

# 1. НАУКА И ЕЕ РОЛЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Цивилизация, культура, наука. Природа и ее изучение, естествознание. Значение естествознания в современном мире. Особенности современной науки.

*Истинная и законная цель всех наук состоит в том, чтобы наделять жизнь человеческую новыми приобретениями и богатствами.*

Ф.Бэкон

## 1.1. Цивилизация, культура, наука

Нашу жизнь трудно представить без науки и ее достижений. Действительно, наука и техника стали подлинными локомотивами истории. Они придали беспрецедентный динамизм, предоставили во власть человека огромную силу, которая позволила резко увеличить масштабы преобразовательной деятельности людей. Радикально изменив *естественную среду* своего обитания, освоив всю поверхность Земли, всю биосферу, человек создал "вторую природу" – *искусственную*, которая для его жизни стала значимой не менее первой. В. Вернадский считал, что *наука и техника превратили деятельность человека в особую геологическую силу*, которая преобразовала всю поверхность Земли и существенно повлияла на биосферу. Они изменили структуру и характер общественных процессов, весь образ жизни человека. При этом "вторая природа" встала в резко конкурентные отношения с естественной природой планеты. Для сегодняшней эпохи характерна *любопытность* человека в познании природы, которая часто **противоречит нравственности**.

Все достижения материальной и духовной культуры вместе с людьми – ее носителями – составляют *человеческую цивилизацию*. Современный уровень развития цивилизации достигнут в результате развития науки. В широком смысле *культура* означает все то, что создано человеком и человечеством на всем историческом пути развития. Она создается человеческим трудом при непосредственном участии сознания, мышления, знаний, чувств и воли. *Культура – это результат (продукт) человеческой деятельности*. Результаты труда постоянно накапливаются, а культура развивается и обогащается, т.е. культура кумулятивна. Мир культуры окружает каждого из нас. Мы как бы погружены в мо-

ре вещей и предметов человеческой культуры. Более того, человек становится Человеком только тогда, когда он осваивает выработанные предыдущими поколениями людей формы деятельности по производству и использованию предметов культуры. Чем выше степень освоения человеком достижений культуры, тем больший вклад он может внести в ее дальнейшее развитие.

Различают *материальную культуру* – орудия труда, техника и т.п., *социальную культуру* – система правил поведения людей в различных видах общения и сферах общественной деятельности, которая проявляется в воспитании и воспитанности, и *духовную культуру* – мораль, право, мировоззрение, наука, искусство и т.п.

Духовная культура характеризует духовную жизнь людей, ее результаты и средства. Она связана с деятельностью, направленной на удовлетворение не материальных, а духовных потребностей, т.е. на развитие, совершенствование внутреннего мира человека, его сознания, психологии, знаний и многое другое. Именно существование духовных потребностей и отличает человека от животных. Продуктами духовной культуры являются идеи, понятия, представления, научные гипотезы и теории, художественные произведения и образы, моральные нормы и правовые законы, политические взгляды и другие, воплощенные в соответствующих материальных носителях (язык, книги, произведения искусств, скульптуры, архитектурные сооружения и т.д.).

Каждая общественно-экономическая формация характеризуется своей, только присущей ей, культурой, которая меняется с переходом от одной формации к другой. Истоки европейской цивилизации лежат в античной Греции, создавшей культуру, которая обладает удивительной целостностью и единством. Древние греки явились родоначальниками того *рационального гуманизма*, который и сегодня определяет черты европейской культуры. Ф. Энгельс писал, что “в многообразных формах греческой философии уже имеются в зародыше, в процессе возникновения, почти все позднейшие типы мировоззрений. Поэтому и теоретическое естествознание, если оно хочет проследить историю возникновения и развития своих теперешних общих положений, вынуждено возвращаться к грекам”. Отметим, что греческому миропониманию было свойственно неразрывное единство Бога, Космоса и Человека.

Главная цель любой науки – приведение в систему сложных явлений, происходящих в окружающем мире, или упорядочение

того, что называют природой. Люди, далекие от науки, представляют научное познание в виде механического накопления фактов и теорий, с помощью которых эти факты объясняются. Но в действительности это не так. Наука – не набор готовых рецептов и непреложных, раз и навсегда данных истин. Научный метод – лишь один из многих способов познания природы и мира. Научное познание представляет собой творческую деятельность, которая напоминает другие виды деятельности, традиционно считающиеся творческими. Но наука порождена материальной и духовной культурой общества, а исторически сложившееся триединство – наука, культура, общество – неразрывно. Сюда же следует добавить и взаимосвязь науки с образованием. Трудно поверить в хорошее образование в тех образовательных учреждениях, где наукой не занимаются.

Что же представляет собой наука, которая привела к столь значительным изменениям во всей нашей жизни, во всем облике современной цивилизации? Хотя наука в переводе с латинского (“scientia”) означает “знание”, дать однозначное определение науки трудно, так как это сложное и многофункциональное явление. В одном из американских словарей наука определяется как “наблюдение, классификация, описание, экспериментальные исследования и теоретическое объяснение естественных явлений”. Но оно не полно и не раскрывает всей сущности науки.

В самом широком смысле *наука* это и *вид человеческой деятельности, направленный на познание мира, и часть духовной культуры общества, и форма общественного сознания, и социальный институт, и непосредственная производительная сила, и система профессиональной (академической) подготовки и воспроизводства кадров*. Все перечисленные моменты, характеризующие различные аспекты науки, возникли в разное время. Именно поэтому не так просто ответить на вопрос: “Когда и почему возникла наука?” Наука – это целый многообразный мир человеческих знаний, которые позволяют человеку преобразовывать и приспособлять природу для удовлетворения своих потребностей. Она имеет свои законы развития.

Наука как *форма духовной деятельности людей* направлена на *производство знаний о природе, обществе и о самом познании*. Она имеет непосредственную цель – *постижение истины и открытие объективных законов* на основе обобщения реальных

фактов в их взаимосвязи.

Как *творческая деятельность*, наука – это и *процесс получения нового знания*, и *результат этой деятельности* – совокупность знаний, приведенных в целостную систему на основе определенных принципов. В бесконечном процессе познания она стремится малым числом понятий и принципов охватить все разнообразие мира. Характерными элементами науки являются, с одной стороны, *научные знания* – совокупность полученных результатов, достигнутые к рассматриваемому моменту времени, а с другой – *потенциальная способность к достижению новых результатов* – научная деятельность. Научные знания – это постоянно обновляющийся фонд науки. Таким образом, наука имеет место там, где идет процесс создания нового знания.

