

Теория и практика научного исследования

Вводная лекция

**Лебедева Наталия
Александровна**

LebedevaNA@mpei.ru

Цель задачи дисциплины

Цель - усвоение студентом **теоретических знаний** о методологии и методах научного исследования и **практическая подготовка** к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением научных исследований: формирование навыков и умений формулирования цели и задач исследования, планирования, организации и проведение исследований, оформления результатов исследований, оценки эффективности разработанных предложений.

Задачи дисциплины:

- **формирование системы знаний** о методологии и методах научного исследования;
- **формирование навыков использования теоретических подходов**, методов и инструментов дисциплины для целеполагания, планирования, организации научного исследования, а также оценки и оформления результатов.

Познание

Научное и ненаучное познание



Познание

Познание — философская категория, описывающая процесс построения идеальных планов деятельности и общения, создания знаково-символических систем, опосредующих взаимодействие человека с миром и др. людьми в ходе синтеза различных контекстов опыта (*Философский словарь*).

Познание – совокупность процессов, целью которых является знание о явлениях и закономерностях объективного мира.

Ненаучное познание

Ненаучные способы познания:

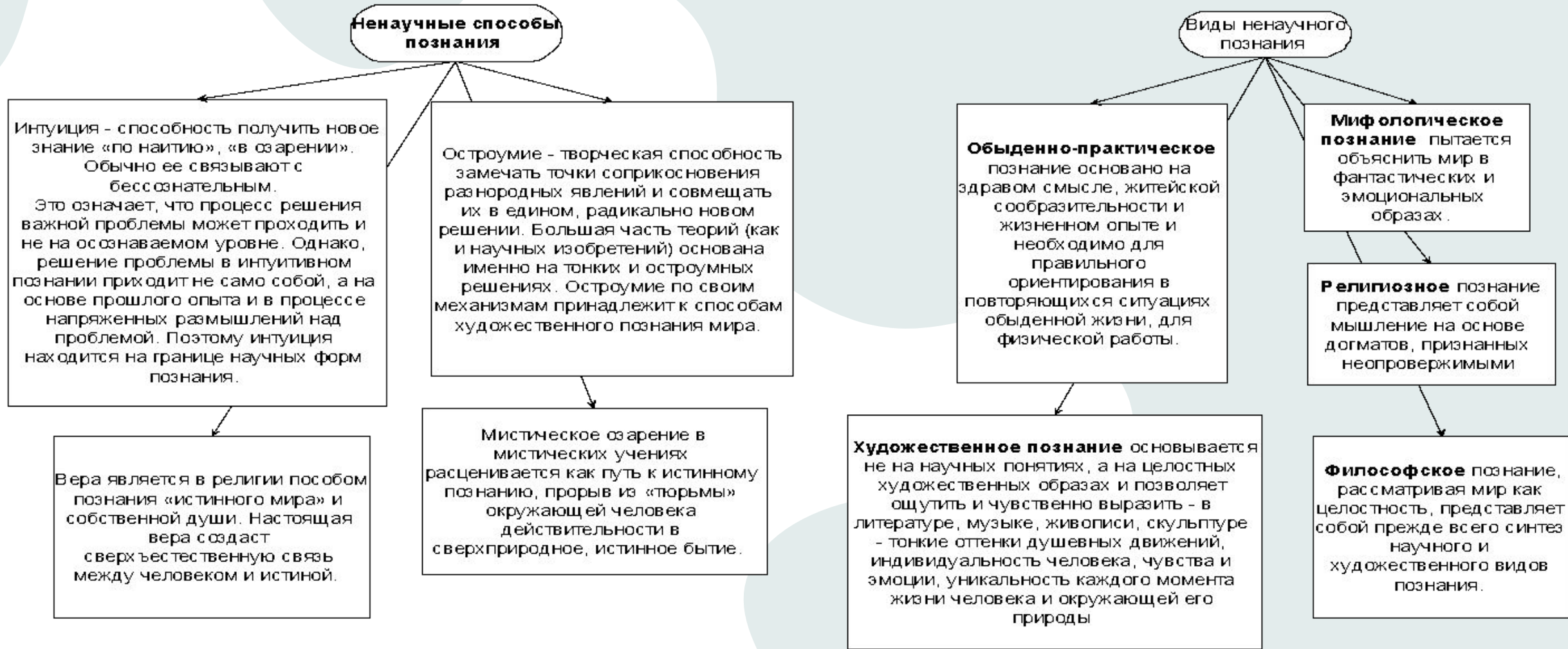
- Интуиция
- Остроумие
- Вера
- Мистическое озарение

Виды ненаучного познания:

- Обыденно-практическое познание
- Мифологическое познание
- Религиозное познание
- Художественное познание
- Философское познание

Ненаучное познание

Познание - это движение от незнания к знанию.
Познание - творческая деятельность субъекта, ориентированная на получение достоверных знаний о мире.



