

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

**И.Б. Ардашкин, А.А. Корниенко, М.А. Макиенко и др.**

**ФИЛОСОФСКИЕ И МЕТОДОЛГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И  
ТЕХНИКИ**

*Часть 2*

*Допущено Учебно-методическим объединением  
по профессионально-педагогическому образованию в качестве  
учебного пособия для студентов и аспирантов Томского  
политехнического университета*

1-е издание

Издательство  
Томского политехнического университета  
2013

УДК 001.1:101(075.8)  
ББК Ю25+Ю252я73  
Ф 563

**Ардашкин И.Б., Корниенко А.А., Макиенко М.А.**

Ф563 Философские и методологические проблемы науки и техники: учебное пособие / И.Б. Ардашкин; Томский политехнический университет. – 1-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. –131 с.

ISBN 0-00000-000-0

В пособии раскрыты темы из области философии науки и техники. Рассмотрены различные подходы к становлению научного знания, представлены концепции философии науки, проясняющие специфику научного знания и научной методологии. В пособие включены актуальные темы, раскрывающие специфику творчества в инженерной деятельности, даны рекомендации по применению различных подходов к актуализации творчества.

Предназначено для студентов и аспирантов Томского политехнического университета.

**УДК 001.1:101 (075)  
ББК Ю25+Ю252я73ф563**

*Рецензенты*

Доктор философских наук, профессор ТГУ

*В.А. Суровцев*

Кандидат физ.-мат. наук, доцент ТГУ

*С.Б. Квеско*

**ISBN 0-00000-000-0**

© Томский политехнический университет, 2013

© Ардашкин И.Б., Корниенко А.А.,  
Макиенко М.А., 2013

© Оформление. Издательство Томского  
политехнического университета, 2013

## Оглавление

Раздел 1 Научное и инженерное творчество .....	5
Глава 1 Структура творческой деятельности.....	5
Глава 2. Природа научного и инженерного творчества.....	40
Раздел 2 Философские проблемы техники .....	74
Глава 1 Философские подходы к осмыслению техники .....	74
Глава 2 Современные тренды в развитии науки и техники и их философское осмысление .....	83
Глава 3 Ноосферное учение В.И. Вернадского .....	98
Глава 4 Этическое измерение науки и техники.....	114

## **Введение**

Данное учебное пособие предназначено для подготовки студентов Томского политехнического университета к экзамену по дисциплине «Философские и методологические проблемы науки и техники». Пособие ориентировано на экзаменационные билеты, подготовленные на кафедре философии Института социально-гуманитарных технологий ТПУ. Экзаменационные билеты ориентированы на знание и понимание студентами основных тенденций развития науки и техники, а также современных социальных и гуманитарных проблем, связанных с развитием науки и техники. Для углубленного освоения, студентам предлагается после прочтения теоретического материала, ответить на вопросы к тексту для самостоятельной работы, а также прочитать оригинальный текст, ориентируясь на предложенные вопросы. Также для самостоятельного освоения предложенных к изучению тем, предлагается список рекомендуемой литературы.

## Раздел 1 Научное и инженерное творчество

### Глава 1 Структура творческой деятельности

*«Проблемы не могут быть решены*

*на том же уровне мышления,*

*на котором они были созданы»*

*Альберт Эйнштейн*

С понятием «творческое мышление» чаще всего связывают мыслительные процессы, приводящие к получению решений, созданию необычных и оригинальных идей, обобщений, теорий, а также художественных форм.

Познание реального мира — всегда творчество. Стандартные правила, принципы и приемы, какими бы совершенными они ни были, не дают гарантии достоверности нового знания. Самое строгое следование им не предохраняет от ошибок и заблуждений.

Всякое открытие требует таланта и творчества. И даже само применение разнообразных приемов, в какой-то мере облегчающих путь к открытию, является творческим процессом.

Представления о творчестве как о хаотичном процессе, не поддающемся классификации, характеристике и научному описанию перевернул в своей работе «Теория творчества» русский философ и инженер Петр Климентьевич Энгельмейер [1, с.30]. Он предпринял попытку осмысления творческих механизмов и пытался объяснить природу творческого процесса в технике, искусстве, науке, религии и повседневной жизни.

Характерными признаками человеческого творчества в теории Энгельмейера являются:

- искусственность (человек вмешивается в жизнь природы, что приводит его к новым открытиям);

- целесообразность (любое вмешательство преследует определенную цель);

- неожиданность (этот признак охватывает понятие «новизны»);

- цельность.

Важное место в работе Энгельмейера занимает «трёхактная» теория творчества, состоящего из трех стадий, которые, по мнению автора, повторяются во всех изобретениях: желания, знания и умения.

Состав изобретения, по мнению Энгельмейера, состоит из:

- идеи (основной принцип)

- схемы (общий план или система)

- конструкции (вещественное выполнение).

Гениальность проявляется в первом акте, талант во втором, прилежание в третьем. Эти и многие другие положения «Теории творчества» не утратили своей актуальности и сегодня. Разрабатывая вопросы, связанные с изобретательством, Энгельмейер вышел на уровень проблем инновационной деятельности. И хотя в его работах нет слов инноватика и нововведение, фактически разбираются именно эти понятия в современном их толковании.

Мыслительный процесс, в котором создается новое, «рождаются» открытия, это чаще всего сравнение многих событий и явлений как из одной области знания, так и из разных областей науки и техники. Выдающиеся таланты и гении в большинстве своем обладали феноменальной памятью. Ученые, изучающие эту область, утверждают, что между степенью талантливости и объемом памяти всегда имеется соответствие. В своей книге «Школа гениальности» авторы В.П. Глушко и А.В. Старцев приводят в пример случай из жизни великого американского изобретателя Томаса Эдисона. На его счету более 1000 изобретений.

Однажды его попросили помочь в запуске мощного электрогенератора одной крупной тепловой электростанции Америки. Станция была построена, в нее были вложены громадные средства, но запустить генератор не удавалось. Мощную машину весом в несколько сот тонн при запуске начинало трясти, она в считанные минуты нагревалась до аварийных температур, а быстрое нарастание вибраций, которые могли привести к необратимым механическим разрушениям машины в целом, заставляло в аварийном режиме останавливать ее.

Инженеры, проектировавшие и строившие станцию, терялись в догадках в поиске причин столь необычного поведения устройства. Объяснений случившемуся они не находили. По их мнению, все было правильно спроектировано и сделано в рамках существующего знания из области механики и электротехники. Для разрешения кризисной ситуации и был приглашен Эдисон. Большой коллектив инженеров, техников и рабочих ждал его решения, чтобы начать работы по исправлению допущенной, но найденной ими ошибки. Все ожидали, что Эдисон проведет совещание со специалистами, где обсудят и перепроверят технические решения и расчеты, разберутся в сложившейся ситуации и выработают план действий по исправлению сложившегося положения.

Однако Эдисон повел себя совершенно неожиданным образом. Он внимательно осмотрел всю станцию, обследовал все ее «закутки», «совал нос во все щели», все ощупывал и по всему стучал маленьким

гаечным ключом. На это у него ушло несколько дней. Потом попросил запустить генератор и наблюдал его аварийную остановку. Затем потребовал раскладушку, установил ее возле генератора и более суток провалялся на ней. Такое поведение знаменитости стало надоедать руководству станции, поскольку она не работала, и ее хозяйева несли крупные убытки. К тому же простаивал большой коллектив людей, причем, специалистов высшей категории, и все из-за затянувшегося «знакомства» Эдисона со станцией. Совещания, необходимого для решения проблемы, все не было. Вокруг ситуации поползли слухи, что Эдисон не тот человек, который может решить проблему, и надо принимать другие меры, а не спать на раскладушке.

В это же время (может чуть позже или раньше – история об этом умалчивает), Эдисон вдруг приглашает подойти к генератору ведущих инженеров и руководство станции. Куском мела, он рисует на определенном участке стенки генератора прямоугольник и предлагает именно здесь вырезать окно в корпусе машины, чтобы добраться до обмотки статора. По его мнению, именно здесь были замкнуты один или несколько витков катушки. Объяснять свое решение он не стал. Всю ответственность за возможную неудачу в проведении столь трудоемкой работы он взял на себя. Все было именно так, как указал Эдисон. После ремонта обмотки генератор был успешно запущен в работу.

Еще интереснее в этой истории финал, связанный с оплатой услуг знаменитого изобретателя.

Эдисон выставил счет руководству компании в размере 10 000 долларов. В смете были указаны две позиции:

1. Разметка окна – 2 доллара.
2. Знание того, где это нужно сделать – 9 998 долларов [2, с.33-35].

Объяснение столь необычному явлению довольно простое. Мы уже говорили о том, что возможности человеческой памяти неограничены. И о том, что в определенной ситуации откуда-то из самых глубин подсознания у нас может возникать «сигнал» или «посыл» к чему-то далекому и ранее нам известному. Под влиянием обстановки, впечатления или какой-то ассоциации, сигнал становится более мощным и вызывает резонанс, которого достаточно для того, чтобы найти решение или увидеть «выход-вход».

Именно так и происходило в случае с Эдисоном. Он обладал достаточно большими знаниями в своей области теоретической деятельности. Кроме того, он был практиком. Ведь изобретательство

невозможно только в теории. В его жизни было много случаев запуска в работу различных генераторов. Это были и удачные и неудачные случаи, когда приходилось устранять недостатки и ошибки. Это были и поломки и аварии. Все события в подробностях, как осознанные, так и неосознанные, фиксировались в его памяти.

Можно предположить, что Эдисон ждал, когда сигналы от внешних раздражителей и внутренних мыслительных процессов создадут резонанс и в сознании вспыхнет догадка. То есть, это будет какой-то реальный случай из практики, где пуск генератора сопровождался подобными или очень близкими признаками, а, следовательно, имел и аналогичную причину. И он дождался «подсказки» мозга в виде интуитивной догадки.

Это и есть феномен того, как может работать мыслительный процесс, имеющий большой запас оперативной памяти. Это и пример тому, как «достать» из этого огромного массива информации именно ту, которая нужна нам в определенный момент времени.

Человек действует по тем программам, которые заложены в него природой на генетическом уровне, или приобретены в процессе учебы, или в результате жизненного опыта.

Попытки систематизировать творческий процесс, описать его структуру были предприняты многими авторами, исследующими общие проблемы теории творчества. К примеру, среди отечественных авторов можно отметить такие имена как, Г.С. Альтшуллер, Я. А. Пономарев, А. М. Матюшкин, Д. Б. Богоявленская, Б.В. Кедров, О.К. Тихомиров, Е.П. Ильин, и др. Среди зарубежных авторов в исследовании творческого процесса большую роль сыграли Э. Боно, Ж. Адамар, Е. Торранс, Д. Гилфорд, А. Пуанкаре, А. Осборн, М. Тейлор, и др. В различие вариантов структур творчества проявляются различия подходов к проблеме.

По мнению русского, советского ученого, академика Франца Юльевича Левинсон-Лессинга (1923), творческий процесс включает в себя следующие этапы:

- накопление фактов путем наблюдения и экспериментов
- возникновение идеи в фантазии
- проверка и развитие идеи

Павел Максимович Якобсон, доктор психологических наук, исследователь в области психологических механизмов творчества (1934), разделил творческую деятельность следующим образом:

- период интеллектуальной готовности
- усмотрение проблемы

- зарождение идеи – формулировка задачи
- поиск решения
- получение принципа изобретения
- превращение принципа в схему
- техническое оформление и развертывание изобретения

Яков Александрович Пономарев, выдающийся русский психолог, внёсший фундаментальный вклад в изучение психологии творческого мышления разделяет творческий процесс на три этапа:

- осознание проблемы
- ее разрешение
- проверка

Я. А. Пономаревым был предложен принцип творческой деятельности, названный им принцип ЭУС. Он заключается в том, что **Этапы** развития явления (объекта или способности) превращаются, откладываются в структурные **Уровни** его организации, которые становятся **Ступенями** для дальнейших развивающихся взаимодействий.

Известный французский математик Анри Пуанкаре описывает структуру творческого процесса следующим образом:

1. В начале ставится задача и в течение некоторого времени делаются попытки решить её.

2. За этим следует более или менее продолжительный период, в течение которого человек не думает о так и не решённой пока задаче, отвлекается от неё.

3. И наконец, наступает момент, когда внезапно, без непосредственно предшествовавших этому размышлений о задаче, в случайной ситуации, не имеющей к задаче никакого отношения, в сознании возникает ключ к решению.

4. После этого, когда ключевая для решения идея уже известна, происходит завершение решения, его проверка, развитие.

Следует отметить, что все вышеприведенные примеры организации структуры творческой деятельности, следует определять исходя из того, какие задачи решаются на каждом этапе творчества. Основные этапы творчества состоят из определения проблемы и ее разрешения.

Всякое исследование обязательно начинается с постановки проблемы. Так принято в методологии проведения исследований. Любой научный труд, будь то, теоретическая или практическая работа начинается с проблемы. Это общее положение, при котором последовательность действий должна соблюдаться: «проблема – исследование — решение». Хорошая, т. е. ясная и отчетливая

формулировка задачи рассматривается как обязательное условие успеха предпринимаемого исследования.

Термин проблема имеет множество дефиниций. В словаре В.И. Даля понятие проблема истолковывается как: вопрос, загадка, что предложено на разрешение, на научное решение; задача, для отыскания неизвестного по данному

Проблема — в широком смысле чаще всего определяется как: сложный теоретический или практический вопрос, требующий изучения, разрешения; в науке — противоречивая ситуация, выступающая в виде противоположных позиций в объяснении каких-либо явлений, объектов, процессов и требующая адекватной теории для её разрешения. Важной предпосылкой успешного решения проблемы служит её правильная постановка. Само слово проблема произошло от древнегреческого слова *problema*, и первоначальный смысл этого слова толковался как: преграда, трудность, задача.

Принимая во внимание данные определения, попробуем ответить на вопрос: как научиться мыслить эффективно, выбирая из информационного калейдоскопа наиболее значимую информацию с помощью инструментов познавательной и практической деятельности. В данном контексте, нам представляется наиболее убедительным трактовка термина проблема великим русским ученым Владимиром Ивановичем Далем. Проблема – это отыскание неизвестного по данному, форма знания, содержанием которого является то, что не познано человеком, т.е. это знание о незнании.

Считается, что современная наука начинается не с наблюдения, а с проблем, и ее развитие есть переход от одних проблем к другим, от начальных к более глубоким. Проблемы возникают как следствие противоречия в отдельной теории, либо при столкновении двух или нескольких различных теорий, либо в результате столкновения теории с наблюдениями.

Современные исследования в области изучения творчества показали, что основным элементом творческой деятельности является поиск идеи или принципа решения проблемы. Далее, разработка идеи и проверка может быть и логической, и практической. На основании этого, можно выделить четыре основных этапа творчества.

Первый этап — осознание, постановка, формулирование проблемы.

Второй этап — нахождение принципа решения проблемы, нестандартной задачи (решающая гипотеза, идея изобретения, замысел художественного произведения).

Третий этап — обоснование и развитие найденного принципа, теоретическая, конструкторская и технологическая разработка его, конкретизация и доказательство гипотезы (научное творчество); конструкторская разработка идеи изобретения (техническое творчество); развитие и разработка замысла (художественное творчество) К этому же этапу относится и разработка плана экспериментальной проверки гипотезы, плана практического осуществления изобретения, разработка плана реализации замысла, идеи и проблемы произведения (построение сюжета, характеристик действующих лиц, места действия) и т. д.

Четвертый этап — практическая проверка гипотезы, практическая реализация изобретения, объективизация художественного произведения (выполнение картины, скульптуры и т. д.).

Данная структура творческой деятельности является универсальной. Она присуща творчеству всех видов. Каждый этап имеет подэтапы.

«Ситуацию проблемы исследователь обрабатывает в начале средствами логики, используя сознательно организованный опыт, свой личный категориальный строй, превращая проблему этими средствами в творческую познавательную задачу, т. е. в задачу мыслительную. Для решения мыслительной задачи сознательно организованного опыта уже недостаточно. Это и порождает потребность в новом знании, получение которого опирается на неосознаваемый опыт и достигается прежде всего путем интуитивного решения и превращает его в логическое, которое может быть использовано для новых шагов в проблемной ситуации» [3, с.212], - считает Я.А. Пономарев.