*Социальный аспект* науки представляет ее как *общественное явление, коллективный процесс исследования и применения результатов исследования*. Это научные учреждения, коллективы, учебные заведения, организации ученых и т.д.

Можно сказать, что *наука – это сфера человеческой деятельности, функция которой состоит в выработке и систематизации объективных знаний о действительности*, это особый способ приобретения знаний и сами знания. Наука образует *единую, взаимосвязанную, развивающуюся систему знаний* об окружающем мире и законах его развития. Собрание, сумма разрозненных, хаотических сведений не является научным знанием. Не вызывает сомнений, что наука представляет собой огромное достижение человеческой культуры. Поэтому и говорят, что *наука является частью культуры*, представляющей собой совокупность объективных знаний о бытие. Но наука не только важнейший элемент культуры и высшая форма человеческий знаний, это еще и **базовый показатель национальной культуры**, гарант прогрессивного развития государства.

С информационной точки зрения *наука* представляется как один из способов *накопления, хранения и переработки информации*. Теории и законы при таком подходе можно рассматривать в качестве специальных средств систематизации информации и методов, обеспечивающих к ней относительно легкий доступ. Наука наряду с *интуицией* способствует снижению уровня *неопределенности*, с которым человек неизбежно сталкивается в процессе принятия решения. Наука не только накапливает знания и создает

систему представлений о мире, в котором мы живем, но и вырабатывает определенные нормы, открывает *законы* или *правила отбора*, которыми должен руководствоваться человек при анализе поступающей информации. Она создает методику и методологию конструирования моделей. В наше время наука представляет собой одно из наиболее ярких проявлений информационной сущности общества, в котором *знания – упорядоченная информация*, играют важнейшую роль.

Любознательность и стремление накапливать знания были присущи людям с древних времен. Первобытный человек копил знания и использовал их – таково было начало прикладной науки. Затем он начал систематизировать знания, применять их и размышлять над ними. В современном понимании наука никогда не являлась просто скоплением информации. Ученые не просто собиратели, коллекционеры знаний, они "роются" в фактах и событиях, чтобы достичь более глубокого понимания, пытаются извлечь общие идеи из наблюдаемых событий. Они стремятся узнать, **что** произошло и **как** произошло, размышляют над тем, **почему** произошли те или иные события. Эта тяга к познанию имела существенное значение хотя бы для того, чтобы человек смог выжить: поколение, по-детски не желающее ничего понимать и выяснять, вряд ли сможет существовать. Стремление к приобретению знаний могло возникнуть и по необходимости, диктуемое, например, страхом.

Сегодняшняя физика задает себе вопросы не всякие, а лишь такие, которые подходят под определение "корректные", т.е. правильные. Однако из этого не следует, что на любые корректные вопросы непременно есть уже ответы, а следует, что такие ответы в принципе можно получить.

Но был и другой фактор – *интеллектуальное наслаждение природой*, наслаждение пониманием того, что происходит, наслаждение, получаемое от создания науки. Оно могло родиться в те далекие времена, когда первобытные люди рассказывали своим детям об окружающем мире, о природе, о богах, создавали свои рисунки на камне. Подобное удивление и восхищение характерно для каждого века, когда ученые создавали *науки как искусство понимать природу*. Страх и беспокойство, удивление и восхищение – вот два аспекта движущей силы науки и религии. "Наука освобождает человека от страха перед богами," – писал Лукреций 2000 лет назад. Возникнув, наука развивается в силу собственных

внутренних законов, в силу собственной логики развития.

Один из важнейших признаков науки – *наблюдение явлений, процессов или событий*, происходящих в окружающем нас мире. В процессе наблюдения исследователь *чувственно* воспринимает материальные объекты и явления. Когда-то считалось, что наука начинается с наблюдения, теперь говорят – с *проблемы*. В настоящее время наблюдение все более вытесняется *экспериментальным исследованием*. Но все же есть области, где наблюдение выступает основным и единственным методом исследования (например, в астрономии, вулканологии и др.).

*Эксперимент* – метод познания, при помощи которого явления действительности исследуются в контролируемых и управляемых условиях. Он предполагает определенное воздействие на объект исследования, требует определенного инструментария, методики проведения и т.д. В ходе эксперимента исследователь не ограничивается пассивным наблюдением явлений, а сознательно может вмешиваться в их естественный ход путем воздействия на изучаемый процесс, изменяя условия, или проводить измерения. Важную роль в науке играет *мысленный эксперимент*, который заключается в мысленном подборе тех или иных положений и ситуаций, позволяющих обнаружить и установить важные особенности исследуемого объекта (явления или процесса). Мысленный эксперимент часто имеет эвристическую ценность, помогая интерпретировать новое знание, полученное чисто математическим путем.

Результаты наблюдений или экспериментов, **выдержавшие проверку**, становятся *научными фактами* только в том случае, если они повторены другими исследователями. Именно опора на *проверяемые наблюдения и эксперименты* закрепила за научной информацией репутацию “точной” и “объективной”. Научные знания объективны благодаря ограничению кругозора науки, которая имеет дело с вещами, явлениями или процессами, поддающимися наблюдению и **исключению любой информации, которую нельзя проверить**. При наблюдении каждый раз приходится решать, что существенно, а что не важно. В этом нам помогают **логика и интуиция**.

Для объяснения научных фактов строятся *научные теории*, которые являются другим важнейшим признаком науки. *Научная теория* – это знания, опирающиеся на определенную научную форму и содержащие методы *объяснения и предсказания*

некоторой предметной области, это *форма достоверного научного знания* о некоторой совокупности объектов или явлений, представляющая собой *целостную систему утверждений и доказательств*, это *отражение законов природы*. Научные теории никогда не выводятся непосредственно из наблюдений. Они создаются для описания и объяснения полученных из опыта фактов путем **размышления** и **осмысления** их человеком. Наука создает мир знаний, состоящий только из *экспериментально доказанных данных и выводов, получаемых на основе законов логики*. Поэтому говорят, что наука дает нам **рациональные знания**.

Все великие научные теории созданы творческим разумом человека. Как великие достижения их можно сравнивать с великими творениями литературы и искусства. Но наука отличается от других областей творческой деятельности. Основное отличие ее состоит в том, что она требует **проверки** своих понятий или теорий на опыте. Научную теорию невозможно доказать с помощью эксперимента окончательно, но ее можно опровергнуть на опыте.

