

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАУКИ

(1) Наука – это сфера человеческой деятельности, направленная на выработку и систематизацию новых знаний о природе, обществе, мышлении и познании окружающего мира.

(2) Наука – это результат такой деятельности – система полученных научных знаний.

(3) Наука – это одна из форм общественного сознания, социальный институт. В этом значении она представляет собой систему взаимосвязей между научными организациями и членами научного сообщества, а также включает системы научной информации, норм и ценностей науки и т.п.

Вкратце: наука = знания; деятельность; социальный институт

Наука как деятельность = научно-исследовательская деятельность



1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ "НАУКА". ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НАУКИ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ПРОФЕССИИ, ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ. СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ, ПОИСКОВЫЕ, ПРИКЛАДНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ (НИР, ОКР, НИОКР).

2. НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ. КЛАССИФИКАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ. ВИДЫ НАУЧНЫХ ИЗДАНИЙ. ВИДЫ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ. СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИЗДАНИЯ. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ И РЕФЕРАТИВНЫЕ ИЗДАНИЯ ВИНТИ РАН. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ. РЕСУРСЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ELSEVIER, APS, SPRINGER, TAYLOR & FRANCIS. БАЗЫ ДАННЫХ РИНЦ, SCOPUS, WEB OF SCIENCE.

3. НАУЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ. ВИДЫ, СТРУКТУРА НАУЧНОЙ ПРОДУКЦИИ. РЕФЕРАТЫ КА ПРОДУКЦИЯ УЧЕБНО-НАУЧНОЙ РАБОТЫ. ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ И ДОКЛАДЫ НА НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЯХ. СТАТЬЯ В ЖУРНАЛЕ. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ РАБОТЫ. ДИПЛОМНАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА. СОЗДАНИЕ НАУЧНОЙ ПРОДУКЦИИ. НАУЧНЫЙ ТЕКСТ И НАУЧНЫЙ ЯЗЫК. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕДАКТОРОВ ТЕКСТА, ФОРМУЛ И ГРАФИЧЕСКИХ РЕДАКТОРОВ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ НАУЧНЫХ РАБОТ

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, ФУНКЦИИ НАУКИ

Цели: описание, объяснение, предсказание процессов и явлений реального мира

Задачи:

- **сборание, описание, анализ, обобщение, объяснение фактов;**
- **открытие законов движения природы, общества, мышления и познания;**
- систематизация знаний;**
- **прогнозирование событий, явлений, процессов;**
- **определение направлений и форм практического использования полученных знаний.**

Функции:

- **производительная – внедрение в производство результатов исследований, инноваций, новых технологий и изделий; эта функция в настоящее время приобретает особое значение ввиду перехода к экономике знаний;**
- **познавательная – это сама суть науки, ее первостепенная функция;**
- **мировоззренческая – создание научной картины мира;**
- **образовательная – результаты становятся частью содержания образовательного процесса, учебных программ, учебников и т.д.;**
- **прогностическая – предвидение явлений, тенденция развития общества, катаклизмов и т.д.**

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ

1. До-современная (с древних времен до конца XVII в.), современная (с конца XVII-начала XVIII в. до настоящего времени)
2. Современная наука начинается с переходного события – построения фундамента механики Ньютоном (1687 г., «Математические начала натурфилософии»).
3. XIX в. – появление организационной формы науки, появление лабораторий. Занятие наукой становится профессией. Появление новых областей науки, углубление научных знаний.
4. Конец XIX - начало XX вв. – начало науки сегодняшнего дня: появление современной картины мира, становление науки производительной силой.

СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

По объекту исследований: естественные науки (науки о природе); гуманитарные и социальные науки (науки об обществе); науки о мышлении и познании.

По направлениям:

- 1) гуманитарные и социально-экономические (история, философия, экономика, политология, социология, психология, языки и т.д.);
- 2) естественно-научные (математика, физика, химия, биология, информатика и т. д.);
- 3) технические (механика, материаловедение, электротехника, машиноведение и т.д.).

Отрасли науки по номенклатуре специальностей в РФ: физико-математические, химические, биологические, геолого-минералогические, технические, сельскохозяйственные и т.д.) – 25 отраслей.

ДЕЛЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ЦЕЛЯМ

По целям и задачам научные исследования делятся на 4 категории:

1. **Фундаментальные** – экспериментальные, теоретические исследования, направленные на получение новых знаний о закономерностях строения, функционирования, движения, развития природы, человека и общества; развитие научных основ, методов и принципов исследований; задача применения результатов не ставится, но предполагается, что результаты когда-то могут найти применение.
2. **Поисковые** – увеличение объема знаний для более глубокого понимания изучаемого предмета, разработка прогнозов развития науки и техники; открытие путей применения новых явлений и закономерностей; обоснование перспективных направлений развития техники, экономики, технологий, производства; подготовительный этап перехода к прикладным исследованиям;
3. **Прикладные** – исследования, направленные на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач; изготовление моделей, макетов, стендов, экспериментальных образцов новых изделий, оборудования и т.д.
4. **Разработки** – исследования, направленные на внедрение в практику результатов конкретных фундаментальных и прикладных исследований.

ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ И ОПЫТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

В стадии «разработки» исследовательские работы носят характер ОКР и ОТР.

ОКР – комплекс работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытный образец продукции, изготовлению и испытаниям опытного образца, опытной партии продукции, которые выполняются по техническому заданию. Выполняются с целью постановки продукции на производство.

ОТР – комплекс работ по созданию технологии производства (изготовления) новых веществ, материалов, технологических процессов и технической документации на них. Цели аналогичны ОКР, но направлены на организацию технологического процесса по изготовлению веществ, материалов.

НИР + ОКР = НИОКР

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Научная информация – средство существования и развития науки, средство распространения и хранения научных знаний, средство научного общения ученых.

Основные источники научной информации: издания – документы, прошедшие редакционно-издательскую обработку, полученные печатанием, полиграфически оформленные, *имеющие выходные сведения.*

Виды изданий:

- книжные – монографии, сборники трудов, статей**
- периодические – журналы;**
- брошюры – авторефераты диссертаций, препринты;**
- материалы или тезисы докладов конференций.**

Виды неопубликованных документов: научно-технические отчеты (о завершенных НИР, ОКР), диссертации, депонированные рукописи и т.д.

Деление изданий по периодичности: неперiodические, периодические.

Деление по целевому назначению: научные, научно-популярные, учебные, справочные, патентные, библиографические и т.д.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Служат для получения информации о публикациях в той или иной области науки.

Библиографические указатели – издания, содержащие упорядоченную (разделенную по тематикам) совокупность библиографических описаний публикаций (авторы, названия, выходные данные первичных публикаций).

Реферативные журналы ВИНТИ (РЖ) – издания, в которых в упорядоченном виде публикуются библиографические данные и рефераты публикаций. РЖ ВИНТИ РАН играли большую роль в развитии науки в СССР и РФ. ВИНТИ (основан в 1952 г.) – один из крупнейших центров научной информации. Выпускает более 200 тематических выпусков РЖ, объединенных в 24 сводных томов по разделам наук: Математика и вычислительные науки; Физика; Механика; Машиностроение; Металлургия. Сварка и т.д.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ (ЖУРНАЛЫ) В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Российские:

Физика твердого тела (ФТТ),
Физика металлов и металловедение (ФММ),
Российские нанотехнологии,
Материаловедение,
Металлы,
Письма о материалах и т.д.

Международные:

Acta Materialia,
Scripta Materialia,
Physical Review Letters,
Physical Review B,
Philosophical Magazine ...

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ НАУЧНЫХ ИЗДАТЕЛЬСТВ

В связи с развитием Интернет и электронных методов хранения информации все большее распространение получают информационные ресурсы, содержащие в электронном виде библиографические описания, рефераты и полные тексты публикаций, снабженные собственными системами поиска информации.

Наиболее используемыми в области физики, материаловедения, машиностроения и нанотехнологий являются информационные ресурсы крупнейших научных издательств Elsevier (www.sciencedirect.com), American Physical Society (www.aps.org), Springer (link.springer.com), Taylor & Francis (www.tandfonline.com).

Ресурс Sciencedirect охватывает более 13 млн. публикаций из 2500 научных журналов и более 33000 книг издательства Elsevier. Полнотекстовые статьи доступны (по подписке) начиная с даты основания журналов (например, Acta Materialia-Acta Metallurgica с 1962 г.).

Springelink дает доступ к более чем 3000 журналам и многим книгам издательства Springer. В ресурсе есть переводы многих российских журналов: Physics of the Solid State (ФТТ), Physics of Metals and Metallography (ФММ), J. Experimental and Theoretical Physics (ЖЭТФ)...

APS – сайт Американского физического общества, содержит все разделы журнала Physical Review (Letters, B – Condensed Matter Physics...).

БАЗЫ ДАННЫХ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

Причины, обуславливающие необходимость баз данных:

1. Лавинообразный рост числа журналов, статей, трудность отбора самой важной информации, необходимой для исследователя по его теме.
2. Необходимость ранжирования журналов и статей по престижности.
3. Необходимость оценки эффективности научной работы организаций, ученых со стороны управленцев.

Крупнейшие базы данных: Web of Science, Scopus (международные) и РИНЦ (Россия).

ИНФОРМАЦИЯ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМАЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

1. Полная информация о каждой публикации: ФИО авторов, организации, в которых они работают, название статьи, аннотация, ссылки на другие публикации, которые приведены в списке использованных источников.

На основе этой информации БД могут предоставлять наукометрическую информацию:

2. Цитируемость конкретного автора: полное число публикаций, количество ссылок на каждую из его публикаций, внесенную в БД, суммарное число ссылок на его работы, индекс Хирша.