Существуют два принципиальных постулата в теории творчества, поддерживаемые подавляющим числом исследователей. Первое: с точки зрения академика А. Д. Александрова, творчество есть специфическая видовая особенность человека, самым существенным образом отличающая его от животного мира. Именно способность к творчеству, то есть к созданию некоего принципиального нового качества, выделяет человека из природы, противопоставляет его природе и выступает источником труда, сознания, культуры. Второе: творчество есть одно из самых активных состояний и проявлений человеческой свободы. По своему содержанию оно тесно связано с игрой, считает академик В. В. Шаронов.

Однажды Эйнштейна спросили, почему он выбрал своей областью физику. Вместо того, чтобы сослаться на желание получить Нобелевскую Премию, на особый интерес к скорости атомов или

фотонов или к удаленным звездам и т.п., он ответил: «Я хочу узнать, как Господь создал этот мир. Мне неинтересно отдельно то или иное явление, спектр того или иного элемента; я хочу знать его мысли. Все остальное — детали».

По мнению А. Эйнштейна научный метод не может научить нас ничему, кроме того, что факты соотносятся и обусловлены друг другом. То есть, все в этом мире взаимосвязано и взаимообусловлено – это утверждение не требует доказательств, оно общепризнанно. Следовательно, исходя из модели творческой деятельности, в процессе поиска наиболее эффективного способа решения проблемы, надо испробовать все доступные методы. На сегодняшний день при всем многообразии методов творческой активации мышления, есть методы эффективные и эффективные. Выбор метода остается за исследователем.

В теории систем, в 50-е годы прошлого века, Уильямом Россом Эшби (1903–1972) – английский психиатр, специалист по кибернетике, пионер в исследовании сложных систем сформулирован принцип, который называется «закон необходимого разнообразия». Значение данного закона огромно для науки. В соответствии с этим законом, нам необходимо постоянно искать варианты операций и процессов, используемых для достижения желаемого результата в особом контексте.

Закон необходимого многообразия гласит: «Для успешной адаптации и выживания члену системы необходима минимальная гибкость, которая должна быть пропорциональна потенциальной вариантности или нестабильности остальной системы». Другими словами, если кто-то обязан осуществить определенную задачу, для ее решения в его арсенале должно быть множество средств. Их количество зависит от числа возможных изменений в системе, являющейся полем реализации замысла.

Можно отметить два фактора, оказывающих влияние на поиск эффективного способа решения проблемы, задачи, решения, и т.п. Это, во-первых, имеющийся уровень знания о тех методах, с помощью которых поиск станет плодотворным. И, во-вторых, психологическая активация мышления.

**Методы стимуляции творческого мышления: многообразие подходов**

*«Для целенаправленного действия  
нет ничего более полезного,  
чем узконаправленность мысли*

*в сочетании с энергичным желанием»*

*Анри Фредерик Амизель, философ*

Как человек придумывает новое? Откуда берутся идеи изобретений, рационализаторских предложений? Почему порой очень нужная и, казалось бы, очевидная идея опаздывает на десятилетия, а другие появляются за столетия до их возможной реализации? Подобные вопросы волнуют в наше время многих. И нет недостатка в ответах – в работах психологов, в воспоминаниях ученых и изобретателей описывается примерно одно и то же: человек сталкивается со сложной проблемой, постоянно мысленно ищет решение, перебирая варианты, пробует, ошибается и наконец, находит. Это и есть метод перебора вариантов или, как его чаще называют, метод проб и ошибок – древнейший способ поиска нового.

Психологические методы стимуляции творческого мышления, позволяют избежать инерционной направленности поиска. Эти методы вводят элементы случайности, активизируют ассоциативные способности человека, увеличивают число проб. Это так называемые методы психологической активизации творчества.

Остановимся более подробно на четырех методах:

- мозговой штурм
- синектика
- метод фокальных объектов
- морфологический анализ

Наиболее известным из них, получившим широкое распространение во всем мире, является созданный А. Осборном (США) в конце тридцатых годов мозговой штурм, который часто называют мозговой атакой, или брейнстормингом (англ.). Известен ряд модификаций этого метода: групповое решение задач, конференция идей, массовая мозговая атака и т. д.

В основе мозгового штурма лежит простая мысль: процесс генерирования идей необходимо отделить от процесса их оценки. При обсуждении задачи многие не решаются высказать смелые, неожиданные идеи, опасаясь ошибок, насмешек, отрицательного отношения руководителя и т. д. Если же такие идеи все же высказываются, то их зачастую (порой справедливо) подвергают уничтожающей критике сами участники обсуждения. И новые мысли гибнут, не получив развития. А. Осборн предложил вести поиск в обстановке, когда критика запрещена, и каждая идея, даже шуточная или явно нелепая, всячески поощряется. Для этого отбирают по возможности разнородную группу из 6–8 человек, склонных

генерировать идеи. В группу не включают руководителей, а сам процесс генерирования стремятся вести в непринужденной обстановке.

Высказанные идеи записываются на магнитофон или стенографируются. Полученный материал передают группе экспертов для оценки и отбора перспективных предложений. 30–40 лет назад с мозговой атакой связывали большие надежды. И сегодня во многих публикациях можно прочесть, что овладеть техникой мозгового штурма просто, а результаты он дает очень высокие. В действительности это далеко не так. Именно кажущаяся простота, отсутствие подробных рекомендаций по технике ведения штурма и вызывают трудности. Мозговой штурм оказывается эффективным тогда, когда ведущий группы имеет большой опыт решения задач, владеет техникой общения и проведения коллективной работы, обладает личным обаянием, остроумием и многими другими качествами. Но и в этом случае с помощью мозгового штурма успешно решаются относительно несложные задачи.

Чем задача сложнее, тем меньше вероятность ее решения из-за отсутствия в процессе работы критического анализа высказываемых идей и соответственно их развития. Тем не менее, мозговой штурм помогает организовать коллективную работу, уменьшает психологическую инерцию членов группы.

Более эффективен метод синектики, разработанный У. Гордоном (США) в пятидесятые годы прошлого века. Синектика основана на мозговой атаке, которую ведут профессионалы, имеющие значительный опыт такой работы. При этом используют приемы, основанные на различных видах аналогии. При синекторной атаке допустима конструктивная критика.

Обучение синектике, согласно утверждениям специалистов, возможно только на практике, путем участия в работе уже подготовленных групп синекторов, прослушивания пленок заседаний синекторских групп. Такое обучение ведется фирмой «Синектик инкорпорейтед» в США. Большинство синекторов прекращает свою деятельность через несколько лет работы, возможно потому, что она оказывает разрушающее влияние на их нервную систему. По этим причинам можно считать бесперспективными и ненужными попытки внедрения синектики в нашей стране.

Мозговой штурм позволяет «растормозить» людей, избежать привычных и потому бесплодных ассоциаций. Усилить этот процесс можно, используя методы, подсказывающие неожиданные сравнения, позволяющие взглянуть на объект под необычным углом. К ним

относится метод фокальных объектов, предложенный в 1926 году профессором Берлинского университета Э. Кунце и усовершенствованный в 1953 году американским специалистом Ч. Вайтингом.

Суть метода состоит в том, что совершенствуемую техническую систему держат как бы в фокусе внимания (отсюда название) и переносят на нее свойства других, не имеющих к ней никакого отношения, объектов. При этом возникают необычные сочетания, которые стараются развивать дальше путем свободных ассоциаций.

Данный метод применяется следующим образом: выбирается совершенствуемый объект; формируется цель его совершенствования; выбираются из книг, каталогов, журналов несколько случайных объектов, записываются их признаки; эти признаки переносятся на совершенствуемый объект. Как правило, получаются интересные сочетания, из которых иногда рождаются новые идеи.

Применяется он и для тренировки, развития творческого воображения

слушателей, проходящих обучение изобретательству.

Ко второй группе относятся методы, позволяющие систематизировать перебор вариантов, увеличить их число, исключить свойственные ненаправленному поиску повторы, постоянный возврат к одним и тем же идеям. К методам систематизации перебора относятся в первую очередь морфологический анализ и его различные модификации, а также многочисленные списки контрольных вопросов.

Морфологический анализ создан швейцарским астрофизиком

Ф. Цвикки, который применил этот подход в 30-е годы прошлого века к решению астрофизических проблем и предсказал благодаря этому существование нейтронных звезд.

Сущность морфологического анализа заключается в стремлении систематически охватить все (или хотя бы главнейшие) варианты структуры совершенствуемого объекта, исключив влияние случайности. Метод включает следующие шаги: выбирается объект; составляется список основных характеристик или частей объекта; для каждой характеристики или части перечисляются ее возможные исполнения; выбираются наиболее интересные сочетания возможных исполнений всех частей объекта. Анализ удобно вести с помощью многомерной таблицы, получившей название морфологического ящика, в которой выбранные характеристики или части объекта играют роль основных осей.

Наиболее существенным недостатком этого метода является чрезвычайно большое количество возможных комбинаций. Например, если в морфологическом ящике имеется 10 основных осей и по каждой из них возможно 10 вариантов исполнения (достаточно скромные требования), то число возможных комбинаций составит 1010. Правил отбора нет, поэтому приходится действовать наугад. Между тем «сильное» сочетание может «прятаться» среди миллионов слабых и вообще бессмысленных. Это резко снижает эффективность метода, но в тех случаях, когда система несложная и количество комбинаций невелико, он вполне применим, в особенности, когда решение уже имеется, но нужно его развернуть, рассмотреть возможные варианты реализации.

Повысить эффективность поиска можно, заранее сформулировав наводящие вопросы (метод контрольных вопросов). Составлять списки таких вопросов пытались неоднократно. Среди них есть более-менее удачные, в том числе списки А. Осборна<sup>1</sup> и Т. Эйлоарта<sup>2</sup>.

К примеру, Т. Эйлоарт предлагает перечислить и изменить все качества предполагаемого изобретения, набросать фантастические, биологические, экономические и другие аналогии, попробовать различные виды материалов и виды энергии, узнать мнение дилетантов в данном деле, устроить сумбурное групповое обсуждение. Далее автор рекомендует попробовать национальные решения: хитрое шотландское, всеобъемлющее немецкое, расточительное американское, сложное китайское и т. д.

Т. Эйлоарт рекомендует спать с проблемой, гулять, есть — все с ней, бродить среди свалки, дома, в магазинах дешевых вещей, читать комиксы и журналы. Важно изучить историю вопроса, определить идеальное решение, выяснить ложные толкования проблемы. Из приведенных списков видно невооруженным взглядом, что это все тот же метод проб и ошибок с единственным отличием: по списку вопросов можно проще и быстрее пробежать некоторое начальное поле вариантов. Вопросы отражают личный опыт изобретателей-авторов вопросов, и поэтому они столь же ограничены, как любой опыт.

Описанные методы психологической активизации творческого мышления легко видоизменяются, их можно комбинировать: отсюда и кажущееся многообразие. Но они не дают достаточно действенных

---

<sup>1</sup> Психолог А. Осборн считается отцом классического мозгового штурма, brainstorming'a. В 1953 году вышла книга А. Осборна "Управляемое воображение", в которой были раскрыты принципы и процедуры творческого мышления.

<sup>2</sup> Т. Эйлоарт - английский изобретатель. Создал один из лучших список вопросов, который представляет собой программу его работы (последовательность решаемых задач, задания самому себе).

инструментов для решения сложных задач. При первом знакомстве они кажутся шагом вперед по сравнению с традиционным методом проб и ошибок. Однако это шаги в тупиковом направлении, так как сохраняется та же основа – поиск решений путем перебора вариантов.

Все упомянутые методы были созданы изобретателями-практиками. Между тем изучением изобретательства занимались и ученые. На протяжении целого столетия, с тех пор как началось сравнительно регулярное изучение творчества, внимание исследователей было сосредоточено на психологии изобретательства.

Считалось (да и по сей день считается), что главное в творчестве – это мыслительные процессы, происходящие в мозгу изобретателя. Исследуя их, надеялись понять, как появляются новые идеи. В лучшем случае допускалось, что, раскрыв «секреты» изобретательства, можно в какой-то мере повысить эффективность творчества. Но успеха на этом пути не было достигнуто. Нужен был другой подход.

Одним из таких способов стимуляции творческого мышления стал метод создания интеллект-карт, созданный американцем Тони Бьюзен.

История создания интеллект карт началась в конце 1960-х – начале 1970-х. В 1964 году Тони Бьюзен окончил университет Британской Колумбии, получив два почетных диплома: один по общим наукам, другой по психологии, английскому языку, литературе и математике. Кроме работы в «Дейли-телеграф» он стал редактором журнала «International-journal-of-MENSA» (международное издание общества высокоинтеллектуальных людей МЕНСА).

На сегодняшний день Тони Бьюзен – звезда мировой величины: участник, продюсер, ведущий многих теле-, видео-, радио- программ, консультант в правительственных учреждениях, инициатор проектов в сфере образования, основатель всемирных чемпионатов по использованию резервов памяти, по скорочтению, консультант Олимпийских сборных. Он - признанный обладатель самого высокого коэффициента творческого мышления (творческого IQ). Всемирно известный писатель, поэт, лектор и еще многое, и многое другое. Его книги переведены на многие языки. Его труды постоянно переиздаются. Следует только подчеркнуть, что большинство своих книг Тони Бьюзен написал в соавторстве с не менее известным братом Барри Бьюзенем, профессором факультета международных исследований в Вестминстерском университете Лондона.

Работая над созданием «Mind-Map» (интеллект-карт) Тони Бьюзен пришел к выводу о том, что для того, чтобы эффективно мыслить,

необходимо соединить воедино разные инструменты творчества и способности.

В начале 1970-х вместе с приходом компьютеров стали расширяться и возможности, которые искусственный интеллект предлагал человеку. В это время Тони Бьюзен начал работу над серией книг, названных им «Энциклопедия человеческих возможностей». В этот же период времени к нему присоединился брат Барри Бьюзен, который видел в идеи создания интеллект-карт не только возможность эффективного конспектирования, но и способ организации конспектов. По его мнению, «Интеллект карты неизменно прекрасно справлялись с ролью промежуточной стадии между размышлением и переносом мыслей на бумагу» [4, с.13].

Вот, что пишет об этом Тони Бьюзен: «Построив за 15 лет независимо друг от друга собственные интеллект-карты, мы затем собрались вместе сравнить их и взять лучшее друг у друга. Тщательно проанализировав имеющийся материал, мы собрали воедино все идеи, потратили время на проведение параллелей с явлениями, наблюдаемыми в природе, вновь независимо друг от друга «картировали» свои представления по поводу последующей стадии. В конце очередной стадии работы мы опять встретились, чтобы сравнить идеи и двинуться дальше.

Интеллект-карта всей книги позволила составить для отдельных глав аналогичные карты, положенные в основу логики текста. Процесс нашей совместной работы придал новый смысл слову «брат», а особенно слову «братство». Описывая понятие коллективного разума, мы пребывали в плену чудного ощущения, будто мы вдвоем и представляли собой пример такого разума, который обнаруживал всесокрушающую силу соединения наших умов» [4, с. 30].

Весной 1974 года теория интеллект-карт была представлена миру в книге «Супермышление». На протяжении тридцати с лишним лет эта книга неоднократно переиздается, приобретая во всем мире своих новых учеников. Основная цель данной книги, как заявляют ее создатели – это познакомить с идеями радиантного мышления, интеллект-карт и ментальной грамотности все население земного шара.

Человеческий мозг – это загадка, которую пытаются разгадать на протяжении последних трехсот лет ученые различных областей знания (когнитивной психологии, психофизиологии, психолингвистики, культурной антропологии, социобиологии и др.).

Исследование природы творческого мышления не возможно без сколько-нибудь адекватного понимания закономерностей

функционирования различных компонентов мыслительной способности человека, включая подсознательную и бессознательную переработку информации.

В общей форме необходимость учета подобных компонентов признается многими исследователями.

Идея создания интеллект-карт строится на построении ассоциативных цепочек вокруг ключевого слова. Если взять за основу то, что чтение тренирует ум, заставляя анализировать и синтезировать идеи, когда мы пишем, тренируем свою способность тщательно формулировать и ясно выражать свои мысли, то хорошим способом для определения проблемы и постановки задач становится способ рисовать к ним иллюстрации.