Научное познание

Цель научного познания — **исследование объективных законов и закономерностей, действующих в природе и обществе**

Уровни и формы научного познания



Научное познание

Познание не может ограничиться фиксированием фактов, потому что это не имеет смысла: **любой факт должен быть объяснен.**

Объективный факт - это реально существующий предмет, процесс или состоявшееся событие. Например, фактом является гибель Михаила Юрьевича Лермонтова (1814-1841) на дуэли.

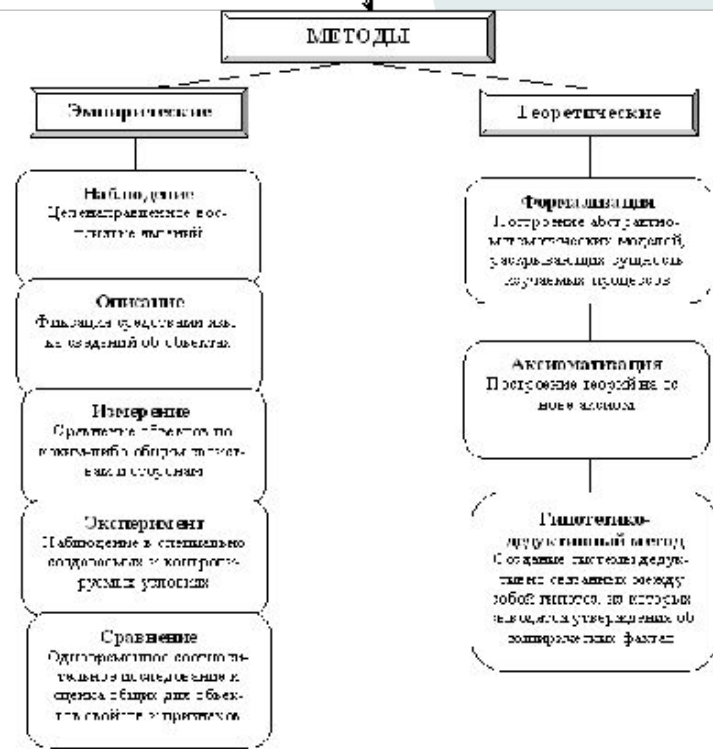
Научным фактом является знание, которое подтверждено и интерпретировано в рамках общепринятой системы знаний.

Научный факт - это результат наблюдений и экспериментов, который устанавливает количественные и качественные характеристики объектов.

Объект научного познания - фрагмент бытия, оказавшийся включенным в научное исследование, то, что противостоит субъекту. Объект познания надо рассматривать, с одной стороны, как «чистую» реальность, но, с другой стороны, - реальность, включенную в отношение с субъектом.

С точки зрения гносеологии в познавательной деятельности субъект не существует без объекта. В онтологическом плане они существуют независимо друг от друга.

Субъект научного познания - носитель системы научного знания, обладающий способностями адекватного усвоения и воспроизводства накопленного в обществе научного знания и обеспечения приращения имеющейся системы знания новым научным знанием



Можно выделить особенности и принципы научного познания:

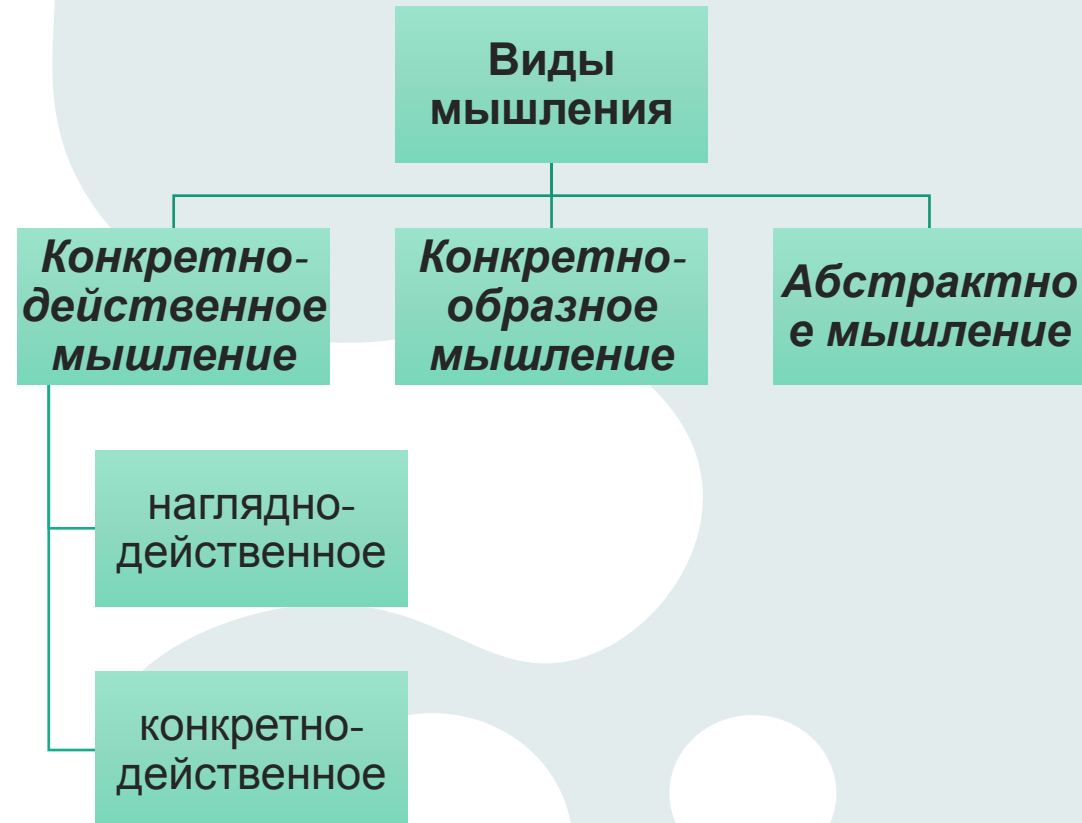
- **объективность** (все в мире развивается по определенным законам, независимо от того, нравится нам это или нет);
- **направленность результатов в будущее** (не всегда научные открытия дают сиюминутные плоды)
- **обнаружение объективных законов действительности**
- **предвидение будущего**
- **объективная истина**, постигаемая преимущественно рациональными средствами и методами, но не без участия живого созерцания и внерациональных средств;
- **системность**;
- **постоянная методологическая рефлексия**
- **строгая доказательность, обоснованность полученных результатов, достоверность выводов**.
- **знание, претендующее на статус научного, должно допускать принципиальную возможность эмпирической проверки.**
- **применение специфических материальных средств, как приборы, инструменты, другое так называемое «научное оборудование»**
- **субъект научной деятельности** - отдельный исследователь, научное сообщество, «коллективный субъект»
- **детерминизм**
- **соответствие**
- **дополнительность**
- **верификация**

Мышление



Мышление

Мышление — процесс познавательной деятельности индивида, характеризующийся обобщенным и опосредованным отражением действительности.



Научное мышление

«**Научное мышление** – это подход, основанный на построении и экспериментальной проверке гипотез» (Д. Перекалин, д.х.н., заведующий лабораторией функционализированных элементоорганических соединений Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН (ИНЭОС РАН)).

«**Научное мышление** – это некий склад ума, который позволяет логически мыслить не в одной плоскости, а в разных плоскостях для того, чтобы придумывать какие-то мысли и идеи, какие-то проекты, которые он может впоследствии реализовать» (А. Романов, д.м.н., заместитель директора по научной работе НМИЦ им. академика Е. Н. Мешалкина, заведующий научно-исследовательским отделом нарушений ритма сердца, врач, сердечно-сосудистый хирург).

«Обязательной составляющей **научного мышления** является научная интуиция: способность человека на основе известных ему факторов, явлений, объектов, взаимодействий что-то предположить, предвидеть, высказать гипотезу, а затем эту гипотезу либо доказать, либо разбить, либо трансформировать» (Р. Калинин, д.м.н., ректор Рязанского государственного медицинского университета).

Знание
Информация
Данные



Научное знание

Научное знание - система знаний о законах природы, общества, мышления.

Научное знание составляет основу научной картины мира и отражает законы его развития.