*Надежность теории* в области ее применимости определяется непротиворечивостью всей совокупности вытекающих из нее следствий, проверяемых со все возрастающей точностью. При этом важны не только количественные предсказания. Теория может коренным образом изменить понимание окружающего мира. Это является существенным признаком истинно великой научной теории. *Научное (рациональное) знание составляет основу современной цивилизации*, поэтому человек не может не стремиться к научному познанию окружающего мира. Очевидно, что потребности жизни в наше время заставляют изучать основы естествознания и, прежде всего, физики. Знания, добываемые наукой, намного превосходят остальные виды своей полнотой, убедительностью, чисто практической силой и пользой.

Таким образом, *наука – это система исследовательской деятельности общества, неотъемлемая часть процесса познания природы, общества и мышления, обладающая методами, ведущими к познанию объективной реальности*. Непосредственная цель науки – *описание, объяснение и предсказание* процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения, на основе открываемых законов. Атрибутами науки выступают ее функции. Их несколько: *описательная* – выявление существенных свойств и отношений действительности; *систематизирую-*

*щая* – отнесение описанного по классам и разделам; *объяснительная* – систематическое изложение сущности изучаемого объекта, причин его возникновения и развития; *практическая* – возможность применения полученных знаний в производстве, в социальном управлении и др.; *прогностическая* – предсказание новых открытий в рамках существующих теорий и рекомендации на будущее; *мировоззренческая* – внесение полученных знаний в существующую картину мира, рационализация отношений человека и действительности.

Однако познание окружающего мира может быть не только научным, но и, например, *художественным* или *религиозным*. Наука и религия издавна влияли на общественное сознание, причем религия всегда уделяла внимание проблеме познания окружающего мира. Не случайно религия создала свою концепцию творения мира, происхождения человека и животных, занималась проблемами права, эстетики, морали и т.д. Но между наукой и религией существуют серьезные различия, коренные из которых состоят не в объектах суждений, а в методах решения поставленных задач.

Водораздел между наукой и религией проходит в соответствии с соотношением в них **разума** и **веры**. В науке преобладает разум, но в ней имеет место и вера, без которой познание невозможно – вера в чувственную реальность, которая дается человеку в ощущениях, вера в познавательные возможности разума и в способность научного знания отражать действительность. В науке главное внимание обращено на *эмпирическую реальность*, в религии – преимущественно на *внечувственное*. Религиозное знание принципиально отличается тем, что оно ниоткуда не выводится. Н. Бердяев писал, что религиозное знание достигается в результате внезапного внутреннего озарения, как наитие свыше. Если существование Бога можно было доказать, то религия исчезла бы, поскольку она превратилась бы в обычное знание.

Методологический принцип науки состоит в постоянном совершенствовании достигнутого – ученый готов согласиться с неполнотой взглядов не только своих предшественников, но и своих собственных. Религия же исповедует диаметрально противоположный методологический принцип: она постоянно борется за сохранение и канонизацию достигнутых результатов. Характерной чертой научного метода является признание *безграничной познаваемости мира*, возможности достигнуть принципиально новых объ-

ективных результатов, тогда как для религиозного метода мышления – презумция познанности мира, невозможность достигнуть новых результатов силами людей, вне божественного откровения. Борьба науки и религии есть борьба новых, передовых (еретических) знаний с устаревшими, отжившими.

## 1.2. Природа и ее изучение, естествознание

Современная наука подразделяется на множество отраслей знаний или частных наук, которые различаются между собой тем, какую сторону действительности они изучают. По предмету и методу познания выделяют **науки о природе** – *естествознание*, и **обществе** – *обществознание* (гуманитарные, социальные науки, объекты изучения которых созданы самими людьми, т.е. искусственные, о познании, мышлении (логика, гносеология и т.д.)). Отдельную группу составляют *технические науки и технологии*. Очень своеобразной наукой является *математика*. Каждая группа наук подвержена более подробному разделению, которые, в свою очередь, подразделяются на ряд научных дисциплин. Наука о наиболее общих законах действительности – *философия*, которую нельзя, однако, полностью отнести только к науке. Несмотря на такое деление, наука остается многогранным, но вместе с тем целостным образованием, отдельные компоненты которого в своих глубинных мировоззренческих и методологических основаниях тесно связаны между собой.

Существуют и другие критерии для классификации наук. По удаленности от практики науки разделяют на два крупных типа: *фундаментальные (чистые)*, где нет прямой ориентации на практику – они основаны только на стремлении человека к расширению кругозора, и *прикладные* (включая технологии), направленные непосредственно на применение результатов научного познания для решения производственных и социально-практических проблем. Здесь широко используются принципы и законы природы, полученные фундаментальной наукой. Фундаментальная наука, в свою очередь, зависит от техники и технологии, которые для нее разрабатывает приборы и другое оборудование, и является "испытательным" полигоном для новых теорий. Отметим, что границы между отдельными науками и научными дисциплинами условны и подвижны. Наука, как форма познания и социальный институт, сама себя изучает с помощью целого ряда специальных

дисциплин, например, истории и логики науки, науковедения и др. В настоящее время активно развивается философия науки, исследующая общие характеристики научно-познавательной деятельности, структуру и динамику знания, логико-методологические аспекты и т.д. Несмотря на такое разделение, наука остается единой и существуют лишь различные формы ее приложения и использования, в том числе и в образовании, как отмечал еще Л. Пастер.

В. Вайскопф образно сравнивал науку с деревом, ствол которого образуют фундаментальные науки, более старые в основании, более новыми и менее известными у вершины, где происходит рост и проникновение в новые области. Ветви представляют собой прикладные направления. Нижние – самые большие, соответствуют прикладным наукам, развившимся из старых фундаментальных наук; более высокие и меньшие являются побегами более современных фундаментальных исследований. Верхушка ствола – передний край фундаментальных исследований, пока не дает никаких ветвей.

Природа представляется людям гигантской сценой, на которой разыгрываются события самого разного масштаба. *Изучение природы составляет предмет естествознания.* При исследовании явлений природы во всем их многообразии мы вводим **понятия**, открываем **законы** и строим **научные теории**, с помощью которых *объясняем, интерпретируем или истолковываем* эти явления. По сути дела это и означает, что мы достигаем определенного *понимания* существующих в природе *регулярности, повторяемости и закономерности.*

Каждая из естественных наук, например, физика, химия, биология, геология, география, минералогия и т.д., исследует какую-то одну из ее сторон, так что в целом картина оказывается "пестрой". Чтобы с ней разобраться, необходимо найти ключ к единству естествознания. Считается, что природа едина и ее изучение также должно базироваться на едином фундаменте, основу которого составляют прежде всего физика, химия и биология.