Один из подходов, связанных с тренировкой письменного изложения мысли, был предложен Габриэлем Лассером Рико и заключается в том, чтобы организовать слова в виде древовидной диаграммы. Рико назвал свой метод методом грозди [5, с. 56]. Метод грозди позволяет свободно блуждать от понятия к понятию. Поскольку древовидная структура остается незамкнутой, можно в любом месте данной структуры добавлять новые идеи. Древовидная структура дает идеям возможность пустить корни, развиваться, разветвиться, подобно растению в открытой почве.

Наличие центральной идеи создает стержень, вокруг которого удерживаются мысли. Ветвистая структура позволяет мыслям свободно распространяться, записывая мысли по мере их появления, располагая сходные понятия рядом, а отдаленно связанные – разделяя. В результате такого распределения понятия четко выделяются, в то же время, остаются связанными между собой. Линии в данной структуре символизируют наличие логической связи. Поэтому достаточно, бросив лишь один взгляд, установить относительную важность каждого из них.

Любая информация, поступающая в наш мозг, любое воспоминание, ощущение, мысль (слово, вкус, запах, цвет, линия) может быть представлена в виде сферического объекта помещенного в центр листа, от которого расходятся десятки или сотни различных «крючков». Каждый такой «крючок» цепляет нашу память и вызывает ассоциации, которые в свою очередь, вызывают бесконечное множество других ассоциаций, содержащихся в хранилище памяти. Это база данных или архив памяти.

Наш мозг обладает возможностью обработки, хранения, и использования информации несравнимо более сильной, чем аналогичные способности всех самых совершенных компьютеров.

Именно по этой причине, как считает Тони Бьюзен, наш мозг в любой момент времени содержит и может воспроизвести «информационные карты». Все зависит от тренированности мозга. Мозг любого человека насчитывает примерно триллион 1 000 000 000 000 клеток. По современным научным данным человеческий мозг содержит около 240 основных «вычислительных» узлов нейронов, которых соединяют около 250 связей (синопсисов<sup>3</sup>). Из этого непосредственно вытекает, что организация элементов в организме настолько сложна, что при помощи наших современных логических средств мы не можем еще овладеть этой сложностью.

Если посмотреть под микроскопом мозговую клетку (нейрон), то можно увидеть, что он похож на ветвистое дерево, каждое «щупальце» похоже на ветку дерева, исходящую из центра, или ядра, клетки. Такие ветки в составе нейрона называют дендритами (определяемыми в широком смысле как «естественные древовидные структуры»). Наиболее крупная и длинная ветвь в нейроне, называемая аксоном, является основным каналом, по которому нейрон передает информацию.

Следовательно, карта мышления, которая строится по принципу дерева, является естественным продолжением физической предрасположенности человеческого мозга к созданию древовидной структуры (рис.1).

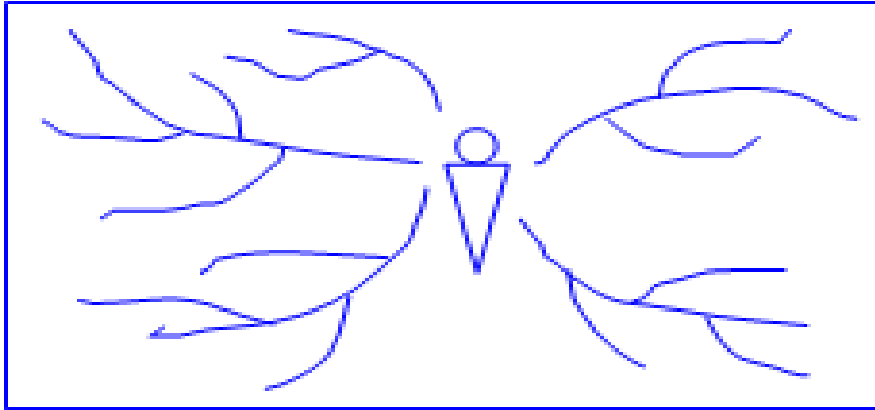
Ученые подсчитали, что каждый из десяти миллиардов нейронов, насчитывающихся в человеческом мозге, способен образовывать связи, число которых равно единице с двадцатью восемью нулями!

Рисунок 1

### **Пример построения ментальной карты**

---

<sup>3</sup> Синописис: от греческих слов: σινυ — с и όπτω — смотрю — в научной номенклатуре древних греков означало изложение в одном общем обзоре, в сжатой форме, без подробной аргументации и без детальных теоретических рассуждений, одного целого предмета или одной области знаний. — режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D1%81%D0%B8%D1%81> (дата обращения 4.08.2012).



Если принять во внимание, что один нейрон обладает подобным потенциалом, тогда трудно представить, на что способен мозг в целом. Математически это означает, что общее число возможных комбинаций в человеческом мозге, если попытаться это выписать, равнялось бы единице с 10,5 млн. километров нулей.

Не существует и никогда не существовало на земле человека (по крайней мере, из того, что известно нам), способного использовать весь потенциал своего мозга. По этой причине нельзя говорить об ограниченности возможностей человеческого мозга. Они безграничны!

Каждый отдельно взятый нейрон в состоянии в любой момент времени образовывать связи с 10 000 ближайших нейронов.

Благодаря вездесущим нейронам, формирующим невероятно сложную трехмерную «паутину», рождаются и получают развитие мыслительные системы, «карты» нашего разума.

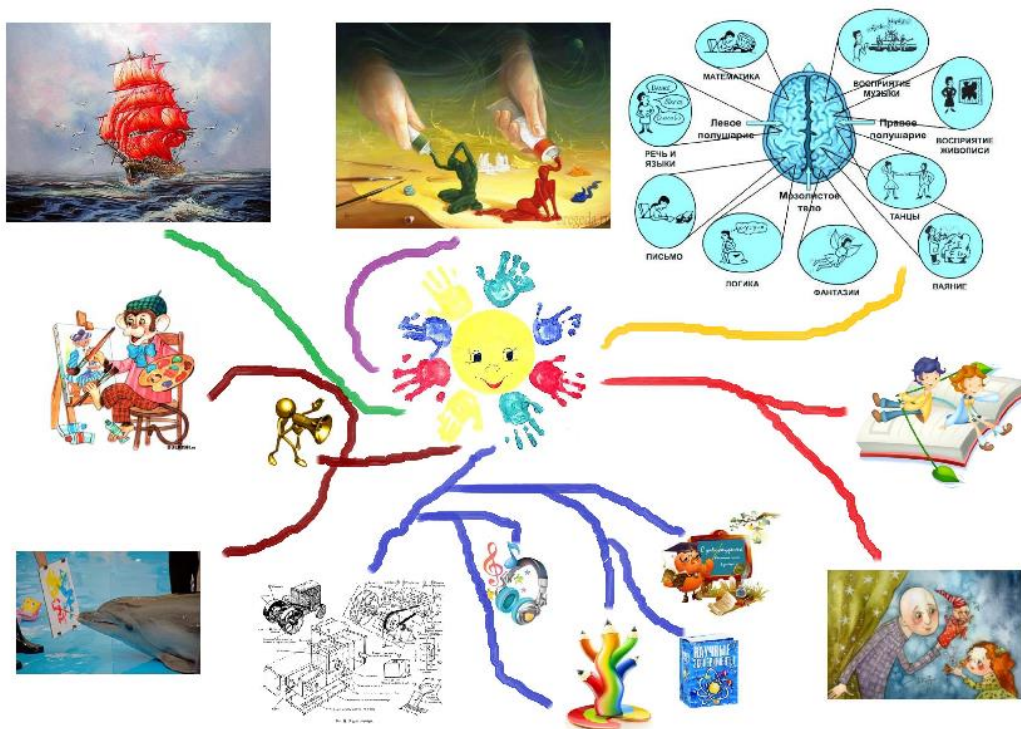
В концепции радиантного мышления Тони Бьюзена находит отражение естественная структура нашего мозга и процессы, происходящие в нем. Интеллект-карта является графическим выражением процесса радиантного мышления и открывает необозримые возможности для эффективного применения своего интеллекта.

«Термин «радиантное мышление» (от радианта – точки небесной сферы, из которой как бы исходят видимые пути тел с одинаково направленными скоростями, например, метеоритов одного потока) относится к ассоциативным мыслительным процессам, отправной точкой или точкой приложения которых является центральный объект» [5, с.56].

Несмотря на то, что интеллект-карта строится на плоскости, она представляет собой трехмерный объект, существующий в трех измерениях: в пространстве, времени, цвете (рис. 1).

## Рисунок 2

### Пример интеллект-карты студента (тема: творчество)



Как считает Тони Бьюзен, на протяжении всего существования человечества радиантное мышление было и есть естественным, привычным способом, с помощью которого человеческий мозг «мыслил». Но, при этом, мы лишь использовали отдельные лучи, исходящие от радианта, оставляя не задействованным весь мощный механизм многомерного супермышления.

Работу мозга можно сравнить со вспышкой салюта: мы видим сначала множество огней, а потом они начинают гаснуть и снова загораться, перемигиваясь между собой, какие-то кусочки остаются темными, другие вспыхивают. Нейрон, получающий сигнал радианты, подчиняется своим особым ритмам, своей иерархии. В связи с этими особенностями каждого нейрона, также как и особенности каждой ветви интеллект-карты, можно рассматривать только внутри целого (всей картины).

Исследования ученых направлены на изучение и понимание того, как конкретно обеспечиваются высшие функции мозга через исследование взаимодействия элементов мозга, через понимание того, как отдельные нейроны объединяются в структуру, а структура - в систему и в целостный мозг. Это главная задача следующего века.

Также и интеллект-карты строятся по принципу объединения в целостную структуру отдельных элементов, создавая одну целостную картину.

Человек вполне способен мыслить последовательно, мыслить на основе наглядных образов, не пользуясь словами вообще. Трудности возникают лишь тогда, когда мысль нужно выразить словами.

Как показывает практика, мало людей способны мыслить визуально, да и не все ситуации могут быть проанализированы посредством зрительных образов. Тем не менее, привычка к визуализации мышления это инструмент, с помощью которого активизируется мозг, так как зрительные образы обладают такой подвижностью и пластичностью, какой не обладают слова.

Визуальное мышление означает не просто использование первичных зрительных образов в качестве материала мышления. Визуальный язык мышления использует линии, диаграммы, графики и массу других средств, чтобы проиллюстрировать те соотношения, которые было бы весьма затруднительно описать обычным языком.

Подобные зрительные образы легко меняются под влиянием динамических процессов и, кроме того, дают возможность показать одновременно прошедшие, настоящие и будущие результаты влияния любого процесса.

За последние несколько десятилетий появились множество графически-ориентированных систем для активизации творческого мышления: это Mind Map, кластеризация, моделирование, сети и т.п. Их объединяет то, что главной их целью является зафиксировать все, абсолютно все идеи, и потом уж взяться их распределять. Это можно назвать методом сбора идей. Благодаря использованию данных техник, если применить к данному процессу метафорическое сравнение, то можно сказать, что Идеи, теньями бродившие в закоулках ума, встали каждая на свое место.

Большинство идей позже будут отброшены, но из них обязательно найдется несколько здравых, которые никогда бы не всплыли при обычном анализе работы или ситуации. Наш ум мыслит шаблонами. Задача mind mapping «расширить горизонты», обойти шаблоны, создать свою неповторимо-креативную картину.

Примером, который часто приводят поклонники и почитатели Mind Map, являются приемы, которые использовал еще Леонардо да Винчи. Можно условно предположить, что великий Леонардо уже владел техникой Mind Map . В свои работы он вставлял значки, рисунки и коды и соединял цепочки мыслей линиями.

В самом общем виде, смысл использования Mind Map можно обозначить как инструмент для:

- активизации мышления через визуализацию;
- организации мышления через структурирование информации;
- организации мышления для быстрого запоминания;
- организация коллективной работы.

Главные преимущества ментальных карт:

- возможность охватить картину в целом;
- возможность упорядоченно отобразить все свои мысли.

Интеллект-карта – это графическое выражение процесса радиантного мышления, метод применимый в любой сфере человеческой жизни.

Само построение ментальной карты во многом напоминает мнемонические приемы. Присутствуют те же ассоциативные связки – образ, понятие, структура.

Любая интеллект-карта способна к безграничному росту. Учитывая радиантную структуру ее построения, любое ключевое слово или образ, включенные в состав одной интеллект-карты, увеличивают вероятность поиска новых ассоциаций, каждая из которых, в свою очередь может послужить толчком для создания новой интеллект-карты. Это подтверждает, что человеческий мозг имеет безграничное по своей природе свойство: ассоциативно-творческое мышление. «Если согласиться с тем, что интеллект-карта потенциально безгранична, тогда единственная сложность заключается в том, чтобы решить, когда пора остановиться; впрочем, интеллект-карта способна помочь в принятии и такого решения» [5, с.83] - считает Тони Бьюзен.

Рисунок 3

**Пример интеллект-карты студента**



Широко распространенное определение творчества по его результату – продукту (созданию нового) не затрагивает природу самого процесса создания. Спонтанный характер творчества делает его неуловимым для естественно-научных методов. Методы активации творческого мышления, нацеленные на стимулирование ассоциативных способностей, формируют продуктивное мышление в рамках поставленных задач. В качестве инструментов выступает создаваемая в картах памяти неуловимая до сих пор спонтанность как способность выхода за пределы требований заданной ситуации. Карты памяти становятся вспомогательным инструментом в любых формах творческой деятельности.

В начале параграфа мы условно обозначили приемы, используемые для активации творческой деятельности на эффективные и эффектные. Эффективные приемы описаны выше. Среди эффектных приемов следует обозначить те, которые используются в большинстве случаев в литературном, рекламном творчестве. Но, данные приемы могут быть использованы в мозговом штурме, сенекторами, в создании презентаций.

Приемы, о которых будет рассказано ниже, используются в рекламе, mindmapping, naming (нейминг - разработка названий), СМИ и т.д.

**Прием первый: цепляющие идеи**

«Возьмите за правило всегда оглядываться в поисках новых интересных идей, которые уже успешно используются другими», - Томас Эдисон, изобретатель.

По мнению Линды Локк, креативного директора крупной компании, успешную рекламу отличает одно из шести качеств:

1. Простота (Simplicity)
2. Неожиданность (Unexpectedness)
3. Смешанный образ (Concrete image)
4. Правдоподобие, доверие (Credibility)
5. Эмоциональность (Emotionality)
6. История (Story)

По-английски: Simply, Unexpected, Concrete, Credible, Emotional, Story = SUCCESS, что в переводе означает «успех». Если взять на вооружение эти шесть правил, то успех в создании творческого продукта может определяться тремя составляющими:

1. Стратегия
2. Внимание к тексту и его смыслу
3. Нелинейность мышления

#### Прием второй: методы генерации идей

Давать имя, то есть заниматься неймингом (разработкой имени для компании или бренда) стало необходимым в силу того, что в середине прошлого века, вместе с бурным развитием промышленности, стала расти и конкуренция, возникла необходимость выделить товар среди массы подобных.

Нейминг использует приемы, которые были известны задолго до его появления. Но, именно в нейминге, как методе генерации идей в названии нашли новое воплощение ассоциативные приемы.

Для стимуляции творческого процесса можно использовать некоторые из них:

- Аналогия
- Аллюзия
- Акроним
- Оксюморон
- Метонимия

#### **Аналогия**

Аналогия (греч. соответствие) - сходство нетождественных объектов в некоторых сторонах, качествах, отношениях. Аналогия должна основываться на существенных признаках и по возможности на большем числе сходных свойств сравниваемых объектов.

Эвристическая роль творчества основывается на глубокой аналогии известной в настоящее время сводимости реальной действительности и ее отражений к небольшому числу аналогичных элементов:

- всей природы — к элементарным частицам
- живой природы — к нуклеиновым кислотам, белкам
- музыки — к тонам
- языка — к буквам
- техники — к деталям машин и т. д.

Вследствие чего объединение, разделение, комбинирование аналогичных элементов выступают в виде универсальных эвристических приемов.

В решении творческих задач используют различные аналогии:

- конкретные и абстрактные
- по форме, структуре, функциям, процессам
- гиперболизация

Метод эмпатии (метод личной аналогии) – это один из эвристических методов решения творческих задач, в основе которого лежит процесс эмпатии, то есть отождествление себя с объектом и предметом творческой деятельности, осмысление функций исследуемого предмета на основе "вживания" в образ изобретения, которому приписываются личные чувства, эмоции, способности видеть, слышать, рассуждать.