Критерии научности знания

Соответствие знания объективной действительности (**истинность**)

Общезначимо и обязательно для всех (**интерсубъективность**)

Строгая индуктивно-дедуктивная структура (**системность**)

Отсутствие исключаящих суждений (**непротиворечивость**)

Одно значение для главных научных понятий (**однозначность**)

Направленность на выявление сущности объекта (**эссенциальность**)

Знание, информация, данные

Знание – это *полученная* определенным образом и *упорядоченная* (в соответствии с правилами) *информация*, с определенной степенью *достоверности* *отражающая* *некоторые* *свойства* *существующей действительности*.

Информация - преобразованные и проанализированные данные (информация всегда субъективна).

Данные - зафиксированные сведения о чем-либо (объективные, не зависящие от субъекта фиксации).

Знания позволяют обрабатывать данные и анализировать информацию (то есть использовать ее для принятия решений)

Трансформация данных и информации в знание

Наблюдение и фиксация явлений материального мира, результаты, полученные экспериментальным путем и т. д.

Всегда имеет контекст:

- внешний (окружающая среда);
- внутренний (субъективная интерпретация данных)

Знание универсально, оно позволяет обрабатывать различные данные и анализировать различную информацию. Структурированная и упорядоченная по определённым правилам информация (знание), позволяет выстраивать механизм использования данных и информации для принятия решения. Формализованные знания: инструкции, стандарты, документы, схемы и др. Неформальные знания: опыт, ощущения и т.д.

Данные

**Информаци
я**

Знание

Получили результаты эксперимента

Исследователь обработал результаты эксперимента с помощью каких-либо методов (например, использовал математический инструментарий) и сделал выводы, учитывая условия, ограничения и требования

Получил новое знание

Обработал, структурировал, сравнил и т.д. полученную информацию и зафиксировал ее в виде правила или инструкции или
На основе опыта, собственных представлений, правил и полученной информации принял решение

Использовал знание для принятия решения на основе информации

Критерии качества информации (ее способности уменьшать уровень неопределенности при принятии решений)

Достоверность - показатель качества информации, то есть ее **полноты** (достаточности для принятия решения) **и точности** (близости к реальному состоянию объекта).

Актуальность - соответствие текущему моменту времени (вовремя полученная).

Объективность - независимость от метода фиксации или чье-го либо мнения.

Доступность – возможность беспрепятственно в любое время получить информацию.

Релевантность - соответствие информации проблеме или теме исследования.

Информация в научном исследовании

В процессе выполнения научного исследования используют только **достоверную** (полученную из официальных источников, точную и полную), **актуальную** (полученную своевременно), **релевантную** и **объективную** информацию.

Субъективная информация может быть использована, но только в качестве одного из мнений (субъективный взгляд исследователя), которое в данном контексте, в совокупности с другими мнениями, **подвергается анализу и проверке.**

Информация в научном исследовании

Все используемые источники информации по одной из видов классификаций, подразделяются на **первичные** и **вторичные**.

- **Первичные источники** информации включают в себя наблюдения, эксперименты, измерения, выполненные исследователем с конкретной целью.
- **Вторичные источники** информации включают в себя все статистические, аналитические, учебные материалы, государственные, муниципальные и локальные нормативно-правовые иные материалы.

- ❖ **Первичная информация** – данные (информация), впервые собранные (полученные) исследователем для целей исследования.
- ❖ **Вторичная информация** - данные (информация), уже собранные кем-либо для других целей.

Информация в научном исследовании

ИНФОРМАЦИОННУЮ БАЗУ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВЛЯЮТ:

Первичные источники информации:

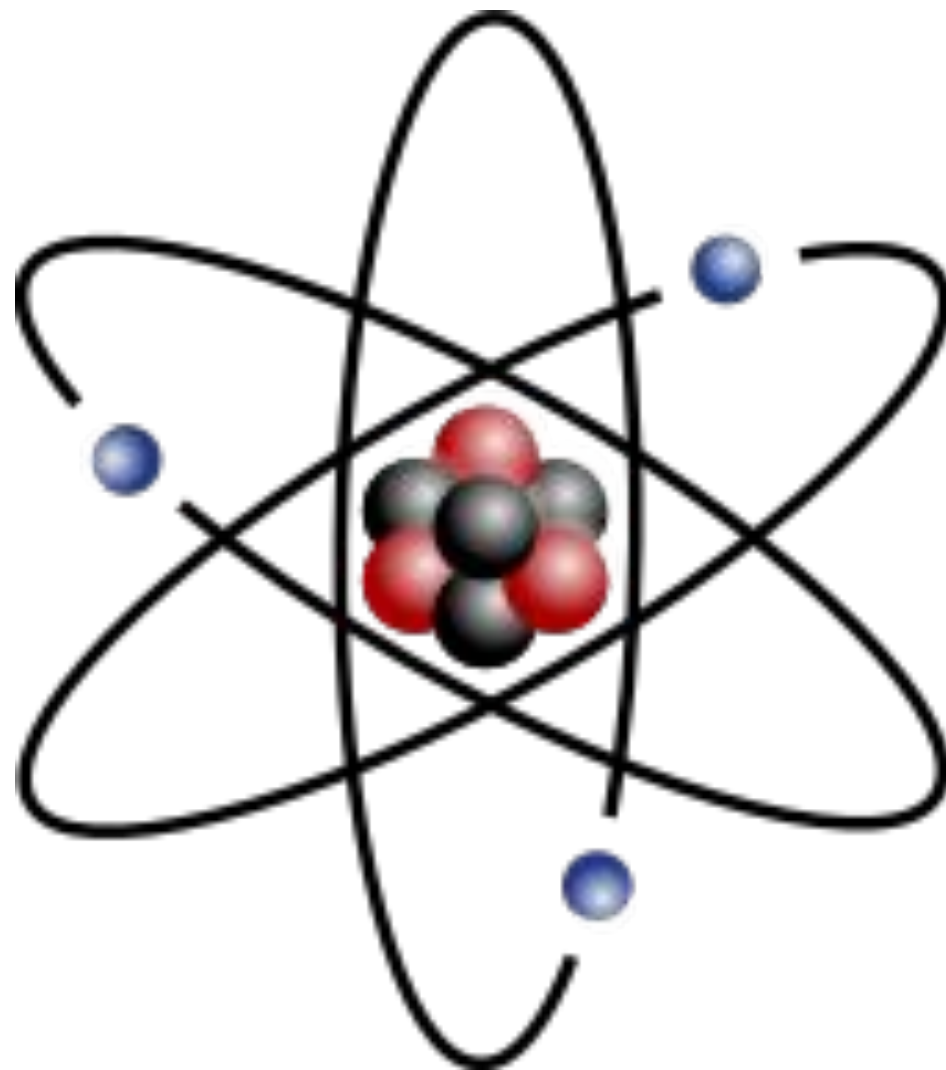
Результаты полученные, автором, с использованием эмпирические методов исследования:

- наблюдения (научного наблюдения);
- эксперимента;
- измерения.

Вторичные источники информации:

- официальные периодические издания (новостные и научные газеты, например: РБК, Коммерсант, Российская газета, Энергетик и др., журналы);
- учебники и учебные пособия;
- статистические данные (опубликованные), бюллетени и сборники;
- информационные бюллетени;
- монографии и диссертации;
- официальные сайты организаций и учреждений;
- нормативные документы по теме исследования;
- локальные нормативные документы организаций.

Наука



Наука

Наука —

сфера человеческой деятельности, направленная на выработку и теоретическую систематизацию объективных знаний о действительности.

Три формы представления «науки»:

Наука как «**социальный институт**» - совокупность научных учреждений и обслуживающих инструкторов, ученых, а также форм и норм их взаимодействия.

Наука как «**процесс**» - научное исследование.

Наука как «**результат**» - новое знание.

Роль науки в развитии общества

Роль науки в современном обществе объясняется теми функциями, которые она выполняет:

- **познавательная** – наука занимается производством и воспроизводством знания, систематизирует добытые знания, способствуя прогнозированию дальнейшего развития, что позволяет человеку ориентироваться в природном и общественном мире;
- **культурно-мировоззренческая** – наука наполняет мировоззрение объективным знанием о природе и обществе и тем самым способствует формированию человеческой личности как субъекта познания и деятельности, при этом наука является общественным достоянием, сохраняясь в социальной памяти и составляя важнейшую часть культуры
- **образовательная** – наука наполняет образовательный процесс, т.е. обеспечивает конкретным материалом процесс обучения, наука разрабатывает методы и формы обучения, формирует стратегию образования на базе разработок психологии, антропологии, педагогики, дидактики и др. наук;
- **практическая** – происходит интенсивное «онаучивание» техники и «технизация» науки, т.е. наука становится непосредственной производительной силой, участвуя в создании производства современного уровня, одновременно внедряясь в другие сферы жизни общества – здравоохранение, средства коммуникации, образование, быт, формируя такие отрасли науки как социология управления, научная организация труда и др.

