа и обобщения представленных в источниках сведений. Издания могут быть неперiodическими, периодическими и продолжающимися. *Неперiodическое* издание выходит однократно, и его продолжение заранее не предусмотрено. Это книги, брошюры, листовки.

**Книга** – книжное издание объемом свыше 48 страниц. **Брошюра** – книжное издание объемом свыше четырех, но не более 48 страниц. Текстовое листовое издание объемом от одной до четырех страниц называется *листовкой*.

**Периодические** издания выходят через определенные промежутки времени, постоянным для каждого года числом номеров (выпусков), не повторяющимися по содержанию, однотипно оформленными, нумерованными и (или) датированными выпусками, имеющими одинаковое заглавие. Это газеты, журналы, бюллетени, вестники.



**Газета** – периодическое газетное издание, выходящее через краткие промежутки времени, содержащее официальные материалы, оперативную информацию и статьи по актуальным общественно-политическим, научным, производственным и другим вопросам, а также литературные произведения и рекламу.

**Журнал** – это периодическое текстовое издание, содержащее статьи или рефераты по различным общественно-политическим, научным, производственным и другим вопросам, литературно-художественные произведения, имеющие постоянную рубрику, официально утвержденное в качестве данного вида издания. Бюллетени и вестники могут быть периодическими или продолжающимися изданиями. **Продолжающиеся** издания выходят через неопределенные промежутки времени, по мере накопления материала, не повторяющимися по содержанию, однотипно оформленными и (или) датированными выпусками, имеющими общее заглавие.

**Бюллетень** (вестник) – это периодическое или продолжающееся издание, выпускаемое оперативно, содержащее краткие официальные материалы по вопросам, входящим в круг ведения выпускающей его организации.

# ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Отдельно следует отметить *Интернет-ресурсы*, как особо важный и наиболее оперативный источник информации для исследований.

#### 4. МЕЖДУНАРОДНЫЕ КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОЛЛЕКТИВОВ И ОТДЕЛЬНЫХ УЧЕНЫХ В ОБЛАСТИ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ

[http://giduv.com/nauka/mezhdunarodnye\\_k](http://giduv.com/nauka/mezhdunarodnye_k)

Для России характерна разработка национальных критериев, отличных от международных: например, для оценки эффективности выполнения государственной программы РФ «Развитие науки и технологий на 2013-2020 гг.» разработан ряд целевых показателей и индикаторов, включающие 50 различных показателей, из которых лишь 3 совпадают международными критериями.

В Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013-2020) только 6 целевых показателей, из которых 3 совпадают с международными критериями [4].

Перед российским научным сообществом Указом Президента РФ от 7 мая 2012 г. поставлена задача «увеличить к 2015 году долю публикаций российских исследователей в общем количестве публикаций в мировых научных журналах, индексируемых " Web of Science ", до 2,44%» в сравнении с 1,77% в 2012 г.

К основным критериям оценки фундаментальных исследований можно отнести:

- общее число публикаций;
- общее число цитирований;
- импакт-фактор журнала;
- максимальное цитирование одной работы;
- индекс Хирша.

Эти критерии приводятся во всех 3 базах данных [WoS, Scopus, Российский индекс научного цитирования (далее РИНЦ)], т.е. все оценки уже сделаны и никаких дополнительных критериев создавать не нужно, поскольку они не будут значимы для международного сообщества и лишь исказят объективную картину.

**Общее число публикаций** – число опубликованных научных работ, исключая авторские свидетельства и патенты. Недостатком этого критерия является то, что не учитывается качество публикаций. К тому же, поскольку для расчета критериев используют электронные библиотеки, многие из ранних опубликованных и непроиндексированных работ остаются не востребуемыми.

**Общее число цитирований** отражает число ссылок на публикации ученого в реферируемых научных периодических изданиях. Высокий показатель цитирования служит официальным признанием конкретного ученого научным сообществом и подтверждением его приоритета. Наличие в научно-образовательных организациях ученых, обладающих высоким индексом цитирования, говорит о высокой эффективности и результативности деятельности организации в целом. К минусам использования данного критерия можно отнести то, что не учитывается общее число работ, т.е. этот показатель будет высоким даже при наличии лишь одной выдающейся работы. Производным критерия является **максимальное цитирование одной работы** – показатель максимального числа источников, процитировавших одну публикацию.

Показатель цитируемости никоим образом не показывает, какая часть публикации была процитирована, а также каков вклад автора в данную публикацию. Учитывая разнообразие факторов, влияющих на уровень цитируемости, очевидно, что сам по себе показатель цитируемости не может служить критерием оценки качества научных работ.

## ИМПАКТ-ФАКТОРОМ ЖУРНАЛА

Цитируемость работ во многом определяется импакт-фактором журнала, в котором опубликована работа. Этот формальный показатель важности научного журнала ежегодно рассчитывается Институтом научной информации на основе 3-летнего периода и равен отношению числа цитирований в отчетном году статей, опубликованных за 2 предшествующих года, к общему числу работ, опубликованных в журнале за эти 2 года.