Примером аналогии может служить использование известного слова, понятия, имени без изменений. Часто это имена из мифологии и истории, названия звёзд, старинные слова, имена литературных и киноперсонажей, растения и животные, просто звучные слова, вызывающие нужные ассоциации, к примеру, Эльдorado, Клеопатра, Три толстяка, Матрица.

### **Аллюзия**

Многогранный стилистический прием (от лат. *allusio* – намёк, шутка) – намёк на известный исторический, легендарный или бытовой факт, который создаёт в речи, литературном произведении, научном труде и т. п. соответствующий обобщённый подтекст.

Аллюзия – это наличие в тексте элементов, функция которых состоит в указании на связь данного текста с другими текстами или же отсылке к определенным историческим, культурным и биографическим фактам. Такие элементы называются маркерами, или репрезентантами аллюзии, а тексты и факты действительности, к которым осуществляется отсылка, называются денотатами аллюзии. Использование аллюзии вызывает у аудитории определённые

ассоциации, так как она несёт в себе имплицитный смысл, то есть подтекст. С помощью подтекста автор придаёт некий новый смысл высказыванию, который не выражен эксплицитно.

Пример аллюзии: употребление словосочетания «великий комбинатор» (взятого из романа И. Ильфа и Е. Петрова «Двенадцать стульев») в качестве чьей-нибудь характеристики. «Робин Гуд» и «Король Артур», Супермен, Седьмой континент, Ангар 17, Братья Грим.

Аллюзия является вербальным средством, с помощью которого автор может выразить свои идеи в более сжатой и краткой форме, для этого он как бы заключает их в некую оболочку, и с помощью намека вызвать в сознании аудитории многочисленные ассоциации, и таким образом раскрыть идею.

### **Акроним**

Сокращение многословного названия до одного слова. В отличие от аббревиатуры, акроним – это устоявшееся сокращение, которое применяется как самостоятельное слово. К акронимам, например, можно отнести следующие слова: СПИД, ликбез, замполит, США, комсомол, ГУМ, БАМ, NASA (National Aeronautics and Space Administration).

### **Оксюморон**

Термин античной стилистики (от греч. – «острая глупость»), обозначающий нарочитое сочетание противоречивых понятий. Чаще всего используется как шутивная фраза, содержащая противоречие. Оксюморон – это стилистический оборот, в котором сочетаются семантически контрастные слова, создающие неожиданное смысловое единство.

Пример: горячий снег, грустная радость, живой труп, мертвое общение, убогая роскошь, тихий крик, полная пустота, будущий факт, ужасно красивая, жгучий мороз, маленький взрослый.

### **Метонимия**

Переносное значение слова (от греч. *metonoma'dzo* – «переименовывать»), основанное на замене прямого названия предмета. Смысл метонимии состоит в том, что она выделяет в явлении свойство, которое по своему характеру может замещать остальные. Таким образом, метонимия по существу отличается от метафоры, с одной стороны, большей реальной взаимосвязью замещающих членов, а с другой – большей ограниченностью, устранением тех черт, которые незаметны в данном явлении непосредственно.

Если метафору иногда определяют как сжатое сравнение, то метонимию можно было бы определить как своего рода сжатое описание. В метонимии используется два подхода:

- частное делать всеобщим
- всеобщее сужать до частного

Пример: чайник вскипел, лес поёт.

Метонимия «окончить университет» сжимает выражение «закончить курс обучения в университете».

Метонимия очень похожа на метафору, иногда их трудно различить. Основное отличие в том, что в метафоре сопоставляемые предметы обязательно похожи, при метонимии такого сходства нет. Метафору легко переделать в сравнение с помощью слов как, вроде, подобно.

Пример:

- бахрома инея (метонимия)
- иней, как бахрома (метафора)

Метонимию в сравнительный оборот преобразовать не удастся «... бранил Гомера, Феокрита, зато читал Адама Смита» (А.С. Пушкин), в отличие от метафоры.

Прием третий: самоактуализация

Американский психолог Абрахам Маслоу знал секрет счастья: «Чтобы достичь наивысшего удовлетворения, человек должен жить в соответствии со своей природой и полностью использовать заложенный в него потенциал». По его самым оптимистичным подсчетам, таких людей в мире не более 1%.

Самоактуализацией (Self actualization) Маслоу называл образ жизни, при котором человек точно знает, чего хочет, умеет ставить цели и достигать их легко, с удовольствием, используя свой внутренний потенциал.

Важно понимать, что самоактуализация – это ни в коем случае не результат, не самоцель, а постоянный процесс. По мнению Маслоу – это вопрос не внешних приобретений, а внутренней наполненности.

Сам Маслоу выделял несколько причин, по которым мало кто способен придерживаться самоактуализации. Первая заключается в том, что в массе своей люди, увы, имеют довольно смутное представление о собственном потенциале, не подозревают наличия в себе особых талантов (по мнению большинства психологов, они есть всегда), не прислушиваются к интуиции, не верят в собственные способности, в достижение цели.

Абрахам Маслоу был убежден, что креативность, непосредственность, азарт и в то же время рассудительность – характерные качества, позволяющие безошибочно определить самоактуализирующихся людей.

#### Прием четвертый: слова-триггеры

Если представить себе наш мозг как некое хранилище данных, то в нем, как и в любом хранилище данных, все должно быть систематизировано, пронумеровано и разложено по полочкам. Если в большом хранилище что-то потерялось, потому, как не было определено в надлежащее для него место – то найти «это» очень сложно.

Точно также и в хранилище мозга - идеи в принципе доступны, но до них трудно докопаться, потому, как они затерялись в общем потоке информации.

Существует несколько способов облегчить доступ к хранилищу мозга. Один из них - это так называемые слова-триггеры, или слова, которые вызывают свежие ассоциации.

Для того чтобы найти такие слова можно просмотреть, к примеру орфографический или толковый словарь в поисках слов, которые ассоциируются у вас с той идеей, над которой вы сейчас работаете. Поиск необходимого слова может продолжаться до тех пор, пока не наступит озарение, или некое слово не вспыхнет в вашей голове.

#### Прием пятый: цвет

В ходе многочисленных экспериментов, связанных с изучением воздействия цвета на психику, ученые пришли к выводу, что цвет играет огромную роль в создании ассоциаций.

Среди способов запоминания телефонных номеров, часто используют метод ассоциации цифры с определенным цветом.

Философы пифагорейской школы связывали воедино триады: число - звук – цвет.

В качестве определенного способа фиксации внимания цвет, несомненно, является ключом, открывающим дверь воображения. Именно поэтому Тони Бьюзен настаивал на применении цветowych линий и распределении значения по цвету в интеллект-картах.

Существуют 4 основных цвета, которые, по мнению психологов, стимулируют и активизируют творческую работу мозга.

Наиболее частые ассоциации в человеческом мозге вызывает **желтый цвет**. Немецкий поэт И.В. Гёте в своей теории цвета связывает желтый цвет «в его наивысшей чистоте» с природой светлого начала [6, с.281-349].

Не вдаваясь в ассоциативные подробности оттенков, можно в целом определить желтый цвет, как стремление к новому, к будущему.

В переносном смысле, желтый цвет связывают с обманом, лживостью, завистью и ложью. К примеру: «желтая пресса».

У Ван Гога очень много в картинах желтого цвета. **Желтый цвет**, по его собственному выражению, символизирует энергию света, которая, в то же время, означает для него творческую энергию.

**Красный цвет** оказывает на психику человека самое сильное эмоциональное воздействие. Из всех цветов он самый теплый. Считается, что выбор красного цвета связан с тенденцией к самореализации. Наиболее часто красный цвет вызывает такие ассоциации, как пламя, огонь. Психологи отмечают, что красный цвет помогает активно преодолевать жизненные препятствия. Он повышает динамичность жизни и стимулирует предприимчивость.

Макс Люшер (швейцарский психолог и разработчик цветового теста) выделял следующие свойства красного цвета: автономный, активный, стремящийся всем завладеть. Красный цвет - это импульс к моторному действию, к борьбе. И.В. Гёте разработал шкалу цвета. Он характеризовал цвета положительного полюса желтый, оранжевый, красный, пурпурный, как жизненные, подвижные, стремящиеся. В понятиях современной психологии их можно охарактеризовать как стимулирующие, экстенсивные, экспансивные. Цвета отрицательного полюса в шкале (от синего до фиолетового), по мнению И.В. Гете, вызывают беспокойные, мягкие ощущения тоски, которые как бы направлены вовнутрь. Обобщая, можно сказать, что красный цвет выражает сильную эмоцию «кипение внутри», просветление.

Среди ассоциаций, которые вызывает у человека **синий цвет**, чаще всего встречается небо. Другие наиболее часто встречающиеся ассоциации на слово синий: море, прохлада, лёд. Синий как цвет неба и моря символизирует безграничные дали и бесконечные глубины. Синий цвет способствует размышлениям. Он выражает стремление к покою, безопасности, гармонии.

Синий цвет, по М. Люшеру, может выражать связь с прошлым. В психологическом плане, это потребность в удовлетворении, удовлетворенности и мире. Синий цвет часто называют цветом успешных людей.

Обобщая, можно подчеркнуть, что синий цвет - это символ единства, преодоления границ и принадлежность одному большому целому.

**Зеленый цвет** как цвет жизни обозначает символ процветания, достатка и стабильности. В обыденном понимании за зелёным закрепилось значение цвета надежды. Зеленый цвет как автодорожный сигнал означает «Движение разрешено!» или «Путь свободен!». Зеленый цвет, по М. Люшеру, означает «волевое усилие» и является концентрическим (означает «направленный на центр»), автономным, настойчивым. Символизирует самоутверждение, самоуверенность, терпение, самооценку.

При использовании цвета в творческом процессе необходимо помнить три правила:

- ✓ Цвет – это вибрация!
- ✓ Цвет – это энергия!
- ✓ Цвет – это информация!

Практика, подкрепленная знанием эффективных и эффектных приемов стимуляции и активизации творчества, способствует успеху в создании творческого продукта, как результата творческой деятельности.

### **Проблемы инженерного образования**

Сегодня нет необходимости доказывать тот очевидный факт, что смысл изучения социальных и гуманитарных дисциплин в техническом университете определяется, в конечном счете, тем, что будущий инженер – это не просто специалист в своей узкопрофессиональной области знания, но и человек, включенный в сложную систему взаимодействия и коммуникации в режиме постоянных социальных и социокультурных изменений.

Сейчас любая система в обществе — это социотехническая система. И она предполагает знание каких-то принципов организации общества, политики. Потребности социальной практики на сегодня таковы: разнообразные социальные и социально-психологические эффекты, которые возникают в результате коммуникативных взаимодействий, способны весьма существенно повысить или, наоборот, понизить продуктивность профессиональной деятельности. Знания, которые приобретаются будущими инженерами в области гуманитарных наук позволяют прогнозировать, использовать, предотвращать такие эффекты. Невозможно в современном инженерном образовании отделить эти знания от других элементов профессиональной подготовки специалиста.

Современный мир с его постоянным усложнением техносферы и инфосферы формирует новую матрицу требований к профессиональной компетентности инженеров. Новые вызовы образованию требуют

подготовки профессионалов высокого класса, инженеров в подлинном смысле, если рассматривать понятие *ingenium*, как изобретательность, способность, талант, остроту ума, культивирование ума и образованность в целом.

Основной чертой нового инженерного образования становится необходимость специалистов маневрировать в современном постоянно меняющемся высокотехнологичном мире, умение постоянно меняться, принимать все новое, модифицироваться. Инженер должен иметь способность (и возможность) к творческому развитию своей сферы деятельности. Новые возможности информационно-знаниевой парадигмы обучения и развивающей парадигмы образования – это развитие экстенциональности (открытость опыту), способности к необыкновенным/невероятным сочетаниям элементов и генерации идей.

«Во избежание шока будущего, - как считал Э. Тоффлер, - мы должны сейчас сформировать супер индустриальную систему образования. А для этого мы должны искать свои цели и методы в будущем, а не в прошлом» [7, с.632]

Трехсотлетняя история развития инженерного образования в России доказывает, что сугубо профессиональных знаний недостаточно для успешного «инжиниринга». Виктор И. Лившиц (член-корреспондент Российской академии информатизации образования) в своей последней статье «Проблема лакунарности в модернизации инженерного образования» пишет: «Термин «лакуна» (рус. – ров, пробел, провал, разрыв; англ. – gap, missing piece) до недавнего времени редко употреблялся за пределами исследований и дискуссий в гуманитарных и общественно-политических науках. Однако процесс глобализации показал, что феномен встречи инноваций науки и технологии с отставшими на многие десятилетия и даже столетия формами трудовой, ментальной, социальной жизни и быта не единичное явление, а повседневная реальность глобализации. Поэтому появилась необходимость характеризовать и анализировать в технологическом и операциональном смысле многочисленные проблемы...» [8, с.40-43].

Принимая данную точку зрения, мы хотим подчеркнуть наиболее выраженные пробелы в современном инженерном образовании:

- низкое качество подготовки выпускников;
- выпускники в большинстве случаев не подготовлены к эффективной работе в команде;
- выпускники незнакомы с реальным производством вследствие отсутствия любых видов практики;

- выпускники в большинстве, неспособны к комплексному решению инженерных задач и проектов вследствие отсутствия в учебных и дипломных проектах важнейших компонентов реальной производственной среды (технология, экология, экономика, безопасность и т.д.);

- в условиях быстрого роста удельного веса профессиональных компетенций – выпускники не подготовлены к деятельности синтетического работника профессионала. Сегодняшнему инженеру приходится заниматься широким кругом функций: разрабатывать проекты, изучать рынок, вести переговоры, налаживать сбыт продукции, покупать сырьё, комплектующие и оборудование, руководить производством и людьми;

- низкая адаптивность выпускников к постоянно меняющимся требованиям рынка;

- отсутствие у выпускников навыков творческого, креативного мышления, позволяющего создавать и генерировать новые успешные идеи.

Для того чтобы реформировать и в результате получить хорошую систему инженерного образования, нужно четко понимать изменения в инженерных практиках. Обратим внимание на основные моменты.

Во-первых: реформа инженерного образования сегодня – это ключ инновационного развития.

Во-вторых: современные инженеры, создающие технологии будущего и новые инфраструктуры, влияют на жизнь не только страны, но и мира в целом.

В-третьих: новое понимание своего предназначения – это переход инженерных ВУЗов к новой парадигме своего существования, то есть к профессиональному образованию, которое соответствует тенденциям в изменяющемся мире.

Современное профессиональное образование – это обучение теоретическое. Более эффективным, на наш взгляд, сегодня становится образование компетентностное или практическое, основанное на идее реализации творческого потенциала, изменения инженерных практик. Такой подход позволяет соединить знания, полученные студентами ранее при изучении других дисциплин творчески структурировать и объективировать новую информацию, ориентирует на философское осмысление системы знаний, навыков и умений, которые потребуются для получения квалификации инженера.

Инновационный лейтмотив сегодняшнего инженерного образования должен звучать так: «инжиниринг – это гармоничное

сочетание высокой профкомпетентности, креативности, гибкости мышления, культуры».