3. Показатели эффективности научной работы организаций: количество публикаций, число цитирований.

4. Показатели журналов (рейтинг), в частности, импакт-фактор:

$$I_Y = A / B,$$

В – число статей, опубликованных в журнале в течение 3-х лет, предшествующих году Y (например, 2014, 2015, 2016 для Y = 2017), а А – число ссылок на эти статьи в течение года Y.

БАЗЫ ДАННЫХ РИНЦ, SCOPUS И WEB OF SCIENCE

1. Scopus – БД, разработанная издательством Elsevier и принадлежащая ему. Индексирует около 18 тыс. научных изданий в различных областях науки. Журнал ИПСМ РАН «Письма о материалах» входит в эту БД.
2. Web of Science (поддерживается компанией Thomson Reuters) индексирует более 12 тыс. журналов, 148 тыс. материалов конференций. Отличается наиболее высокими требованиями к входящим в систему журналам. Журналом «Письма о материалах» подана заявка на вхождение в эту БД.
3. РИНЦ – российская национальная система, индексирует более 6 тыс. российских журналов. РИНЦ позволяет оценивать результативность деятельности около 600 тыс. ученых и 11 тыс. научных организаций. Работает на платформе онлайн библиотеки Elibrary.ru.

Задание: Посетить сайт электронной библиотеки elibrary.ru, осуществить поиск по ключевым словам «объемные наноматериалы».

Закономерности функционирования и развития науки, структуры и динамики научного знания и научной деятельности, взаимодействие науки с другими социальными институтами и сферами материальной и духовной жизни общества изучает специальная дисциплина - **науковедение**.

Процесс движения человеческой мысли от незнания к знанию называют **познанием**

Научное познание - это исследования, которым характерны свои особые цели и задачи, методы получения и проверки новых знаний.

Познание - это взаимодействие субъекта и объекта, результатом которого является **новое** знание о мире.



Автореферат диссертации – научное издание в виде брошюры, содержащее составленный автором реферат проведенного им исследования.

Аналогия – рассуждение, в котором из сходства двух объектов по некоторым признакам делается вывод об их сходстве и по другим признакам.

Актуальность темы – степень ее важности в данный момент и в данной ситуации для решения данной проблемы.

Аспект – угол зрения, под которым рассматривается объект исследования.

Гипотеза – научное предположение, выдвигаемое для объяснения каких либо явлений.

Дедукция – вид умозаключения от общего к частному, когда из массы частных случаев делается обобщенный вывод о всей совокупности таких случаев.

Диссертация – научное произведение, выполненное в форме рукописи, научного доклада, опубликованной монографии или учебника.



Идея – определяющее положение в системе взглядов, теорий и т. п.

Индукция – вид умозаключения от частных фактов, положений к общим выводам.

Информация:

– **обзорная** – вторичная информация, содержащаяся в обзорах научных документов;

– **релевантная** – информация, заключенная в описании прототипа научной задачи;

– **реферативная** – вторичная информация, содержащаяся в первичных научных документах;

– **сигнальная** – вторичная информация различной степени свертывания, выполняющая функцию предварительного оповещения;

– **справочная** – вторичная информация, представляющая собой систематизированные краткие сведения в какой-либо области знаний.

Обзор – научный документ, содержащий систематизированные научные данные по какой-либо теме, полученные в итоге анализа первоисточников.

Объект исследования – процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения.

Определение – один из способов, предохраняющих от недоразумений в общении, споре и исследовании.

Предмет исследования – все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения.

Понятие – есть мысль, в которой отражаются отличительные свойства предметов и отношения между ними.

Принцип – основное, исходное положение какой-либо теории, учения, науки.



Проблема – крупное обобщенное множество сформулированных научных вопросов, которые охватывают область будущих исследований.

Различают следующие виды проблем:

- **исследовательская** – комплекс родственных тем исследования в границах одной научной дисциплины и в одной области применения;
- **комплексная научная** – взаимосвязь научно-исследовательских тем из различных областей науки, направленных на решение важнейших народнохозяйственных задач;
- **научная** – совокупность тем, охватывающих всю научноисследовательскую работу или ее часть;

Суждение – мысль, с помощью которой что-либо утверждается или отрицается.

Теория – учение, система идей или принципов. Совокупность обобщенных положений, образующих науку или ее раздел.

Умозаключение – мыслительная операция, посредством которой из некоторого количества заданных суждений выводится иное суждение, определенным образом связанное с исходным.



Фактографический документ – научный документ, содержащий текстовую, цифровую, иллюстративную и другую информацию, отражающую состояние предмета исследования или собранную в результате научноисследовательской работы.

Формула изобретения – описание изобретения, составленное по утвержденной форме и содержащее краткое изложение его сущности.

Формула открытия – описание открытия, составленное по утвержденной форме и содержащее исчерпывающее изложение, его сущности.