Слово *естествознание* представляет собой сочетание двух слов – "естество" ("природа") и "знание". Синоним – "природоведение," которое происходит от термина "веда" – "наука", "знание". "Ведать" – значит знать. В настоящее время утвердился первый термин как более точный. Это обусловлено тем, что под естествознанием прежде всего понимают *точное естествознание*, т.е. уже вполне оформленное (часто в математических формулах) – точное

знание обо всем, что действительно есть в природе. В настоящее время существует два определения естествознания: 1) *естествознание – это наука о природе как единой целостности*; 2) *естествознание – это совокупность наук о природе, взятая как единое целое*.

Строго говоря, они различны. Первое говорит об *одной единой* науке о природе, подчеркивая ее *единство и целостность*, а второе рассматривает естествознание как множество (совокупность) наук, изучающих природу как единое целое. При этом под совокупностью наук подразумевают не просто сумму разрозненных наук, а единый комплекс тесно взаимосвязанных и взаимодополняющих друг друга естественных наук. С этой точки зрения естествознание – это *обобщенная* наука, которая, по сути дела, и есть одна единая наука. Именно в этом смысле естествознание рассматривается как единая система наук о природе, занимающаяся систематическим экспериментальным исследованием природы. Оно вскрывает специфические закономерности, объясняя *мир с точки зрения единства и взаимосвязи его общих свойств*. Естествознание является теоретической основой техники и медицины, научным фундаментом философского материализма.

Основными компонентами естествознания считаются *физика, химия и биология*. С некоторой условностью в последнее время сюда включают и *психологию*, которую обычно относят к гуманитарным наукам. Для включения психологии в разряд естественных наук имеются определенные основания. Хотя не все здесь до конца ясно, но есть данные, что на уровне человеческой психики психическое оказывается своеобразной формой материи или, другими словами, существует такая реальность, которая, будучи материальной, одновременно обладает свойствами психического. Перечисленные дисциплины составляют *ядро естествознания*. Эти области естествознания можно отличить по **формам движения материи**, которые они изучают.

Предметом естествознания является познание различных форм движения материи. Устройство и организация всего, что есть во Вселенной, – это все проблемы естествознания. Оно вскрывает специфические закономерности, объясняющие конкретные свойства материального мира. Естественные науки достигли в наше время грандиозных успехов. Физический мир, доступный исследованию, охватывает ныне фантастический диапазон масштабов. В

микроскопических масштабах, например, в физике элементарных частиц, мы имеем дело с величинами порядка  $10^{-22}$  с и  $10^{-15}$  см. В макроскопических масштабах, например, в космологии, времена могут достигать  $10^{10}$  лет (возраст Вселенной), а расстояния –  $10^{28}$  см (радиус горизонта событий, т.е. расстояние, с которого можно принимать физические сигналы).

Основная задача изучения естествознания состоит в том, чтобы ясно представить единство природы, ее целостность и то единое основание, на котором построено все бесчисленное разнообразие предметов и явлений природы и из которого вытекают основные законы, связывающие микро-, макро- и мегамиры, Землю и Космос, физические и химические явления между собой и с жизнью, с разумом. Нельзя познать природу во всей ее целостности, изучая только отдельные естественные дисциплины. С другой стороны, такой подход позволяет выявить скрытые связи, которые создают органическое *единство всех физических, химических и биологических явлений* и в результате намного глубже и точнее понять сами эти явления, а значит, полнее и, до известной степени, по-новому освоить физику, химию, биологию. *Цель естествознания* состоит в том, чтобы находить *сущность явлений, их законы* и на этой основе *предвидеть или открывать новые явления и законы*, раскрывать новые возможности использования на практике познанных законов природы. Естествознание дает нам информацию для принятия решений, а также методы “природосообразного” решения задач в различных сферах деятельности, оно демонстрирует примеры научных подходов к исследованию явлений действительности, которые применяли лучшие умы человечества.

В современном естествознании органически переплетаются два противоположных процесса: непрерывной *дифференциации естествознания* на все более узкие области знаний и *интеграции* этих обособленных наук. Приходит понимание того, что достижение успеха в понимании фундаментальных свойств Вселенной возможно только на основе интегральных (общих) представлений об окружающем нас мире, включающем как физический мир, так и человеческое существование. Все ближе наука подходит к пониманию того, что само *существование человека обусловлено основными закономерностями развития Вселенной в целом*.

На современном этапе естествознание становится все ближе к человеку, распространяя свои методы на экономику, гуманитар-

ную сферу знаний и даже на искусство. Представления о единстве человека и природы, о **коэволюции** начали складываться в прошлом веке в России и получили название **русского космизма**. Его представители (П. Флоренский, В. Соловьев, Н. Федоров, Л.Н. Толстой, В. Вернадский и др.) полагали, что *мысль и сознание являются такой же принадлежностью природы*, как и все, что существует в ней.

Сущность и основные черты этого учения кратко можно сформулировать так: человек является составной частью природы, его следует не противопоставлять природе, а рассматривать в единстве; человек и все, что его окружает, – это части единого целого – Вселенной. Именно в русском космизме зародилась мысль о неизбежности возникновения противоречий между природой и разумом, если разум ставит себя над и призывает к покорению и преобразованию природы для сиюминутного блага. В XIX в. приходит понимание, что **Человек – активный фактор Природы**, который не может быть только сторонним наблюдателем. Еще в свое время К. Маркс говорил, что в будущем все науки о природе и обществе должны будут слиться в одну науку.

Развитие естествознания шло от непосредственного созерцания природы через разделение знаний и анализ внутри отдельных дисциплин к синтезу наук, к воссозданию картин мира.

Изучение природы в течение более двух с половиной тысяч лет показало, что, хотя естествознание основывается на *опытных фактах*, но последние не являются единственным источником фундаментальных знаний. Любое *теоретическое знание* осуществляется в рамках общих представлений о природе, содержащих многовековой итог размышлений человечества. Именно эти представления служат независимым источником новых *понятий, принципов и гипотез*. Они выступают как обобщение опыта, хотя порой и не имеют с ним однозначной связи. Эти наиболее общие представления о природе, сложившиеся под влиянием определенных философских идей, называют **фундаментальными концепциями естествознания**.

В отличие от естественных наук, *гуманитарные науки* изучают человека и общество – это система знаний об обществе, законах его развития и возникновения, культуре и т.п. Здесь предметом знаний выступают *ценности общества*. К ним относятся общественные идеалы, цели, нормы и правила мышления, обще-

ния и поведения, основанные на определенном понимании полезности для индивида, группы и человечества в целом каких-либо предметных действий. В обществе ничего не совершается без сознательных целей, интересов и мотиваций, тогда как в природе действуют стихийные и независимые от человека процессы. На этом основании часто пытаются гуманитарную культуру противопоставить естественно-научной. Однако, несмотря на различия между естественными и гуманитарными науками, между ними не всегда можно провести четкую грань (например, трудно отнести к какой-то одной области экономическую географию).