В области почвоведения и агрохимии наиболее высокий импакт-фактор имеют такие зарубежные журналы, как «Soil Science», «Soil Science Society of America Journal», «Journal of Soil and Water Conservation», «Communications in Soil Science and Plant Analysis» ). Среди российских журналов в этой области максимальное значение импакт-фактора у английской версии российского журнала «Почвоведение» (0,734), «Агрохимия» (0,333), «Плодородие» (0,235), «Агрохимический вестник» (0,222), «Вестник АГАУ» (0,224) .

Существенная разница в импакт-факторах российских и международных журналов может (31,1-53.2) объясняться тем, что многие журналы на русском языке не индексируются системой ( Hirsh J.E. An index to quantify an individual's scientific research output. PNAS. 2005; 102 (46): 16569-16572. ).

**РИНЦ** проводит индексацию русскоязычных журналов и, согласно данным этой системы, максимальный импакт-фактор среди изданий по физике – у журнала «Успехи физических наук» (2,3). В области химии наиболее популярным является журнал «Успехи химии» (2,6). Импакт-фактор российских журналов по математике и биохимии не превышает 1, в то время как средний импакт-фактор сельскохозяйственных журналов равен 0,5.

При оценке импакт-фактора журнала необходимо принимать во **внимание и область знаний**, в которой выполняется работа. Медианные импакт-факторы различаются не только в разы, но и на порядок. Если работать в области биологии и медицины и публиковаться в журнале с импакт-фактором 2, то это средние журналы, в то время как журналы с импакт-фактором 2 в области математики будут входить в десятку самых цитируемых математических журналов.

Журналы с высоким импакт-фактором предъявляют более высокие требования к качеству публикуемых научных статей, поэтому желательно ориентироваться на публикации именно в таких журналах.

# ИНДЕКС ХИРША

В последние годы для оценки эффективности научной деятельности мировым сообществом все чаще используется **индекс Хирша** (h-индекс).

Это интегральный показатель, связывающий число опубликованных работ ученого (или научного коллектива) с их цитируемостью, предложен в 2005 г. как альтернатива классическому индексу цитируемости [5, 6].

Критерий основан на учете числа публикаций исследователя и числа цитирований этих публикаций. Например, h-индекс = 15 означает, что ученым было опубликовано не менее 15 работ, каждая из которых была процитирована 15 и более раз.

Показатели, основанные на цитированиях, могут быть проблемой для начинающих ученых, поскольку высокие показатели цитирования зависят как от времени, прошедшего с момента опубликования первой работы, так и от области исследования.



В идеале  $h$ -индекс должен использоваться для сравнения ученых с одинаковым академическим стажем и областями исследований, поскольку механизмы цитирования в различных областях исследований могут существенно различаться.

По определению,  $h$ -индекс основан на цитированиях, но он не отражает динамики цитирований. Например, если индекс содержит часто цитируемую статью, это не повлияет в дальнейшем на индекс, независимо от того, сколько дополнительных цитирований статья получит в ближайшие годы.

Это означает, что ученому с ограниченным числом хороших статей трудно получить высокий  $h$ -индекс, и, более того,  $h$ -индекс не может «отличить» новаторские научные статьи от обычных научных работ [7].

Принято считать, что значение индекса Хирша зависит от возраста ученого. На примере научных сотрудников ФГБУ «ИБМХ» РАМН (табл. 1) видно, что в возрасте до 39 лет индекс Хирша очень низкий, затем, в период 40-50 лет, значение показателя возрастает, и к 60-70 годам стабилизируется. Группа ученых в возрасте старше 70 лет сравнительно небольшая, поэтому была исключена из рассмотрения как нерепрезентативная.

**Таблица 1.** Значение индекса Хирша по возрастным группам на примере ФГБУ «ИБМХ» РАМН

<b>Число научных сотрудников по возрастным группам</b>	<b>Индекс Хирша средний (по данным РИНЦ)</b>
<b>≤39 лет, n=72</b>	<b>0,71</b>
<b>40-50 лет, n= 13</b>	<b>3,85</b>
<b>51-60 лет, n= 18</b>	<b>5,06</b>
<b>61-70 лет, n = 25</b>	<b>5,08</b>

Необходимо понимать, что каждый из перечисленных критериев имеет свои преимущества и недостатки, поэтому для оценки эффективности научной работы лучше использовать комплекс из всех 5 критериев.

Основные 3 системы – международные «Web of Science» (Tomson Reuters) и «Scopus» (Elsevier) и российская система РИНЦ – автоматически рассчитывают перечисленные выше критерии.

В системе WoS ([www.isiknowledge.com](http://www.isiknowledge.com)) проиндексировано около 12 000 журналов, из которых доля российских журналов составляет лишь 0,01%. Блок естественных наук в WoS составляет 45%, из которых 15-18% – это науки о жизни, биология и медицина.

Реферативная база «Scopus» (<http://www.scopus.com>) индексирует около 18 000 научно-технических и медицинских журналов, в т.ч. и 235 российских (1,3%). Помимо журналов в базе содержится библиографическая информация о докладах на конференциях и книжных сериях. «Scopus» в отличие от WoS гораздо шире отражает естественные и технические науки (83%) и не включает издания по гуманитарным дисциплинам и искусству.