В глобальном смысле наука обеспечивает **инновационное развитие** по всем направлениям. За счет нового знания, открытий, технологий и разработок:

- повышается уровень и качество жизни населения, увеличивается продолжительность жизни;
- обеспечивает развитие экономики и повышение конкурентоспособности товаров и услуг.

Роль науки в развитии энергетики

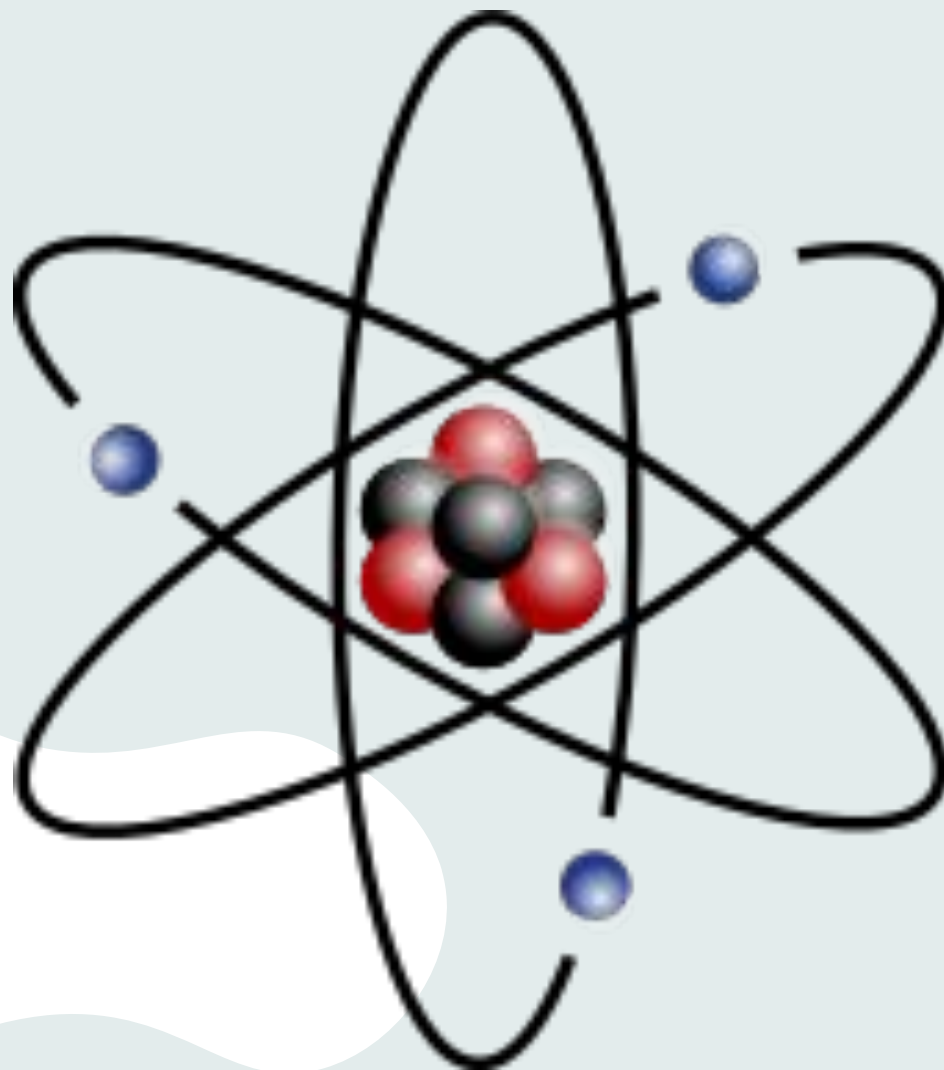
- Повышение экологичности процессов в энергетике за счет создания и внедрения новых менее ресурсоемких технологий, материалов и т.д.
- Повышение уровня надежности систем за счет внедрения новых разработок.
- Изменение характера взаимоотношений между производством, распределением и потреблением не возможно без науки.
- Подготовка компетентного персонала для профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики и т.д.

Роль науки в развитии энергетики

□ Ни один из представленных ниже процессов не возможен без участия науки:

- развитие «зеленой энергетики»;
- развитие и распространение интеллектуальных сетей;
- развитие малой (распределённой) энергетики;
- активное использование цифровых технологий;
- обеспечение энергобезопасности;
- появление новых сервисов (например: виртуальные электростанции) и секторов (например, финансового сектора, IT и др.);
- повышение активности потребителей;
- развитие систем сетевого накопления энергии;
- энергосбережение.