Естествознание оказывает значительное влияние на развитие гуманитарных наук как методологией, так и общемировоззренческими представлениями, образами и идеями. Существующие различия между естественно-научным и гуманитарным познанием состоят в том, что естествознание ориентировано на изучение *повторяющегося, общего, универсального, абстрактного*, тогда как гуманитарное – на *специальное, конкретное, уникальное, неповторимое*. Цель естествознания – описать и объяснить свой объект, выразить знание с позиций вневременных принципов бытия. Цель гуманитарных наук – понять свой объект, найти способы конкретно-исторического, личностного переживания, толкования и содержания объекта познания, своего отношения к нему.

*Технические науки* изучают законы и специфику создания и функционирования сложных технических устройств, которые используются людьми в различных сферах жизнедеятельности. Мир техники уникален, он имеет свои законы, которые необходимо изучать для достижения технического прогресса.

*Философия* с греческого переводится как “любовь к мудрости”. Она изучает наиболее общие законы природы и общества, объясняя мир с точки зрения единства и взаимосвязи его самых общих свойств. Но в отличие от естествознания, которое исследует мир сам по себе, философию интересует отношение человека к миру. При этом широко используются результаты естественнонаучных дисциплин. Поэтому говорят, что философия и естествознание *необходимо* связаны как две стороны единого процесса познания. Это подтверждает и тот факт, что когда-то наука о природе называлась *натурфилософией* – философией природы.

В античные времена естествознание и философия не разделялись и представляли единое целое. Но, начиная с XVII в., в науке утвердился и стал широко применяться *аналитический метод*

*мышления*, состоящий в мысленном (или действительном) разложении объекта на части и их анализе. Он был чрезвычайно полезен, без него не произошло бы столь мощного накопления эмпирических данных. В то же время этот метод страдает склонностью возводить полученные результаты в догмы, разрывать и абсолютизировать их, рассматривая их как истину в последней инстанции. Перенесенный из естествознания в философию, данный способ создал специфическую ограниченность последних столетий – *метафизический способ мышления*. Поэтому разделение философии и естествознания на определенном этапе было оправданным, оно пошло на пользу и физике, и философии. Физики добывали факты, не задумываясь о глубинной сущности явлений, философы развивали *диалектику мышления*. Это была историческая необходимость временного разрыва. Прежде чем рассматривать природу в ее диалектическом единстве, необходимо было проанализировать ее, разобрав все на части. Таким образом, это был необходимый этап на пути к пониманию диалектики природы. В XIX в. начался обратный процесс – процесс интеграции разрозненных научных знаний, где важную роль стала играть философия. Ф. Энгельс писал в “Диалектике природы”, что XIX в. подвел человека к диалектике природы.

Познание природы – диалектический процесс, возникший благодаря труду, истоки которого совпадают с периодом формирования первобытного человеческого общества. Основным методом познания в естествознании в настоящее время служит *диалектика*. Диалектический метод познания исходит из *принципа постоянного саморазвития и движения материи*. Диалектика рассматривает *предметы и явления во взаимосвязи, в движении и развитии*. Развитие с точки зрения диалектики – качественное превращение одних предметов и явлений в другие, уничтожение отжившего, устаревшего, что мешает развитию; утверждение нового; признание самодвижения, саморазвития природы и общества.

Противоположностью диалектики выступает *метафизический метод мышления (метафизика)*, который основывается на незыблемости или постоянстве устройства мироздания, независимости явлений друг от друга. Метафизика мыслит крайними категориями (можно сказать примитивно) – либо да, либо нет; предметы и явления в метафизике не связаны между собой, они считаются неизменными и застывшими; развитие рассматривается

как простое увеличение или уменьшение готовых качеств.

Истоки этих противоположных подходов к осмыслению мира лежат в глубокой древности. На определенном этапе научного познания природы метафизический метод, которым руководствовались ученые-естествоиспытатели, был вполне пригоден и даже неизбежен, так как он упрощал и облегчал процесс познания. Метафизически мыслить проще, тогда как диалектика требует *оценки меры*. Формула диалектики гласит: *"в какой-то мере да, в какой-то нет, нет окончательных истин"*. В какой-то мере верно, в какой-то мере не верно, в какой-то мере можно, в какой-то мере нельзя. Здесь очень важно суметь оценить меру – меру дозволенности, меру правильности полученного результата, меру правды, содержащейся в "изреченной мысли". Диалектике необходимо учиться.

### **1.3. Значение естествознания в современном мире**

Трудно переоценить ту роль, которую играют естественные науки в развитии современного общества. Обсудим это на примере физики, которая считается самой глубоко развитой областью человеческого знания и составляет фундамент его технического, естественно-научного и теоретического мышления. За последние 100 лет пик достижений естественных наук пришелся именно на физику. В основании современной естественно-научной картины мира лежат физические принципы и концепции, т.е. физика составляет фундамент естествознания. Ее идеи пронизывают все естественные науки, она таит в себе огромный мировоззренческий потенциал. Приобретая новые представления в процессе познания, она все время развивается, помогает нам лучше и полнее понимать природу, обогащает нас глубокими теориями и гипотезами, увеличивает способности человечества. Не преувеличивая, можно сказать, что физика является *неотъемлемой частью общей культуры человечества*. Ведь недаром представление о физике в умах многих людей сливается с понятием "знание."

Очень давно все проблемы естествознания, космологии и космогонии первоначально относили к физике. Например, Аристотель называл своих предшественников, занимавшихся этими проблемами, физиками, потому что древнегреческое слово "физис" близко к русскому слову "природа" и первоначально означало "происхождение", "рождение". Отсюда и естественная или изначальная взаи-

мосьвязь всего естествознания с физикой, которая выступает как бы исходной основой науки о природе. Физика по-прежнему сохраняет роль лидера современного естествознания, определяя стиль и уровень научного мышления. Ее изучение составляет неотъемлемую часть любого полноценного естественно-научного и технического образования. Изначальные общие корни естественных наук до сих пор проявляются в обобщенном истолковании слова "физика". Так, по классификации, принятой ныне в США, в категорию "физические науки" включаются не только геофизика, биофизика и т.д., но также и химия.