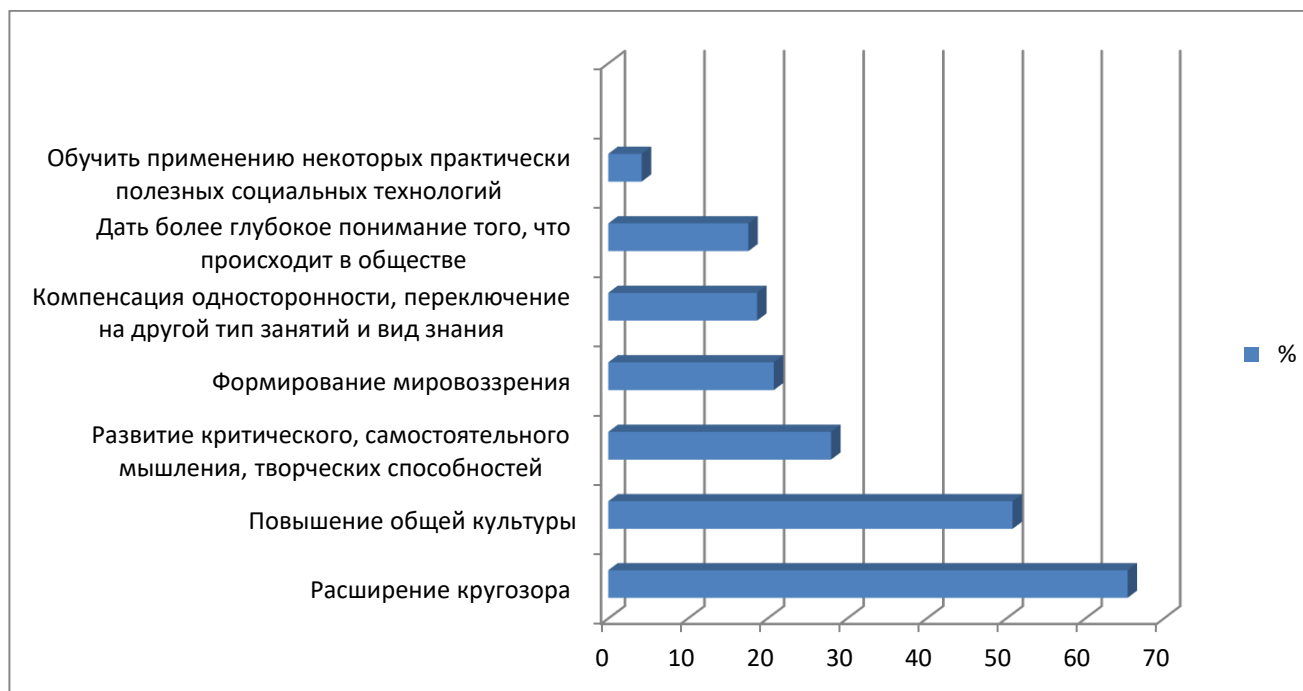
Этот императив становится с каждым днём всё актуальнее вследствие того, что формируется новая матрица требований к профессиональной компетентности инженеров, платформой которой становится практическое использование эвристических методов обучения в целях обеспечения направленного воздействия на совершенствование личности.

В данном контексте, слова Э. Тоффлера и его прогноз будущего может послужить основой концепции развития современного инженерного образования: «Если предположить дальнейшее непрерывное нарастание факторов быстротечности, новизны и разнообразия, то характер некоторых из этих поведенческих навыков становится ясен. Людям, которые должны жить в супер индустриальном обществе, понадобятся новые умения и навыки в трех ключевых сферах: умении учиться, умении общаться и умении выбирать» [7, с.449].

Для подтверждения изложенных выше проблем приведем данные опроса московских студентов, проведенного лабораторией социологических исследований Московского энергетического института. Исследования проводились в форме репрезентативных опросов студентов московских технических вузов в 2002, 2007 г.г. Респондентам разрешалось выбрать до трех вариантов ответов. Табличные данные мы подвергли вторичному анализу и перевели в диаграммы, для того, чтобы наглядно показать проблемы, которые на сегодня существуют в инженерном образовании (диагр.1) [9].

#### *Диаграмма 1*

**Какие задачи, с вашей точки зрения, ставит изучение гуманитарных дисциплин в вузе? (в % от числа опрошенных респондентов, по данным за 2002 г.)**



Учитывая, что респондентам предлагалось три варианта ответа, следует отметить, что на данный вопрос ответили:

- другое 2,0 %
- не знаю 3,7 %
- не ответили 41,1 %

Попытка найти объяснения трудностей в изучении гуманитарных наук и, отсутствие мотивации в этой области, представлена в диаграмме 2.

Как видно на приведенной диаграмме, меньше всего из тех, кто были опрошены, полагают, что изучение гуманитарных наук является ничем не оправданной тратой времени [9]. Меньше всего опрошенные студенты жалуются на уровень преподавания гуманитарных дисциплин. Тогда как, в первую очередь, студенты указывают на различия в логике: «в гуманитарных дисциплинах другая логика» [9], отсутствие связи с будущей профессией, скучные занятия.

### *Диаграмма 2*

**Причины отсутствия интереса к изучению гуманитарных наук?**

**(в % от числа опрошенных респондентов, по данным за 2007 г.)**



На данный вопрос в предложенных вариантах ответили:

- другое 5,4 %
- не ответили 32,8 %

Социологический опрос студентов, и обсуждение проблем гуманитарного образования, выявил и спектр проблем связанных с тем, что мешает улучшению гуманитарного образования. В представленной диаграмме видно, что одним из важнейших факторов студенты поставили на первое место свое собственное отношение к учебе (диагр. 3).

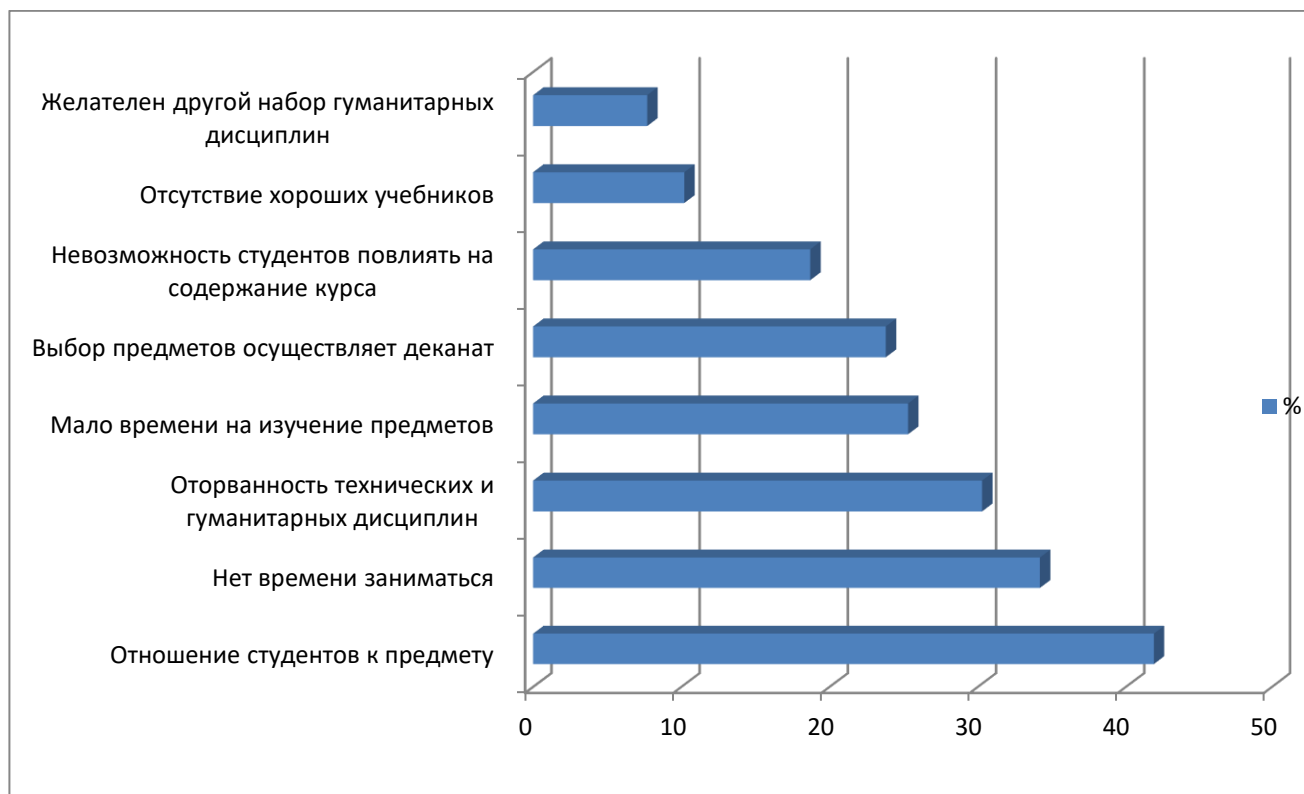
Большое значение студенты придают отсутствию свободы в выборе предметов, недостатку времени на углубленное изучение предметов, оторванности технических и гуманитарных предметов.

### *Диаграмма 3*

**Что мешает улучшению преподавания гуманитарных дисциплин**

**и создает наибольшие препятствия в изучении гуманитарных наук?**

**(в % от числа опрошенных респондентов, по данным за 2007 г.)**



На данный вопрос в предложенных вариантах ответили:

- другое 2,9 %
- не ответили 37,1 %

Следует отметить, что комментировать эти цифры достаточно трудно, поскольку они не допускают однозначное толкование. Конечно, в первую очередь возникает вопрос о недостаточном использовании ресурсов гуманитарного образования. С другой стороны, данные цифры могут объясняться социально-политическими процессами последних десятилетий, в частности то, почему инженерное образование оказалось в последнее время в состоянии кризиса. Опираясь на вышеприведенные данные социологических исследований, можно выделить основные факторы, приведшие к лакуарности инженерного образования.

Во-первых: отсутствие практического применения гуманитарных и социальных знаний в профессиональной деятельности инженера. Это так называемая компетентностная риторика.

Во-вторых: падение уровня общей культуры и пробелы в культурном кругозоре выпускников средней школы, которые сегодня стали принимать угрожающий характер. В результате этого процесса студенты технических вузов испытывают большие трудности при восприятии материала гуманитарных и социальных дисциплин.

В этой связи естественно следует подчеркнуть, что контекст деятельности специалиста в области техники и технологий предполагает широкий кругозор, компетентность в экономическом, управленческом, предпринимательском направлениях, а это задача гуманитарных дисциплин.

В-третьих: существующие на сегодня программы гуманитарного образования разрабатывались применительно к потребностям «среднего» студента. Действующие стандарты и учебные программы ориентированы на своего рода «обзорность». «Организованный по принятым ныне принципам материал не может осваиваться системно, он не дает необходимой глубины понимания и не соотносится ни с каким целостным фрагментом действительности. В голове «среднего» студента он откладывается в виде конгломерата разрозненных фактов, дат и имен, которые можно применить разве что, в какой-нибудь викторине, но отнюдь не в реальной жизни» [9].

На сегодняшний день, как отмечают многие исследователи проблем инженерного образования, лакунарность можно преодолеть с помощью внедрения новых аттракторов. Это могут быть позитивные идеи и концепции, которые станут инструментами, с помощью которых в новой социальной реальности инженер будет уметь действовать и ориентироваться в ситуациях неопределенности.

Выход из сложившейся ситуации может состоять в существенной модернизации инженерного образования. Для преодоления рамок узкого технократизма, и переоценке гуманитарной составляющей технического образования, преодоления специфического антагонизма между «технарями» и «гуманитариями», следует развивать идею междисциплинарности знаний, готовить людей которые органично себя чувствуют и в социально-гуманитарных, и в технических сферах.

#### **Список литературы**

1. Энгельмейер П. К., Теория творчества, М.: «ЛКИ». – 2007.
2. Глушко В.П., Старцев А.В. Школа гениальности: (Учебное пособие по эвристике). Алматы. – 2005.
3. Пономарев Я.А. Психология творчества. М.: «Наука». – 1976.
4. Супермышление / Пер. с англ. Е.А. Самсонов; Худ.обл. М.В. Драко. – 2-е изд. – Мн.: ООО «Попурри», 2003.
5. Том Вуджек. Тренировка ума. Изд-во: СПб: Питер. 1996.
6. Гете, И.В.: К учению о цвете (хроматика). Психология цвета.– М.: «Рефл-бук», К.: «Ваклер», 1996.

7. Тоффлер Э. Шок будущего: Пер. с англ. / Э. Тоффлер. — М.: ООО «Издательство АСТ», 2002.

8. Проблема лакуарности в модернизации инженерного образования / В. И. Лившиц // Аккредитация в образовании: журнал. - 2011. - N 11.

9. Андреев А. Гуманитарная педагогика в высшей технической школе. Высшее образование в России. 2008. № 6. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://vovr.ru/upload/andreev.pdf> (дата обращения 11.04.2013)

### **Вопросы для самостоятельной работы**

1. Что такое творческая задача? Что такое исследовательская задача? Сходство и различие данных понятий?

2. Что необходимо сделать для организации творческой и исследовательской деятельности?

3. Как вы думаете, могут ли быть общие методы для решений творческих задач по технике, искусству, литературе, истории? Почему?

4. Какие личностные (неспецифические) методы стимулирования творческого мышления Вы знаете?

5. Как повысить качество инженерного образования? Составьте план решения этой проблемы, используя для этого систему творческих задач?

## **Глава 2. Природа научного и инженерного творчества**

### **Понятие и природа творчества в истории философии**

Творчество в философской энциклопедии определяется как категория философии, психологии и культуры, выражающая собой важнейший смысл человеческой деятельности, состоящий в увеличении многообразия человеческого мира.

Термин «творчество» используется как обозначение совокупности предметов психологического исследования.

С одной стороны творчество воспринимается как особый дар, доступный немногим, чаще особенным людям, отличающимися от остальных. Но с другой стороны творчество неотъемлемая часть человеческой жизни. Творчество присуще человеку с самого рождения, он начинает творить собственную жизнь, идет процесс творческого освоения языка, традиций и т. д.

В целом термин «творчество» определяет направленность научных исследований, но однозначного научного определения до сих пор не существует. Многообразие его значений охватывает сферы личности, процесса и результата.

Существуют определенные характеристики, которые выступают в качестве критериев творческого процесса, которые не могут восприниматься как абсолютные и зависят от социальных и исторических условий.

Онтология творчества - принципиальная новизна, появление того, чего еще не было. Аксиология творчества - социальная значимость, оцениваемая как благо для человечества. Праксеология творчества – метод и манера исполнения. Эстетика творчества - совершенство исполнения.

Творчество - это деятельность, в результате которой рождаются инновации. Творческое мышление - это способность формулировать идеи [1]. Его можно назвать также озарением.

Творчество понимается как процесс, включающий в себя множество аспектов. В любом случае, творчество определяется как создание чего-то нового, к какой бы сфере человеческой жизнедеятельности это не относилось. Творчество различают по критерию цели и результатов творческой деятельности.

Художественное творчество, целью которого является создание новых эмоций, а результатом становится появление произведений искусства.

Научное творчество, целью которого является создание нового знания, а результатом становятся теории, открытия и изобретения.

Техническое творчество, цель которого создание новых средств труда, а результат это процессы и механизмы.

Творчество, рассматриваемое как форма мышления, часто противопоставляется здравому рассудку или логике. Творить - значит найти исключительный или необычный способ осмысления чего-то, «вырваться из плена». Идея прорыва сквозь сдерживающие «нормальное» мышление предвзятые мнения породила множество стимулирующих творчество технических приемов. Большинство из них сводится к двум интеллектуальным процессам: созданию необычных или интересных связей между идеями, а также перевороту во взгляде на какой-нибудь аспект рассматриваемого вопроса или же поиску аргументов против него. Сочетание, преобразование или перестановка элементов идеи. Этим набором методик творчество весьма напоминает алхимию. Ясно одно: «внедрить инновацию» означает попросту «сотворить нечто новое». Тогда что мы ищем, когда ищем определения творчеству? Характерную черту личности? Определенный набор навыков? Дисциплину со своим набором техник [2]?

Можно выделить несколько, сформировавшихся в истории программ творчества. В седьмом томе "Математического сборника" греческого математика Паппа, жившего около 300 г. н. э., впервые введен термин "эвристика". И хотя Папп ссылается на своих предшественников (Евклида, Аполлония Пергамского и Аристеев-старшего), возникновение эвристики - науки о том, как делать открытия и изобретения, связывают с его именем.

В Античности творчество не выделялось из созидательной деятельности (ремесла и т. д.). Творчество понималось следующим образом: человеческое стремление к воссозданию совершенных образцов; несовершенное, хотя и богоподобное искусство; творческая способность понималась как божественная одержимость; в позднем героизме - как соревнование с богами, причем мудрость, созерцательное теоретическое познание оценивались выше экстатического творческого труда [3].

Платон в своих произведениях обращается к проблеме природы и механизмов творчества. По Платону творчество носит универсальный характер, проявляясь всякий раз, когда любое нечто обретает свое бытие. С другой стороны, Платон приходит к выводу, что смысл творчества заключается в постоянном совершенствовании всего мироздания.