Ученый и
исследователь



Ученый и исследователь

Исследователь

человек, который занимается исследованием какой-то одной нерешенной до конца научной проблемой в той или иной области знаний, изучает ее, исследует, в результате чего находит решение проблемы, находит новые ранее неизвестные знания, открывает новые законы, отсутствие которых и создавало ту или иную проблему в отдельной области знаний.

Ученый

человек, который углубленно занимается изучением всех тонкостей знаний и является компетентным, широко эрудированным специалистом в той или иной области науки.

Профессия «ученого» и ее особенности

Ученый - научный работник, это **эксперт** в одной либо нескольких областях науки. Ученый может работать в различных учреждениях: в Академиях наук, НИИ, лабораториях и др.

Ученый может быть как историком, так и медиком, так и педагогом и прочее. Это означает, что **профессия ученого массово-уникальна**. Особенно ценится ученый, который имеет учеников, который продолжают его труды и предмет его исследования.

Функциональные и должностные обязанности ученого

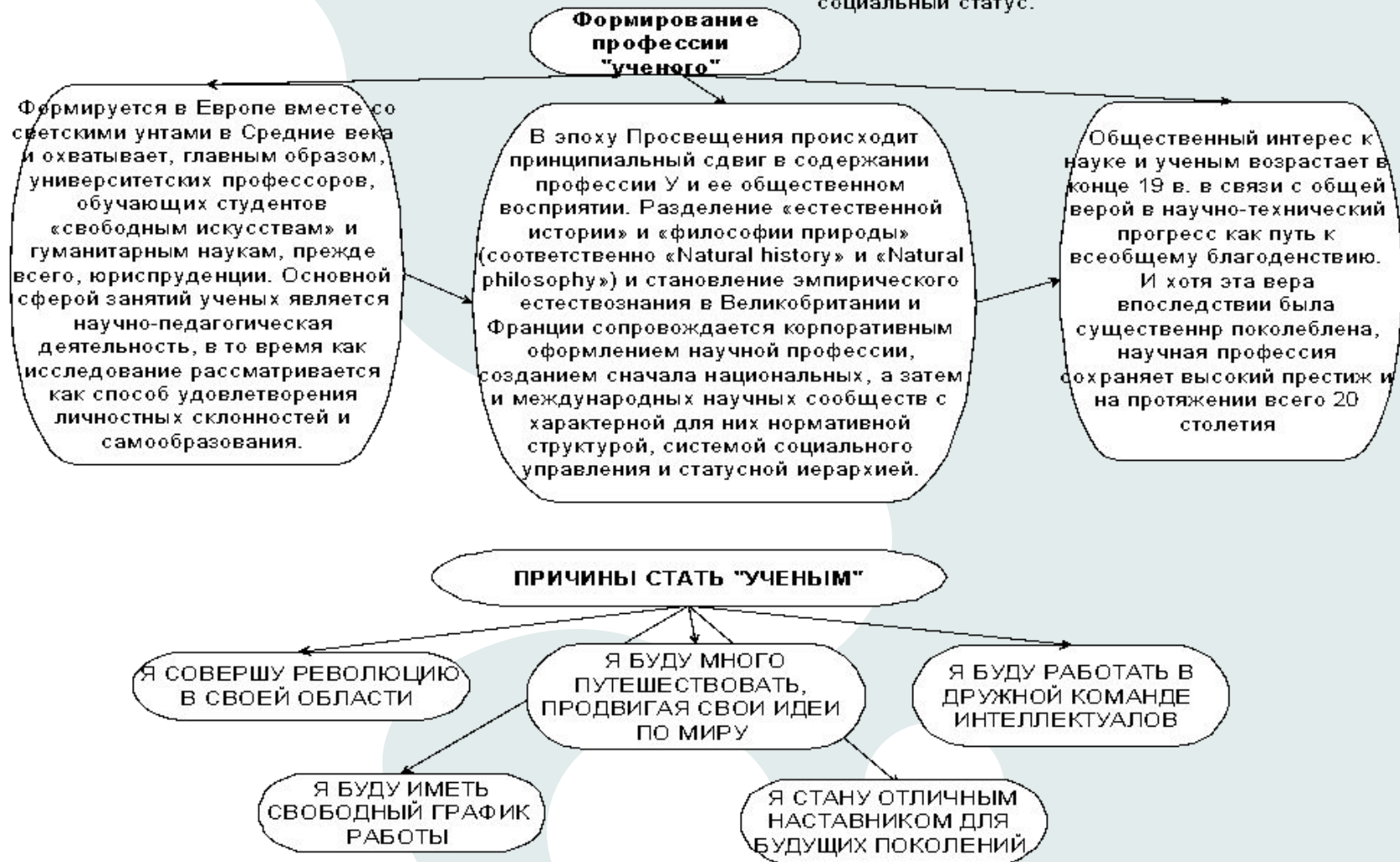
Ученый занимается научной деятельностью, исследованием различных областей наук, окружающей среды, человеческого организма, разработкой изобретений, совершением различных открытий, проводит научные открытия, пишет научные труды.