Современная физика оказала влияние почти на все стороны человеческой жизни. Она составляет основу всех естественных и технических наук. Практически не существует отрасли промышленности, не использующей достижений физики. Физика оказывает влияние и на политику. Она затрагивает также культуру в целом и образ мышления. Например, это выражается в пересмотре наших взглядов на Вселенную и нашего отношения к ней. Изучение атомного и субатомного мира в начале XX столетия показало ограниченность идей классической механики, что, в свою очередь, привело к пересмотру многих основных понятий (материи, пространства, времени, причины и следствия и т.п.), которые лежат в основе нашего мировоззрения. А радикальный пересмотр основных понятий приводит к пересмотру всей картины мира.

Говоря о роли физики, обычно выделяют три основных момента: 1) физика является для человека важнейшим источником знаний об окружающем мире (*познавательная функция*); 2) физика расширяет и умножает возможности человека, обеспечивая тем самым технический прогресс (*развивающая функция*); 3) физика вносит существенный вклад в развитие духовного облика человека, формирует его мировоззрение, учит ориентироваться в шкале культурных ценностей (*воспитывающая функция*).

Все эти моменты содержались в физике всегда. Но особенно ярко и весомо они проявились в XX столетии. Именно это и определило ту исключительно важную роль, какую она стала играть в современном мире.

Рассмотрим более подробно каждый из указанных моментов.

- **Физика как важнейший источник знаний об окружающем мире**

Физика исследует общие свойства и формы движения материи. Она ищет ответы на вопросы: "Как устроен окружающий мир, каким законам подчиняются происходящие в нем явления и процессы?", которые имеют решающее значение для человека. Она исследует фундаментальные закономерности природы, что и предопределяет ее ведущую роль во всем цикле естественно-математических наук. На стыке физики и других естественных наук возникли новые научные дисциплины, позволившие получать более конкретные знания об окружающем мире. Например, химическая физика исследует электронное строение атомов и молекул, физическую природу химической связи и др. Астрофизика изучает многообразие физических явлений во Вселенной – физика Солнца, физика планет, физика межзвездной среды и туманностей, космология. Биофизика изучает физические и физико-химические явления в живых системах и влияние на них различных физических факторов. Направления ее исследований: биоэнергетика, фотобиология, радиобиология и др. Геофизика изучает внутреннее строение Земли и физические процессы, протекающие в ее оболочках. Агрофизика изучает физические процессы в почве и растениях, разрабатывает способы регулирования физических условий жизни сельскохозяйственных растений. Петрофизика исследует связь физических свойств горных пород с их структурой и историей формирования. Психофизика изучает количественные отношения между силой и характером раздражителя, с одной стороны, и интенсивностью раздражения – с другой.

Между отдельными дисциплинами и направлениями физики обнаруживаются разнообразные связи. В основе многих, казалось бы совершенно обособленных, физических процессов лежат, как удалось доказать, одни и те же законы. Одинакова природа световых и электрических явлений, много общего между строением вещества, атомов, молекул и их ядер, состоящих, в свою очередь, из элементарных частиц, соединенных сложными взаимодействиями. В науке, как часто и в жизни, тесная связь между внешне далекими областями знаний обнаруживается иногда очень неожиданно. Например, чтобы понять, как возникла Вселенная, необходимо знать физику элементарных частиц.

## • Физика как основа научно-технического прогресса

На основе физических идей возникают и развиваются принципиально новые области техники. Физические открытия дают возможность решать даже такие технические проблемы, которые до этого не только не были решены, но даже и не могли быть поставлены. Например, исследования тепловых явлений в XIX в. способствовали быстрому совершенствованию тепловых двигателей. Исследования в области электромагнетизма привели к возникновению и развитию электротехники, телеграфа, телефона, радио и впоследствии телевидения, без которых сейчас трудно представить нашу жизнь. Транзистор, лазер, ядерный реактор, полеты в космос и на Луну – все это элементы новейших технологий. К их числу можно отнести и генную инженерию, которая дала возможность прямого воздействия на гены животных и человека. Физика дала жизнь подавляющему большинству современных отраслей техники: энергетике, транспорту, авиакосмической технике, ЭВМ и многому другому. Поэтому можно утверждать, что *физика является истоком современной цивилизации*.

Говоря о связи между развитием физики и научно-техническим прогрессом, подчеркнем, что эта связь двухсторонняя. С одной стороны, достижения физики лежат в основе развития техники. С другой, повышение уровня техники создает условия для постановки принципиально новых физических исследований, т.е. техника создает новые возможности в физике.

## • Физика как важнейший компонент человеческой культуры

Физика как фундаментальная естественная наука развивает естественно-научное мышление человека и человечества. Углубляясь в тайны природы, она совершенствует не только свой экспериментально-технический, но и интеллектуально-человеческий инструментарий. Физика – это важнейший элемент, на котором базируются стержневые философские идеи. Воздействуя решающим образом на научно-технический прогресс, физика тем самым оказывает существенное влияние и на все стороны жизни общества, в том числе и на человеческую культуру. Причем это влияние *прямое, непосредственное*, а не опосредованное, что позволяет говорить о физике как *компоненте культуры*, физике присуще *гуманитарное содержание*, которое связано с развитием и формированием мировоззрения, а также воспитанием чувств.

Существует органическая связь физики с развитием общественного сознания, с воспитанием определенного отношения к окружающему миру.

Физика – наука не только *точная*, но и *историческая*, так как она хранит немало следов долгого пути через столетия. На решение иных проблем уходили целые эпохи. В физике с поразительной отчетливостью видна *историческая преемственность* в поступательном движении человеческой мысли, духовное родство исследователей, разделенных веками и тысячелетиями, связь времен, поддерживающая единство как науки, так и всего человечества.

Естествознание открыло ряд важных истин, которые стали общечеловеческим достоянием. Укажем на некоторые из них.

А. Доказана **фундаментальность статистических закономерностей** как соответствующих более глубокому этапу в процессе познания мира; доказано, что вероятностная форма причинности является основной, а жесткая однозначная причинность – частный случай. Физика показала, что случайность не только путает и нарушает наши планы, но и может нас обогащать, создавая новые возможности.

Б. Физика XX в. продемонстрировала **всеобщность принципа симметрии**, заставила глубже взглянуть на симметрию, расширив это понятие за рамки геометрических представлений. Был сформулирован вопрос о *симметрии-асимметрии физических законов* и выявлена особая роль *законов сохранения*. Также показано, что симметрия ограничивает возможность вариантов структур или вариантов поведения. Этот вывод исключительно важен, поскольку во многих случаях можно находить решение как результат выявления возможного варианта без выяснения подробностей (решение из соображений симметрии).