Платон в своих произведениях формулирует свою концепцию построения мира, который предстает как трехуровневая структура: мир идей, мир вещей и мир предметов искусства. Само это представление о мироустройстве несет в себе идею творчества и творческой основы мироздания. Творцом мира в философии Платона предстает Демиург (с греч. изготавливающий вещи, работник, творец), он творит мир из совечной ему материи. В древнегреческой мифологии это бог, создающий мир из хаоса, а не из ничего, как это трактуется в учениях иудаизма и христианства. Демиург в философии Платона творит, вдохновляясь идеей блага, при этом Демиург свободен, и по определению, всегда благ. Каждый человек по Платону обладает творческим потенциалом и может быть реальным творцом, если благи его помыслы и цели, мотивы и средства достижения целей. «...Все люди беременны как телесно, так и духовно...». Мотивом творческой деятельности для человека является стремление к бессмертию и осознание конечности земной жизни. Механизмом реализации творческого потенциала является любовь, как принцип рождения всего нового. На основе этого принципа Платон создает классификацию видов творчества по иерархии: физическое, художественное,

техническое, научное, общественно-политическое. Плодотворность каждого из видов творчества характеризуется рождением детей – в физическом и метафизическом смысле.

В отличие от Демиурга, который вдохновляется идеей блага, для человека источником и целью творчества становится красота, так как она более понятна для человека, конкретно-чувственна в отличие от абстрактной идеи блага. Процесс самосовершенствования человека представляется как восхождение по ступеням творчества, где любовь выступает двигателем. Процесс самосовершенствования выглядит следующим образом: от любви к прекрасному телу, к любви к красоте души, к любви к наукам, и наконец, к овладению чистой идеей красоты.

Творчество в философии Платона протекает согласно свободному волеизъявлению. И Демиург и человек в философии Платона свободны. В отличие от Демиурга, который свободен и ему не надо выбирать так как благо это его сущность, человек в своей свободе для реализации идеи блага или красоты должен делать правильный выбор вариантов действия и мышления.

Для более полного построения концепции творчества Платон вводит еще одно понятие даймонион (гений), который характеризуется самоконтролем и саморефлексией при наличии свободного выбора. Гений в трудах Платона это Сократ.

Аристотель определяет творчество (poiesis) следующим образом: «Всякое искусство имеет дело с возникновением, и быть искусным значит разуметь, как возникает нечто из вещей, могущих быть и не быть и чье начало в творце, а не в творимом». Акцент делается на роли творца в создании нового.

Средние века характеризуются следующим отношением к творчеству. Креативный субъект предстает как анонимный, утверждается его ограниченность, греховность. Творчество человека несопоставимо с божественным творением, но при этом, делается акцент на волевой природе креативного акта, создающего новое и в этом смысле как бы творящего из ничего. Творчество рассматривается как волевой акт, вызывающий бытие из небытия. В основном творчество проявляется в исторической и религиозной деятельности человека. Другие виды творчества носят характер второстепенных.

Программа творческой эсхатологии - понимание Бога в качестве абсолютного Творца мира из ничего характерна для философии Августина Блаженного. Августин Блаженный (Аврелий Августин) (354-430), главный представитель западной патристики, родоначальник философии истории, обосновавший морально-религиозную

закономерность, в основе которой идея конечного торжества Добра над мировым Злом. По мнению Августина, Бог предопределяет направленность развития, но каким путем и когда, человечество окажется в предопределенной богом точке неизвестно. Человечество само определяет способ приближения к предзаданной богом цели. Августин в человеческой личности подчёркивает значение воли. Человеческое творчество реализуется как творчество истории.

Возрождение или ренессанс эпоха в мировой истории, которая характеризуется такими чертами, как антропоцентризм, то есть человек занимает центральное место в картине мира; пантеизм – представление о боге не как о персонифицированной сущности, а как характеристике мира, когда бог присутствует во всем; гуманизм – человек становится главной ценностью мироздания. Понимание роли и места человека отличает эту эпоху от античности и от христианского средневековья.

Пико Делла Мирандола Джованни (1463-94) итальянский мыслитель, представитель раннего гуманизма в своем произведении «900 тезисов» во введении к ним, которое называлось «Речь о достоинстве человека» вкладывает в уста бога обращение к Адаму: «Образ прочих творений определен в пределах установленных нами законов. Ты же, не стесненный никакими пределами, определишь свой образ по своему решению, во власть которого я тебя предоставляю».

Философия Возрождения отличается от философии средневековья свободным осмыслением произведений античности, отказом от готовых и неизменных истин, когда, не ссылаясь на авторитеты, личность вправе самостоятельно решать, что истинно, а что нет. Географические открытия, последовавшее за ними развитие естествознания, художественная деятельность человека, привели к переосмыслению роли человека в творческой деятельности. Творческое начало человека подтверждает свою значимость для всех сфер деятельности.

В философии Возрождения присутствует интерес не только к творчеству как процессу, но и к автору как исполнителю творческого замысла.

Леонардо да Винчи (1452-1519) один из так называемых титанов Возрождения, интерес к личности которого, не иссекает до сих пор. Широкая сфера его интересов демонстрирует результаты в разных видах творческой деятельности. Известная картина «Мона Лиза» привлекает исследователей, которые стремятся разгадать необъяснимую магию улыбки Моны Лизы. Известны и технические разработки Леонардо. Опыт он называет единственным источником познания. Творческий процесс рассматривается как способ получения результата.

Так, известны упражнения Леонардо да Винчи для живописцев. Он говорит о пользе повторять в воображении поверхностные очертания форм, которые были ранее изучены. Для закрепления этих предметов в памяти; полезно проводить линии и соотносить их с другой меркой на расстоянии.

Новое время рассматривает творчество как изобретательную комбинаторику или противопоставляет ему универсальный и общедоступный метод, логику и интеллект. Философия Нового времени относится к 17-19 вв., черты, которые ее характеризуют это рационализм, механицизм. 17 столетие называют веком разума, поскольку ценность рационального начала становится первостепенной.

Философия английского эмпиризма склонна трактовать творчество как удачную - но в значительной мере случайную - комбинацию уже существующих элементов (теория познания Ф. Бэкона и особенно Гоббса, Дж. Локка и Д. Юма). Творчество выступает как нечто родственное изобретательству.

Одновременно развиваются теория «креативного восприятия» (Дж. Беркли), идея «продуктивного воображения» (Н. Кант, Ф. Шеллинг, романтики), согласно которым творчество – фундаментальная предпосылка познания вообще с

Просвещение это особый тип мировоззрения и философии, характеризующий культурную жизнь Европы и Америки в 18 веке. Характерные черты: антифеодалная направленность, стремление создать программу социальных преобразований, сформировать новый идеал человека.

Теории эпохи Просвещения не выходили за пределы противопоставления таланта и гения, врожденности и божественности творческих способностей, интеллекта и безумия как источников творчества (Гете, Гегель, Шопенгауэр, Ницше).

Проблемы творчества в современной философии:

- кого следует считать субъектом творчества;
- что представляет собой творчество: бессознательный процесс, сознательную деятельность, волевой акт, основанный на целеполагании и свободе
- выпадает ли творчество из русла обыденного существования и поведения людей, элитарно ли творчество или коренится в повседневной деятельности и труде;
- возможно ли установить иерархию видов творчества по степени их креативности, каковы критерии этого упорядочивания;

- в чем личность находит импульсы и ресурсы творчества – в автономной субъективности или в контактах с культурой;

- в чем состоит критерий творчества – в одной новизне или в комплексе показателей, присущих исключительно человеческой деятельности [3].

### **Природа и модели научных открытий в современной философии**

Прежде чем говорить об открытии, изобретении, творчестве необходимо дать определение этим понятиям. В энциклопедии эпистемологии и философии науки дается такое определение понятию «открытие».

Открытие — термин, имеющий два основных значения:

1. выявление в форме законов, фактов, знаний, уже существующего в реальности.

Различают три разновидности открытия, причем критерием этого различия выступает метод: опыты и наблюдения природных явлений; размышления как способ решения теоретической задачи; расчеты и другие действия с моделями. Это значение открытия складывается, начиная с работ Ф. Бэкона и Галилея.

2. обнаружение и создание того, чего еще не было вообще.

Так открытие понимали, начиная с античной культуры.

В.А. Канке, выдающийся советский и российский философ, выделяет следующие модели научного открытия [4]:

- Ч. Пирс: открытие – результат абдуктивного вывода.

- Р. Карнап, Х. Райзенбах: открытие – результат вероятностно-индуктивного рассуждения.

- К. Поппер, А. Эйнштейн: открытие – догадка, которую невозможно представить в логической форме.

- Ю. Хабермас: открытие – итог рациональной языковой игры [4].

Чарльз Сандерс Пирс (1839–1914) – американский философ, логик, математик, естествоиспытатель, основоположник прагматизма. Объясняет процесс развития научного знания через систему методов. В основе познавательной деятельности Ч. Пирс ставит абдукцию. Абдукция это познавательная процедура принятия гипотез, которая позволяет в начале творческого процесса отобрать наиболее правдоподобные гипотезы, которые способны непротиворечиво объяснять имеющиеся факты. Следующим этапом становится индукция, в рамках которой осуществляется эмпирическая проверка гипотез. В завершении Ч. Пирс ставит дедукцию, обеспечивающую выведение следствий из принятых ранее гипотез. Идеи Ч Пирса

получили свое развитие в исследованиях по искусственному интеллекту, где абдуктивный вывод представлен как вид автоматизированного правдоподобного рассуждения. Таким образом, к концепции Ч.Пирса, в основе научного открытия лежит метод абдукции.

Представитель логического позитивизма Рудольф Карнап (1891-1970) немецко-американский философ и логик, предложил относить к теоретически осмысленным высказываниям только такие, которые могут быть сведены к высказываниям, констатирующим эмпирические факты, непосредственно подтверждаемым данными наблюдения (феноменализм). Высказывания, не выдерживающие эмпирическую верификацию, следует отнести к не имеющим теоретического смысла (метафизике). На таком понимании «эмпирического» Карнап строил систему индуктивной логики

Концепция Р. Карнапа строится на утверждении, что все знания о мире выводятся из опыта. Предшествующая концепция эмпиризма, строилась на психологической основе, где понятия или идеи возникают из чувственного данного или ощущения в индивидуальном сознании познающего субъекта.

Эмпиризм логического позитивизма отходит от субъективизма познавательного процесса. Идея Р.Карнапа заключается в том, что все понятия эмпирических наук, должны быть сведены к классу элементарных высказываний, которые являются непроверяемыми элементами знания. Это, так называемые, протокольные предложения, которые представляют собой записи результатов опыта. Разрабатывая идею общего для всей науки языка, Карнап предлагает концепцию феноменалистического языка, который также называет монологическим или протокольным языком. В этом языке описываются элементы индивидуального чувственного опыта, к которому могут быть сведены все термины эмпирических наук. Но проблема в том, что подобный подход не обеспечивает общезначимость научного языка. Решая эту проблему, Р. Карнап приходит к идее физикалистского языка, который описывает в своей работе «Физикалистский язык как универсальный язык науки». Этот язык призван обеспечивать роль intersubjectивного посредника, то есть общего для каждого, между монологическими протокольными языками.

К. Поппер подверг критике точку зрения Р. Карнапа на роль верификации в установлении истинности знания. Реагируя на критику К.Поппера, Р. Карнап признает, что в науке нет протокольных предложений, которые не нуждались бы в проверке. В

экстенциональных предложениях, это предложения, истинность которых, зависит от истинности составляющих его элементарных предложений, нельзя явно определить или верифицировать, так называемые, диспозиционные понятия. Диспозиционные понятия это понятия, которые выражают предрасположенность объекта реагировать определенным образом на определенные условия, то есть некое высказывание при одних условиях будет истинным, при других нет. Но такие понятия являются неотъемлемой частью научного языка. Для того чтобы ввести их в научный язык, Р. Карнап использует редукционные предложения. Редукционные предложения это предложения, которые способны установить эквивалентность предикатов при определенных условиях. Но, так как ситуаций, характеризующих эти условия, бесконечное множество, диспозиционный предикат в редукционном предложении становится открытым для уточнения.

Далее, Р. Карнап конкретизирует тезис физикализма – язык физики общий для всей эмпирической науки, тезисом о вещном языке – языке, который описывает наблюдаемые объекты и их свойства. Вещный язык становится базисом, на основании которого, с помощью редукционных предложений, могут быть введены все научные термины. Меняется и представление о верификации, которая заменяется на подтверждение или частичную верификацию, то есть индуктивный метод только с определенной долей вероятности, позволяет судить о истинности или ложности какого-то высказывания. Карнап соотносит предложения-гипотезу и предложения-протокол, выстраивая вероятностно-индуктивную логику.

Таким образом, в основе научного открытия должен быть, во-первых, научный язык с четко заданной логической структурой, сформирован словарь научных терминов. Во-вторых, должна быть определена логическая процедура научных выводов – это метод редукционных предложений для определения диспозиционных предикатов.

К. Поппер, А. Эйнштейн придерживаются иной точки зрения: открытие это догадка, которую невозможно представить в логической форме.

Предметом своего исследования Поппер делает процесс развития идеи после ее появления. А механизм появления в сознании исследователя какой-то идеи, характеризуется им как иррациональная составляющая познания.

По мнению К. Поппера механизм появления идеи, особенно в рамках научного познания, недоступен для рационального научного

анализа. Деятельность ученого К. Поппер описывает как процесс выдвижения и проверки гипотез. Проблема появления новой идеи, в любой сфере творческой деятельности человека, может быть предметом эмпирической психологии, но не может относиться к логическому анализу научного знания. Поппер убежден, что не существует логического метода получения новых идей, так как каждое открытие содержит в себе иррациональный элемент или творческую интуицию.

Свою точку зрения К. Поппер обосновывает, обращаясь к концепции "трех миров", которая созвучна с идеей Платона (мир идей, мир вещей, мир предметов искусства). Вселенная состоит из трех различных "реалий":

- "мира 1" – мир физических сущностей
- "мира 2" - мир духовных состояний (сознание и бессознательное)
- "мира 3" - мир содержания мышления и продуктов человеческого духа.

Все миры связаны между собой: физический мир порождает сознание, которое в свою очередь порождает содержание сознания и мир духовной культуры. Реальными являются физические сущности, как уже привычные – вещества, так и сущности другого рода (поля, силы, кванты). Сознание, его содержание, объективированное в форме культуры, также является реальным. "Мир 3" определяется К. Поппером как мир продуктов человеческого духа, таких, как предания, объяснительные мифы, средства знания, научные теории (истинные или ложные), научные проблемы, социальные институты и произведения искусства.

Реальность существования третьего мира К. Поппер видит в материализации продуктов человеческого интеллекта в виде книг, скульптур, компьютеров и др. Кроме того, он обращает внимание на то, что теории, идеи, художественные стили порождают следствия, которые их создатели не в состоянии были предсказать. Третий мир и становится предметом исследования К. Поппера. Отношение между ними строится таким образом, что "мир 3" и "мир 1" не могут взаимодействовать между собой без посредства человека.

Философия К. Поппера характеризуется верой в рациональную мощь человеческого разума и рациональную деятельность. Поппер называл свою философию критическим рационализмом. Он сформулировал свою позицию следующим образом, он говорит: я могу ошибаться, а вы можете быть правы; сделаем усилие, и мы, возможно, приблизимся к истине. Базовой идеей К. Поппера становится признание

принципа ошибочности или фаллибилизма, который основывается на том факте, что, во-первых, никто не застрахован от заблуждений, и, во-вторых, стремление к достоверности (или даже к высокой вероятности) ошибочно.

В одной из первых своих опубликованных книг «Логика исследования» (1935) К. Поппер обосновывает свой взгляд на логику научного открытия.

В отличие от предшествующих ему поколений позитивистов К. Поппер встает на защиту философии, в частности главную проблему, стоящую перед философией науки он видит в изучении процесса роста научного знания, появления и проверки научных теорий. Анализируя теории, объясняющие развитие познания, Поппер описывает три точки зрения на человеческое познание: эссенциализм, инструментализм и критический рационализм. Суть эссенциализма определяется им следующим образом: ученый стремится создать теорию, которая дает окончательное объяснение, описывает сущностную природу вещей и в дальнейшем уточнении не нуждается. Инструментализм это взгляд на развитие научного знания, где теории выступают как результат правильного научного вывода, главная задача ученого следить за правильностью построения умозаключений. Свою концепцию критического рационализма он формулирует, критикуя такие формы познания, как эссенциализм и инструментализм.