Квалификационные требования к ученому

Ученый должен получить ученую степень кандидата наук, доктора наук путем защиты диссертации. От ученого требуется умение публично отстаивать свое мнение, высокий уровень развития интеллектуальных способностей, он должен быть волевым, благородным, интеллигентным, одаренным, мудрым и образованным человеком, обладать осмотрительностью, терпением.

Ученый - это специалист в научной области (той или иной), внесший свой вклад в науку.

ученый - человек, получивший специальное образование и **профессионально занимающийся научной или научно-педагогической деятельностью** и имеющий благодаря этому постоянный легальный источник дохода и соответствующий социальный статус.



Ученый и исследователь

Преимущества

- свободный выбор направленности исследований;
- самоценность научной деятельности, сформированная свободой выбора;
- возможность внесения существенного вклада в развитие науки с последующим общественным признанием;
- потенциальное наличие последователей.

Необходимые качества и знания

- Нестандартность мышления, выход за рамки стереотипов.
- Креативные способности, необходимые для сбора и переборки информации.
- Мотивация к научному творчеству.
- Восприимчивость к новым идеям и умение их отстаивать.
- Диспозиционность личности ученого и неопределенность ориентиров его деятельности.
- Субъективное осознание свободы интеллектуальной деятельности.
- Значительный объем знаний в предметной области.
- Знание этических норм научной деятельности.
- Знание нормативных и социальных требований к исследовательской деятельности и ее результатам и т.д.
- Высокий уровень самоорганизации, целеустремленность как жизненное кредо.

Этические аспекты научной и исследовательской деятельности

Научная этика — в современной науке это совокупность официально опубликованных правил, нарушение которых ведёт к административному разбирательству.

Принципы научной этики:

- 1) честность и добросовестность при проведении научных изысканий;
- 2) признание интеллектуального вклада других ученых;
- 3) взаимоотношения с общественностью;
- 4) моральные ценности, утверждаемые или опровергаемые научным исследованием¹.

¹ Леонтович О.А. Этика научных исследований // Известия ВГПУ. 2011. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etika-nauchnyh-issledovaniy> (дата обращения: 19.07.2022).

Основные этические проблемы в научных исследованиях

- Не фальсифицированы ли полученные данные? Достоверна ли публикуемая информация?
- Не причиняется ли вред лицам, вовлеченным в процесс исследования (в таких формах, как стресс; угроза самооценке, карьерным перспективам или отношениям с руководством; вмешательство в личную жизнь; попытка через установление контактов получить доступ к секретным документам; подталкивание к асоциальным действиям и т. д.)?
- Соблюдается ли конфиденциальность лиц, которые являются объектом изучения?
- Не предполагает ли процедура исследования обмана или введения информантов в заблуждение?
- Не существует ли коммерциализации науки, т. е. не получают ли ученые финансовой поддержки от лиц или организаций, которые могут оказать влияние на исход исследования?
- Отдают ли ученые должное тем, кто участвовал в проведении изысканий? Есть ли гарантия того, что в научной работе отсутствуют компиляция и плагиат?

Основные этические проблемы в научных исследованиях

- Все ли указанные авторы внесли реальный интеллектуальный вклад в работу? Не имеет ли место так называемое «почетное соавторство»?
- Не переходят ли ученые на личности во время научных споров?
- Соблюдаются ли нормы политической корректности по отношению к читательской аудитории?
- обеспечивают ли издатели и рецензенты справедливую оценку результатов научных изысканий?
- Гарантирована ли открытость результатов исследования для научного сообщества?
- Как будут использованы научные открытия? Не несут ли они в себе потенциальных проблем для населения (например, опасности для здоровья и благополучия; использования знаний по межкультурной коммуникации против мирного населения во время войн, конфликтов и т. д.)?