В. Показано, что по мере углубления наших знаний происходит постепенное стирание граней, разрушение перегородок между разными сторонами явлений. Например, стирается грань между корпускулярными и волновыми движениями, между полем и веществом. Оказалось, что как вещество, так и поле состоят из элементарных частиц, а пустота (вакуум) – это вовсе не вакуум в обычном понимании, а *физический вакуум*, "наполненный" *виртуальными частицами*. Нормой поведения этих частиц являются взаимопревращения. В этом мире понятие полностью изолирован-

ного объекта отсутствует. Таким образом, *“в природе нет абсолютных граней, они все условны, относительны и подвижны”*.

Г. Современная физика открыла **принцип соответствия**, который первоначально возник в квантовой механике, но затем превратился в один из самых общих методологических принципов, отражающих диалектику процесса познания мира. Данный принцип демонстрирует, что *процесс познания – это процесс постепенного и бесконечного приближения к абсолютной истине через последовательность относительных истин*. Это не простое механическое добавление новых фактов к уже известным, а процесс *последовательного обобщения*, когда новое знание отрицает старое, но отрицает с удержанием всего того положительного, что в нем накоплено.

Современная физика (и естествознание в целом) вносит существенный вклад в выработку *нового стиля мышления*, который называют **планетарным мышлением**. Она обращается к проблемам, имеющим большое значение для всех стран и народов. Это проблемы солнечно-земных связей, воздействия солнечных излучений на магнитосферу, атмосферу и биосферу Земли; прогнозы физической картины мира после ядерной катастрофы, если таковая разразится (“ядерная зима”); глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением Мирового океана и земной атмосферы. Рождается *общепланетарное “зеленое движение”*, общепланетарное понимание характера взаимоотношений природы и человека, новое (причем *гуманитарное*) мировоззрение естествознания, которое может повлиять на конструктивную политическую деятельность людей. И такая система взглядов должна иметь определенный философский фундамент. В основе его должны быть те новые знания и интерпретации, которые возникли в естествознании, прежде всего в физике и биологии наших дней.

Физика позволяет понять, что **в принципе мир познаваем**, что случайность не всегда вредна, что можно и нужно ориентироваться в мире, насыщенном случайностями, что в этом изменяющемся мире есть, тем не менее, устойчивые “опорные точки” (инварианты), что по мере углубления знаний картина мира неизбежно усложняется и вчерашние “перегородки” больше не годятся. Очень часто физика, искусство и история сплетаются воедино. Известный американский физик И. Раби говорил, что физика составляет сердцевину гуманитарного образования нашего времени.

Очевидно, ученые обязаны помочь интеллигенции, занятой в других сферах духовной жизни, а также всем людям понять то, что делают физики, какова природа вещей, какие горизонты открываются. Физика показывает нам, как велик и в то же время близок мир, в котором мы живем. Она позволяет почувствовать человеку все свое величие, всю необыкновенную силу мысли, которая делает его самым могущественным существом на свете. Б. Паскаль писал: "Я не становлюсь богаче, сколько бы ни приобрел земель..., а вот с помощью мысли я охватываю Вселенную."

Все, что здесь сказано о физике, в полной мере относится и ко всему естествознанию.

#### 1.4. Особенности современной науки

*Бытие человека покоится на двух китах: чувствах и знаниях. Чувства без знаний не эффективны; знания без чувств бесчеловечны.*

В. Вайскопф

Современная наука – наука XX столетия – сама оказывается удивительным феноменом, радикально отличающимся от того ее образа, который сложился в предыдущие века. Не зря ее часто называют "большой наукой". Выделяют следующие ее основные черты.

- *Резко возросшее количество ученых*

Если на рубеже XVIII-XIX вв. во всем мире было всего около тысячи ученых, то в конце нашего века их стало свыше пяти миллионов. Наиболее быстрыми темпами количество людей, занимающихся наукой, увеличивалось после Второй мировой войны.

- *Рост научной информации*

В XX столетии мировая научная информация удваивалась за 10–15 лет. Например, в 1900 г. было около 10 тысяч научных журналов, в настоящее время – несколько сотен тысяч. Свыше 90 % всех важнейших научно-технических достижений было сделано в XX в. Такой огромный рост научной информации создает особые трудности для выхода на передний край развития науки. Серьезной проблемой становится растущая невостребованность информации. Противоречие между объемом получаемой информации и возможностью ее использования усиливает значение упорядочен-

ности информационного пространства. При этом создаются предпосылки перехода в новую информационную структуру общества.

- *Мир современной науки*

В настоящее время наука охватывает огромную область знаний. Она включает около 15 тысяч дисциплин, которые все более тесно взаимодействуют и оказывают влияние друг на друга. Современная наука дает нам целостную картину возникновения и развития *Метагалактики*, появления жизни на Земле и основных стадий ее развития, возникновения и развития человека. Она постигает законы функционирования его психики, проникает в тайны бессознательного, которое играет большую роль в поведении людей. Наука сегодня изучает все, даже самую себя – то, как она возникла, развивалась, как взаимодействовала с другими формами культуры, какое влияние оказывала на материальную и духовную жизнь общества.

- *Возможности науки*

Сегодня ученые вовсе не считают, что они постигли все тайны мироздания. В сознании современных ученых есть ясное представление об огромных возможностях дальнейшего развития науки, радикального изменения наших представлений о мире и его преобразовании. Особые надежды в этом отношении возлагаются на науки о живом, человеке и обществе. По мнению многих видных ученых, достижения в этих науках и широкое использование их в реальной практической жизни будут во многом определять особенности XXI в. Прогнозируется, что лидером естествознания станет биология.

- *Ученый как особая профессия*

До недавнего времени наука была свободной деятельностью некоторых людей, она мало интересовала бизнесменов и практически не привлекала внимания политиков. Она не была профессией и никак специально не финансировалась. Вплоть до конца XIX в. у большинства ученых научная деятельность не была главным источником их материального обеспечения. Как правило, научные исследования проводились в университетах, а ученые зарабатывали себе на жизнь преподавательской работой. Одна из первых научных лабораторий была создана в 1825 г. Сегодня ученый – особая профессия. Миллионы ученых работают в специальных исследовательских институтах и лабораториях. В XX в. появилось понятие "научный работник". Теперь при выработке и принятии

решений по разнообразным вопросам жизни общества не обходятся без участия ученых.

- *Внимание к науке со стороны государства*

Наука стала приоритетным направлением в деятельности государства. Для решения многочисленных проблем науки во многих странах существуют особые правительственные ведомства, не забывают о ней и главы государств. В развитых странах на науку сегодня затрачивается 2 – 3 % (и более) всего валового национального продукта. При этом финансируют не только прикладные науки, но и фундаментальные.