Свою концепцию он выстраивает, подвергая критике индуктивизм и выдвигая принцип «фальсифицируемости», в противовес «верифицируемости», как критерий научного знания. Отвергая индуктивный метод, К. Поппер формулирует свою концепцию познания - гипотетико-дедуктивная модель научного исследования.

К. Поппер дает следующее определение индукции: вывод обычно называется “индуктивным”, если он направлен от сингулярных высказываний (иногда называемых также “частными высказываниями”) типа отчетов о результатах наблюдений или экспериментов к универсальным высказываниям типа гипотез или теорий.

Существующее на тот момент мнение, сформированное благодаря трудам Ф. Бэкона и И. Ньютона, что наука характеризуется использованием индуктивного метода, который начинается с наблюдений, констатации фактов, а затем восходит к обобщениям, в качестве индикатора научности предлагало принцип верифицируемости, т.е. подтверждаемость научных положений эмпирическими данными. То, что можно подтвердить опытным путем относится к научному знанию и является достоверным, то что

подтверждено быть не может – не достоверно и не должно претендовать на статус научного знания.

К. Поппер обращает внимание на то, что полная обоснованность и достоверность в науке недостижимы, а возможность частичного подтверждения, не помогает отличить научное знание от ненаучного. Например, учение астрологов, о влиянии звезд на судьбы людей, подтверждается громадным эмпирическим материалом, но при этом, подтвержденное опытом знание, не может быть признано достоверным. Как говорит Поппер, если наблюдать белых лебедей, то множество увиденных белых не дает нам возможности сделать вывод, что они все белые, достаточно одного черного, чтобы знание было опровергнуто. "Индукция, т.е. вывод, опирающийся на множество наблюдений, является мифом. Он не является ни психологическим фактом, ни фактом обыденной жизни, ни фактом научной практики".

Таким образом, индукция и верификация, как методы научного познания оказываются не состоятельными. И Поппер предлагает принцип фальсификации, суть которого заключается в том, что знание можно считать истинным, когда исчерпаны все возможности его опровергнуть.

Познающий субъект рассматривается не как противостоящий миру, в сознании которого отпечатывается картина мира, а как субъект мыслящий, выдвигающий предположения, подтверждающий или опровергающий их и выдвигающий новые предположения. В отличие от индуктивного метода, где результаты эмпирических наблюдений становятся основой для утверждений, дедуктивный метод предполагает некое предположение в качестве основы научного исследования. Метод науки складывается из проб и ошибок.

Метод проб и ошибок характерен не только для научного, но и для всякого познания вообще, он является универсальным методом развития, действующим и в живой и неживой природе, эволюция видов не что иное, как реализация метода проб и ошибок.

К. Поппер предлагает следующую схему развития научного знания: развитие познания начинается с обнаружения проблемы, стоящей перед исследователями. Проблема порождает варианты ее решения, то есть теории, которые ее объясняют. Таких теорий выдвигается несколько, затем наступает этап отбора теорий, выдвинутых для решений проблемы. Теории проверяются, подвергаются возможным способам опровержения, то есть фальсификации, из теорий устраняются возможные ошибки и в конечном итоге выделяется новая проблема, которая в свою очередь приводит к рождению новых теорий. Таким

образом, развитие науки характеризуется как движение научной мысли от проблемы к проблеме.

Если решение проблемы положительно, то есть если сингулярные высказывания оказываются приемлемыми, или верифицированными, то теория может считаться выдержавшей проверку, но это может сохраняться до определенного времени, так как дальнейшие исследования могут опровергнуть ее. Если следствия оказались фальсифицированными, то их фальсификация фальсифицирует и саму теорию, из которой они были логически выведены.

«Моя концепция подразумевает, что главной характеристикой эмпирического метода является то, что он подвергает систему, подлежащую проверке, фальсификации всеми возможными способами. Цель этого метода – вовсе не спасение не состоятельных систем, а наоборот отбор той из них, которая наиболее приспособлена к выживанию по сравнению с другими. Это достигается тогда, когда рассматриваемые системы участвуют в жесточайшей борьбе за выживание» [5].

Ю. Хабермас, представитель Франкфуртской школы, основатель дискурсивной этики, формулирует свой взгляд на природу научного открытия. Он определяет открытие как итог рациональной языковой игры. Свою концепцию развития знания Ю. Хабермас строит, вводя в философию термин «дискурс». Дискурс – это адекватная новым социальным реалиям форма рациональности, которая конструируется в языке, это особая форма диалога, который Хабермас называет мюнданным, от немецкого слова совершеннолетие, то есть это диалог, достигший зрелости, что проявляется в способности участников диалога достигать согласия. Ю. Хабермас следующим образом характеризует подобный диалог: участники дискурса проявляют взаимную заинтересованность, их равное положение, уважение к своеобразию позиции каждого открытость намерений, стремление к взаимному согласию или консенсусу делают успешным процесс познания, обеспечивают переход на новую ступень познания. Способность людей к плодотворному действию Ю. Хабермас называет коммуникативной рациональностью.

### **Интуиция в научном познании**

Бонифатий Михайлович Кедров известный советский философ в своей книге «О творчестве в науке и технике» дал описание механизма творческой деятельности. Он обращается к проблеме изучения научно-технического творчества в аспекте исторических, социальных, психологических факторов. В основе его концепции категории

диалектики: единичное, особенное, всеобщее, противоположности, случайность, необходимость.

За основу берется генетический и структурный или трехаспектный подход к научно-техническому творчеству, предложенный Ф. Энгельсом. Кедров подчеркивает, что подобную точку зрения на развитие науки высказывал и Менделеев. Суть этого подхода заключается в следующем. Единичное особенное и всеобщее, это в некотором роде «ступеньки познания мира», демонстрирующие генетический процесс познания. С другой стороны, они же являются составляющими научно-технического творчества и учет их взаимодействия суть структурного подхода. Таким образом, происходит объяснение генезиса движения научной мысли, то есть ее исторический и логический ход и структуру взаимодействующих исторических, социальных и психологических факторов, обуславливающих этот ход.

Всеобщее – логический момент, это мировая наука, общечеловеческое развитие, которое изучает диалектическая логика.

Особенное – история и социология, развитие науки в рамках отдельной страны.

Единичное – психологический и биографический момент, деятельность отдельных ученых, предмет психологии и истории науки и техники.

Развитие науки происходит во взаимодействии всеобщего, где происходит постановка задач, возникают научные проблемы; особенного, где потребности и возможности отдельной страны определяют ход этого развития; и единичного, где проблемы, витающие в воздухе, улавливаются многими людьми и становятся предметом их научного интереса. Ученый и изобретатель, по мнению Кедрова, должен интуитивно улавливать всеобщее и особенное. Способность интуитивно мыслить это значит уметь делать выводы из своей творческой деятельности, из всего прочитанного, виденного и слышанного.

В своей концепции Б. М. Кедров обращал внимание на научное творчество в контексте развития науки как сферы познавательной деятельности человечества и в контексте познавательной деятельности отдельного человека. Анализируя творческую деятельность ученого Кедров опять обращается к категориям единичного, особенного и всеобщего. Причем единичность выступает как наблюдательность, особенность – уровень эмпирического мышления, как способность мыслить формально-логически (группировать, систематизировать) и всеобщность как способность к абстрактному, теоретическому мышлению.

Следующей проблемой, которую решает Кедров, становится проблема метода изучения творческого процесса. Индуктивный метод, не оправдывает себя, так предполагает бесконечный сбор фактов. Лучшим способом изучения научного творчества Кедров считает анализ открытия, который способен дать более полную информацию. Причем анализу подвергаются факты и свидетельства самих ученых, а не толкование этих фактов, как у Фрейда. (Кедров, отдавая должное Фрейду, как первооткрывателю бессознательного, не принимал его учение). Рассматривая процесс творчества, как процесс, происходящий на уровне сознательного и бессознательного, Кедров считает, что на уровне бессознательного происходит движение мысли, которое не контролируется нашим сознанием. Об этом процессе человек может узнать только тогда, когда мысль попадает в сферу сознательного, но о самом бессознательном ничего узнать не возможно.

Движение творческой мысли происходит по двум путям.

1. Движение к открытию, познанию истины.
2. Путь доведения информации об открытии до других людей.

Путь доведения информации до других людей противоположен пути к открытию. Ученый описывает этот путь, чтобы быть убедительным для других и следует обычной логике. Сначала данные анализов, потом выявление некоторой эмпирической закономерности, а затем ее теоретическое объяснение. Таким образом, сам путь открытия оказывается скрыт, ученый представляет свое открытие в привычной ему схеме, от эмпирического к теоретическому, устранив психологическое.

Именно этот пробел Кедров и раскрывает в своей концепции. Для обоснования своей теории Б. М. Кедров вводит такие понятия как барьеры и трамплины.

Барьер или познавательно-психологический барьер (ППБ) определяется с одной стороны, как ограничитель и вектор направленности исследования, а с другой стороны, как препятствие, в зависимости от ситуации.

В результате проведенного анализа Кедров приходит к выводу:

1. ППБ действительно существует
2. ППБ выполняет прогрессивную, демаркационную функцию – не допускает выхода за рамки данной ступени развития, пока она себя не исчерпала
3. ППБ становится тормозом для развития науки, который надо преодолеть, это преодоление и составляет суть научных открытий.

Барьеры возникают бессознательно и самопроизвольно, суть барьера и путь его преодоления становится понятен, только когда он преодолен. Таким образом, с одной стороны суть барьера непонятна исследователю, пути его преодоления неочевидны, с другой стороны деятельность исследователя это активный поиск путей преодоления барьера. Это противоречие и представляет логическую и психологическую основу научного открытия.

Свою концепцию развития науки как преодоление барьеров, Кедров прослеживает в истории науки. Кедров разделяет периоды в истории естествознания, по критерию существовавших барьеров и путям их преодоления:

Детство – незрелость – переворачивание картин видимости.

Незрелость – неполная зрелость – от неизменности и изолированности к изменениям и взаимосвязи.

Неполная зрелость – полная зрелость – от отождествления микро и макромира к их своеобразию.

Один из первых барьеров формируется в «детстве естественно-научной мысли» это представление о том, что наблюдаемая видимость вещей и явлений и есть их сущность, есть сама действительность. Происходит переворачивание этого представления. Действительность оказывается не такой как это очевидно человеку.

В астрономии видимость, представленная в гелиоцентрической картине мира Птолемея, сменяется на геоцентрическую картину мира Коперника. В механике видимость того, как с разной скоростью падают на землю легкие и тяжелые тела, как представлял себе это Аристотель, сменяется точкой зрения Галилея, что тела на землю, независимо от их веса падают с одинаковой скоростью, но воздух может тормозить их падение. В химии до 18 века господствовало очевидное представление о том, что горение есть распад тела, кислородная теория А. Лавуазье опровергает эту точку зрения и представляет процесс горения как соединение веществ с кислородом. В физике теория теплорода, существовавшая до 19 века, описывавшая тепло как невесомую жидкость – флюид, которая есть во всех телах, и может быть выделена из них, сменяется механической теорией теплоты. В биологии, существовавшее вплоть до 19 века теологическое объяснение всех биологических явлений, в том числе происхождение человека сменяется в 1859 теорией Ч. Дарвина. В истории концепция Г.В.Ф. Гегеля, в которой причиной исторических процессов выступал абсолютный дух, сменяется концепцией Маркса, который находит более

материалистическое объяснение, и формулирует законы исторического развития.

Следующий психолого-познавательный барьер, это представление о том, что причина всего происходящего в мире это результат реализации божественной воли, все законы существования этого мира заданы богом изначально, раз и навсегда, таким образом, мир предстает как неизменный, функционирующий по изначально заданным законам. В результате преодоления этого барьера появляется идея об изменчивости природы, идея становления, которая представлена в космологической гипотезе (солнечная система – результат вращения первоначальной туманности) И. Канта и П. Лапласа. Вся середина 19 в. характеризуется революционными идеями в естествознании и открытия в науке обусловлены преодолением первого и второго барьеров. Но развитие науки приводит к формированию нового барьера, суть которого заключается в том, что природа предметов микро и макромира тождественна, а из этого следует новое преодоление, которое проявляется в обнаружении специфической природы микрообъектов.

Еще один путь преодоления барьеров это объединение противоречий. Существование волновых и дискретных теорий в физике сменяется идеей, что любая микрочастица есть единство волны и корпускулы, то есть происходит объединение противоположностей: прерывного и непрерывного, и появляется квантовая механика Л. де Бройля. То же происходит и в отношении взаимодействия пространства, времени и материи. В концепции И. Ньютона пространство, время и материя, независимые друг от друга сущности, в концепции А. Эйнштейна пространство, время и материя зависят друг от друга.

Кедров занимался расшифровкой записей Менделеева, восстанавливая процесс, сделанного им открытия. Свою концепцию барьеров Кедров иллюстрирует на примере открытия, сделанного Менделеевым.

Обращаясь к проблеме химических элементов, Кедров прослеживает историю их открытия. Начиная с древних времен и вплоть до 18 века, элементы открывали по одному, как нечто единичное.

С 18 века ситуация меняется наряду с единичными открытиями происходит и открытия групп элементов, по критерию общих химических или физических свойств или их совместного присутствия в природе. Этот подход позволял открывать химические элементы и фиксировать их сходство внутри одной группы.

И, наконец, переход к созданию общей системы, которая охватывала бы все элементы. Периодический закон был открыт Менделеевым 17 февраля или по новому стилю 1 марта 1869 года. Ситуация, когда была создана периодическая систем химических элементов, предполагала, видение общей системы, а для этого надо было найти общее не только у сходных элементов, но и у несходных между собой.

Господствовавшее правило – соединять в группы можно только сходные элементы, делать по-другому – выходить за рамки правильного. Сличить все элементы по величине их атомного веса, не приходит в голову, так как преобладает определенная традиция мыслить в жестких рамках особенного (сходства внутри группы). Невозможность мыслить по-другому, установившийся стереотип мышления, становится препятствием или барьером на пути познания, и носит психологический, и логический или познавательный характер.

Барьер, характеризуется Кедровым, как препятствие на пути от особенного к всеобщему, или от рассмотрения химической стороны к физической стороне элементов. Это индуктивный путь исследования, но Менделеев, преодолевает и дедуктивный барьер. Он устанавливает другой путь определения атомного веса – его место в таблице элементов, то есть не только опытным путем. Всеобщее или закон может быть критерием правильности установленного факта, дает возможность предсказывать не открытые еще элементы.

Кедров проводит аналогию между ППБ и барьерами провала памяти. Механизм припоминания забытого слова сходен с механизмом работы творческой мысли при совершении научного открытия. Искусственные барьеры забывчивости это нагромождение ненужных подробностей и фактов, которые скрывают действительно нужную информацию. «Говорят: «Представь себе, что ты — капитан корабля». А дальше перечисляются самые разнообразные вещи: число и возраст матросов, длина и водоизмещение корабля, число мачт на нем, его рейсы, скорость, погода во время пути и т. д. и т. п. Причем опять же достаточно подробно и длительно. После этого ставится вопрос: «Назови на основании полученных тобой сведений фамилию капитана»» [6].

Примеры искусственных барьеров как модели ППБ в научно-техническом творчестве. Это барьеры восполняющие, направляющие и ориентирующие, когда ответ программируется, дается ожидаемый очевидный ответ. Это всевозможные загадки, задачи, ребусы и шарады.

1. Барьеры привычки вычислять.

Например, сколько пальцев на двух руках – 10, а сколько на 10 руках? Часто отвечают 100, 10 умножают на 10.

2. Барьер как нарочитое осложнение и запутывание.

Задача: 7 рыбаков съедают 7 осетров в 7 дней. За сколько дней 100 рыбаков съедят 100 осетров? Барьер подсказывает — за 100 дней, тогда как ответ: за те же 7 дней.

3. Барьеры подмены разнородного, от приемов одного порядка к приемам другого порядка.

Задача: «В магазин приходит немой. Каким жестом он покажет продавцу, что ему нужен молоток?» От слушателей требуется, чтобы они движением руки, кисть которой сжата в кулак, имитировали вбивание гвоздя. После этого задача продолжается: «А теперь в тот же магазин приходит слепой. Как он даст знать продавцу, что ему нужны ножницы?» Слушатели в ответ поднимают руку и, раздвигая и сдвигая два пальца, имитируют движение ножниц.