Часто говорят, что в настоящее время наука – это дорогое “удовольствие”, ибо она требует не только подготовки научных кадров, оплаты труда ученых, но и обеспечения научных исследований приборами, установками, материалами, информацией, которые очень дороги. Однако оценки показывают, что общая стоимость фундаментальных исследований от Архимеда до наших дней примерно составила 30 млрд американских долларов, что меньше стоимости 12-дневной продукции США, получаемой с помощью приспособлений и машин, появление которых в значительной степени связано с успехами предшествующего развития науки (В. Вайскопф, 1975).

- *Деформация науки под воздействием общества*

Наука, став непосредственной производительной силой, важнейшим фактором культурного развития людей, инструментом политики, испытывает сегодня огромное давление со стороны общества. Как заметил П. Капица, наука стала богатой, но потеряла свою свободу и превратилась в рабыню. Коммерческая выгода или интересы политиков в какой-то мере определяют сегодня приоритеты в области научно-технических исследований. Как говорится, “кто платит, тот и заказывает музыку”. Убедительным свидетельством этого является тот факт, что в XX в. около 40 % ученых были так или иначе связаны с решением задач, имеющих отношение к военным ведомствам. Но общество влияет не только на выбор актуальных для исследования проблем. В определенных ситуациях оно посягает и на выбор методов исследования и даже на оценку полученных результатов.

Безудержное желание использовать природу в собственных целях привело не только к нарушению экологического равновесия, но и препятствует развитию самого человека. К. Юнг отмечал, что

мы стали богаче в познаниях, но бедны мудростью. Наука позволила разложить космос на атомы, в познании победил анализ, но в итоге **нарушена гармония природы, общества и человека**. Внутренний душевный кризис человека представляет сегодня большую опасность. Кризис общества находит свое выражение в росте суеверий и мистицизма.

Одной из центральных проблем, которые характеризуют особенности современной науки, является **вопрос об ответственности ученых** перед обществом: “Насколько и в какой мере ученые ответственны за последствия применения их идей или технических разработок? В какой мере они причастны к многочисленным и многообразным негативным последствиям использования достижений науки и техники в XX столетии?” Наибольшую остроту эти вопросы приобрели после того, как американцы сбросили атомные бомбы на Хиросиму и Нагасаки, и они действительно правомерны, так как массовые уничтожения людей в войнах, разрушение природы и даже распространение низкопробной культуры не были бы возможны без использования результатов современной науки и техники.

Наука позволяет лучше понять мир. Знания также используются и для достижения конкретных целей. Но *наука не может указать, к каким целям следует стремиться, какие задачи следует решать*. Такого рода решения определяются **ценностным подходом**, т.е. моральными, религиозными, этическими или эмоциональными сторонами нашей жизни. Например, наука позволила понять свойства атомов, а вот решение, следует или нет эти знания использовать для создания ядерного оружия, основано на ценностном подходе, весьма далеком от науки. В то же время научные знания помогают понять истинные ценности, предсказывая последствия конкретных действий. Более того, наука не требует от нас придерживаться определенных принципов и теорий. Она лишь может предсказать, что может случиться, если их игнорировать.

Но наука и не всемогуща. Поэтому к ней необходимо относиться здраво, видя в ней силу, но не мифическую и не магическую. *Научный метод познания истины не является единственным*. Р. Оппенгеймер писал, что “...на сегодняшний день у нас нет ясности относительно того диапазона проблем, который будет доступен науке. Мы не знаем, в какой мере человеческое поведение поддается объективному, часто неожиданному изучению, именуемому

наукой... мы, возможно, живем сегодня в состоянии некоего несоответствия между уровнями наших знаний о физическом мире, зачатками познания живого мира и уровнем наших знаний о внутреннем мире. Я, однако, глубоко убежден в том, что те научные познания о человеке, которыми мы, возможно, будем обладать (а они столь незначительны сегодня), всегда останутся, так же как и наше знание физического мира, весьма неполными, а следовательно, научные достижения не всегда будут помогать осознанию нами необходимости жить и действовать в соответствии с традициями, здравым смыслом и мудростью. ... нам следует помнить, что по большей части нынешнее положение вещей является результатом не того, что мы познали, а того, как наши знания применяются в области техники”. (Р. Оппенгеймер. “Летающая трапеция: Три кризиса в физике”.)

Наука – это только одна из сфер культуры человека со своей спецификой и задачами, и сама по себе не может считаться высшей ценностью человеческой цивилизации. *Наука – только средство в решении различных проблем человеческого существования.* Мы должны позаботиться о том, чтобы научное знание не распространялось на другие области, где оно не приложимо. М. Борн говорил, что человеческие и этические ценности не могут целиком основываться на научном мышлении. Одной науки для этого мало, но, чтобы достичь желаемого, вовсе не надо отворачиваться от науки. Человек постигает реальность также в искусстве, литературе, в философских исканиях т.п. В нормальном гармоничном обществе должно находиться место и для науки, и для философии, и для религии, и для всех частей человеческой культуры.

### **Основные понятия и термины, которые необходимо знать:**

гуманитарные науки, диалектика, естествознание, интуиция, истина, коэволюция, концепции, культура, логика, метафизика, наблюдение, наука, научная теория, прикладные науки, рациональные знания, творчество, ценностный подход, цивилизация, физика, фундаментальные науки.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое наука? Ее основные черты и отличие от других отраслей культуры.
2. В чем состоит социальный аспект науки?
3. Что такое наука с информационной точки зрения?
4. Чем отличается понятие “культура” от “природы”?

5. Обоснуйте, почему наука является частью духовной культуры.
6. Наблюдение и эксперимент: в чем различия и в чем сходство?
7. В чем состоит единство наук?
8. Почему научные знания считаются рациональными?
9. Что такое естествознание и в чем его отличия от других наук?
10. Сформулируйте и обоснуйте основные функции физики.
11. Может ли физика влиять на политику и каким образом?
12. В чем состоит гуманитарное содержание физики?
13. Сформулируйте, в чем состоит различие и сходство между естественными и гуманитарными науками.
14. Почему естественные науки играют важную роль в развитии современного общества?
15. Какие существуют науки и в чем их различие?
16. Сформулируйте особенности современной науки.
17. Привлекая материалы средств массовой информации, раскройте функции современной науки.
18. Ответственны ли ученые перед обществом и в чем эта ответственность состоит?
19. Что понимают под концепциями современного естествознания?
20. Почему не следует противопоставлять естественные и гуманитарные науки между собой?
21. Какова роль образования в жизни современного общества?

**Литература:** [21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31].

**Дополнительная литература:** [1, 2, 3, 5, 6, 8, 30].