4. Барьеры замыкания, когда предполагается, что задача будет решаться в определенных рамках.

Задача: «Как построить дом, чтобы все его окна выходили на юг и не могли бы выходить на север?» Очевидно, что, находясь в любом пункте земной поверхности, на любой широте и долготе, эту задачу решить нельзя. Для этого необходимо выйти за пределы обычных географических представлений и строить (мысленно) дом там, где широта и долгота отсутствуют, то есть равны 0. Это — Северный полюс.

5. Барьер недоговоренности или подразумевания.

Задача: на берегу реки сидит рыбак с удочкой. Около него одноместный челнок. К реке подошли двое и просят рыбака перевезти их на другую сторону. Он соглашается при условии, что в челноке будет сидеть только один человек и что после переезда подошедших челнок будет доставлен на прежнее место. Как может быть решена эта задача? Барьер здесь состоит в том, что по ходу рассказа создается впечатление, что оба желающие переправиться через реку подошли к ней с одной стороны (где сидит рыбак). В действительности же они подошли с противоположных сторон, а потому вполне могут выполнить условие, поставленное перед ними рыбаком. Барьер преодолевается здесь тем, что получивший задачу догадывается, как надо понимать предложение: «К реке подошли двое».

6. Барьер внушения.

В одном школьном классе всем ученикам была показана старинная монета, причем каждый подержал ее в руках. Затем монету убрали и

каждому ученику предложили указать, нарисовав монету на бумаге, в каком месте у нее была дырка. Весь класс, включая самых сильных и быстро думающих учеников, выполнил это задание. Только один, считавшийся тугодумом, ответил правильно: дырки не было. Очевидно, заданный ученикам вопрос: «Где была дырка?» — сыграл роль барьера. «Значит, она там была, но я при осмотре монеты просто ее не заметил, так как интересовался металлом, формой монеты, ее весом, барельефом лица, на ней отчеканенного, ее стоимостью, датой чеканки и т. д., а потому допускаю, что мог не заметить дырки, и только теперь припоминаю, что, кажется, она там действительно была, и даже помню, где именно», — так, вероятно, думал каждый ученик. «Тугодум» же оказался наблюдательнее всех своих одноклассников. Он доказал, что способен устоять против попытки навязать ему искусственный барьер [7].

Описывая познавательно-психологические механизмы научного открытия, Кедров вводит понятие подсказки или познавательно-психологического трамплина.

Познавательно-психологический трамплин это подсказка, которая наводит мысль ученого на правильный путь к истине, не разрушает барьер, но указывает, как его можно преодолеть.

Действие трамплина Кедров иллюстрирует на примере сделанного Кекулле открытия бензольного кольца. До того как было сделано это открытие, химические формулы имели вполне определенный вид, и форма кольца не была принята, о такой форме записи даже не думали. Размышляя о том, как можно записать формулу бензола, чтобы отразить присущие ему свойства, Кекулле вспоминал то змею, то крутящихся обезьян, но то и другое принимало форму кольца, что и натолкнуло его на мысль о формуле бензола. Кедров обращается и к трамплинам в техническом творчестве. Например, идея висячих мостов возникает у Брандта по аналогии с паутиной, нити, способные удерживать натяжение. Анализируя историю этих открытий Кедров выявляет условия хорошей подсказки и соотношение случайного и необходимого в научном открытии. Случайное – это действующее лицо (все равно кого представлял себе Кекулле, змею или обезьян), а необходимое – это соединение в кольцо.

Кедров описывает ряд барьеров и трамплинов, которые широко известны из описаний каких-либо открытий, причем определяет их как барьеры выдуманные, сочиненные, но тем не менее, сам этот факт свидетельствует о важности некоторого звена или барьера для прояснения особенностей процесса научного творчества. «А потому

предполагаемую невнимательность самих ученых и изобретателей к механизму их собственного творчества человеческая мысль пытается восполнить специально придуманными легендами. Эти легенды нам важно отметить потому, что они наглядно свидетельствуют о твердой уверенности общечеловеческой мысли в существовании подсказок-трамплипов, которые преодолевают тормозящее действие соответствующих барьеров» [8].

Например, Ньютон и яблоко, Дж. Уатт и прыгающая крышка чайника с кипятком, как прообраз работы паровой машины, Архимед и вода, выплеснувшаяся из ванны.

Кедров предлагает схему научно-технического творчества, как единство логического и психологического, через категории единичное, особенное и всеобщее. Познание истины это движение мысли от единичного через особенное к всеобщему – логическая составляющая творческого процесса. Зигзаги и препятствия на пути творческой мысли, и пути их преодоления это психологическая составляющая творческого процесса.

Выделяется два способа мышления:

1. индуктивный – от единичного к всеобщему, частный случай эмпирического для обнаружения причин явлений.

В рамках индуктивного способа мышления могут использоваться следующие методы. Метод присутствия – нахождение причины, то есть фактора, наличие которого делает явление возможным, например, горение не возможно без кислорода. Метод отсутствия – нахождение причины, или фактора при отсутствии которого данное явление не возможно, например, жизнь живого существа невозможна без кислорода. Метод «сопутствующих изменений» - факторы, которые можно обнаружить при изучении взаимосвязанных и количественно изменяющихся сторон явлений. «Так, Р. Бойль в 1660 году обнаружил, что при увеличении давления воздуха, заключенного в трубке (при его сдавливании), объем его уменьшается во столько же раз, во сколько увеличивается давление, и наоборот: при увеличении его объема (с помощью того же поршня) его давление соответствующим образом уменьшается. Отсюда Р. Бойль при помощи индукции вывел первый газовый закон» [9].

2. интуитивный – от особенного к всеобщему, частный случай абстрактно-теоретического.

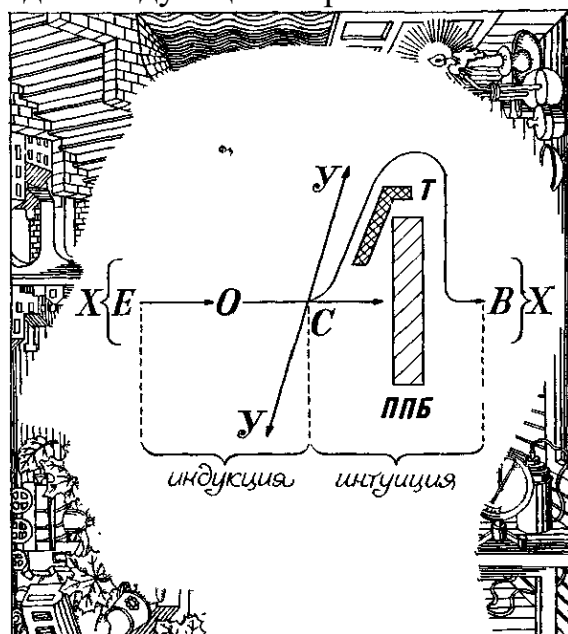
При использовании индуктивных способов познания мышление остается в рамках понятной для рассудка логики. Столкнувшись с некоторыми явлениями, логика становится бессильной, то есть

наблюдаемое невозможно объяснить с помощью привычных методов индукции, и тогда мысль уходит в сферу бессознательного, и потом вдруг переходит в сферу сознательного, то есть познание происходит благодаря интуиции.

Таким образом, Кедров подходит к определению интуиции. Интуиция – это подсознательный процесс, протекающий вне рамок обычного рассудочного мышления, не укладывающийся в рамки формальной логики.

Интуиция – внезапное прозрение истины без необходимых, с точки зрения формальной логики, промежуточных умозаключений. Так как интуиция представляет собой явление, совершающееся вне нашей рассудочной сферы, то в нашем сознании и памяти, она фиксируется не как явление, а как результат.

Познавательнo-психологическая схема научного творчества выглядит следующим образом.



Мысль исследователя движется от единичного к особенному и затем, к всеобщему, но это только логическая сторона познавательного процесса, который этим не исчерпывается, а как было сказано ранее, познавательный процесс это единство логического и психологического. Психологическая составляющая познавательного процесса проявляется в интуитивной части. Итак, мысль движется, как бы по оси X, от единичного (E) через особенное (O) к всеобщему (B). На определенном этапе этого движения (в точке C), индуктивные методы оказываются не состоятельными, возникает некое препятствие (или познавательнo-психологический барьер ППБ), не поддающееся объяснению, в рамках принятых законов и логики. Столкнувшись с этим препятствием,

человеческая мысль начинает искать способы обойти это препятствие. Идет напряженная работа над решением создавшейся задачи, в этот момент некое событие, произошедшее совершенно в иной сфере (как бы по оси У), наталкивает человека на идею, как можно преодолеть это препятствие. Стороннее событие, как источник идеи для решения задачи, становится трамплином (Т), который дает возможность преодолеть создавшийся барьер и двинуться дальше.

Условия хорошей подсказки Кедров выделяет следующие:

1. Наличие имитаций, когда при пересечении двух необходимостей (внутреннего мыслительного логического процесса и внешнего события, которое наталкивает на правильную мысль) возникает случайная подсказка.

2. Непрерывность поисковой мысли на момент пересечения двух необходимостей, то есть своевременность прихода образа (кольцо можно видеть когда угодно, но это не всегда приводит к открытию).

3. Развитое ассоциативное мышление у ученого.

4. Продолжительное время попыток решить задачу, обдумывание возможных вариантов решения, отвержение всех неудачных.

Это те необходимые условия, которые приведут к моменту, когда из темноты бессознательного мысль выйдет на свет осознанного, момент который характеризуется фразой «блеснула мысль».

Таким образом, Кедров выводит закономерность, суть которой заключается в следующем – преодоление барьеров происходит посредством трамплина (подсказки), при выполнении вышеперечисленных четырех условий.

Факторы, которые влияют на развитие всей науки и деятельность отдельных ученых, Кедров называет климатом науки. Климат науки подразделяется на уровни.

1. Глобальный климат – мировая общественная наука.

2. Макроклимат – условия развития науки в определенной стране, в определенную эпоху.

3. Микроклимат – жизнь и творчество отдельного ученого.

Данный подход, позволяет сформулировать основные принципы отношения к науке с позиции истинного ученого. Во-первых, принцип интернационализма, солидарность истинных ученых всего мира, во-вторых, принцип патриотизма, преданность своему народу, в-третьих, личная, беззаветная и бескорыстная преданность ученого своей науке.

Анализируя творческую деятельность, Кедров формулирует принцип дополнительности в познавательно-психологической

трактовке, который он заимствует у квантовой физики. Необходимость в этом принципе обусловлена, требованием преодоления определенных барьеров.

Во-первых, требованием преодоления барьера, стоящего между сторонами научного исследования. Это может быть соединение двух ученых разной специальности для решения проблемы, например спектральный анализ это результат усилий физика Кирхгофа и химика Бунзена. В конце XIX века П. Кюри (физик) и М Склодовская (химик), объединившись, открыли новый элемент радий. Это может быть владение определенным методом, например один генерирует идеи, другой их обрабатывает, как это было в творческом союзе Е. Лифшица и Л. Ландау. «Так выступал принцип дополнительности в содружестве двух физиков-теоретиков: Л. Ландау и Е. Лифшица. О них шутили, что в их книгах нет ни одной мысли, принадлежащей Лифшицу, и ни одной строчки — Ландау. О их совместной книге Е. Лифшиц сказал: “Перо было мое, мысли — Ландау» [10].

Во-вторых, требованием обеспечить связь между поколениями ученых. Этот барьер преодолевается путем создания научных школ. Здесь важно соблюдать этику ученого, не присваивать себе труд и заслуги другого, чаще всего более младшего.

Кедров определяет и условия, обеспечивающие функционирование принципа дополнительности.

1. идейная и гражданская общность жизненных интересов, служение науке.

2. психологическая совместимость двух ученых.

Помимо принципа дополнительности способом преодоления ППБ является научная дискуссия. В научной дискуссии, в отличие от принципа дополнительности, где важна общность, происходит столкновение противоречивых воззрений. Критика становится катализатором движения научной мысли, подсказкой или трамплином, который приводит к открытию, не даром говорят: в споре рождается истина. В процессе спора ученые могут преодолевать барьеры односторонности, находить «золотую середину».

Контрольные вопросы:

1. Категории, лежащие в основе теории научно-технического творчества Кедрова.

2. Факторы, способствующие эффективности творческого процесса.

3. Общая схема функционирования ППБ и преодолевающего его трамплина.

### **Теория решения изобретательских задач**

В 40-50-е годы Генрих Саулович Альтшулер российский инспектор-патентовед, имевший дело с множеством изобретений предложил свою теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ). В основе его концепции лежит исследование истории появления многих патентов.

Идея Альтшулера не сразу получила признание, собственно окончательно оформилась она в период его пребывания в лагере, куда он был сослан на 25 лет, после попытки обратиться к Сталину в 1948, с критикой. В частности он говорил о том, что в Советском Союзе не существует системы, которая способствовала бы активизации творчества.

Предложенная им модель решения изобретательских задач была обнародована только в 1954 году после смерти Сталина. Но в период застоя эта теория была вновь предана забвению. ТРИЗ становится вновь популярной только после перестройки и популярность ее распространяется по всему миру.

Анализируя исследования технического творчества, существовавшие ранее, Альтшулер приходит к выводу, что, не смотря на огромное значение творческой деятельности в истории человека, исследований, касающихся самого процесса творчества очень мало. Это относится и к методам творческой или изобретательской деятельности и к самому процессу творческого мышления.

В своих исследованиях Альтшулер исходил из понимания того, что творческий процесс не может быть определен однозначно. Альтшуллер противопоставляет творчество в искусстве и творчество изобретательское. Творчества в искусстве допускает большую свободу, отражает точку зрения автора, его мировосприятие. Творчество, связанное с изобретениями, не может существовать в отрыве от реальных законов науки, от законов развития и функционирования техники.

Интерес для психологии творчества представляет как художественная так и изобретательская деятельность. Но при этом в изучении изобретательской деятельности необходимо учитывать как минимум два аспекта: объективные закономерности технического развития, субъективные, психологические факторы. По мнению Альтшулера, необходимо отдельно выделить психологию изобретательского творчества, для того, чтобы подчеркнуть своеобразие деятельности изобретающего человека.

Процесс изобретения состоит из двух, дополняющих друг друга сторон. Во-первых, это материально-предметная сторона: знание истории развития техники, понимание основных закономерностей технического прогресса, анализ конкретных изобретений. Во-вторых психическая: наблюдение за процессом творческой работы изобретателей, обобщение опыта новаторов, экспериментальное исследование процесса изобретательского творчества.

В основе ТРИЗа лежит диалектический материализм. Для обоснования сущности творческого процесса Альтшуллер в своей концепции опирается на один из законов диалектики о всеобщей взаимосвязи и иллюстрирует его, обращаясь к закону Дарвина, который он определял как закон соотношения роста: изменение отдельных частей органического существа всегда связано с изменением других его частей. В технической сфере это закон взаимообусловленности отдельных составных частей машины в процессе ее развития. Суть этого закона заключается в том, что изменение какой-то части машины, возможно до тех пор, пока это не приведет к противоречию с другими частями. Следовательно, это противоречие будет являться препятствием для развития машины. Исходя из этого, основываясь на большом эмпирическом материале, Альтшуллер приходит к следующим выводам, которые позволяют понять процесс изобретения:

1. Элементы машины, механизма или процесса всегда находятся в тесной взаимосвязи.

2. Развитие происходит неравномерно.

3. Развитие возможно до тех пор, пока не обострятся противоречия между элементами системы.

4. Это противоречие – тормоз для развития всей системы. Устранение этого противоречия и есть изобретение.

5. Коренное изменение одной части системы вызывает необходимость ряда функционально обусловленных изменений в других ее частях.

Исходя из предложенного понятия изобретения Альтшуллер выделяет три момента:

1. Постановка задачи и определение противоречия, которое мешает решению задачи обычными, уже известными технике путями.

2. Устранение причины противоречия с целью достижения нового - более высокого - технического эффекта.

3. Приведение других элементов усовершенствуемой системы в соответствие с измененным элементом (системе придается новая форма, соответствующая новой сущности).

Исходя из этого, процесс изобретательского творчества включает в себя три стадии: аналитическая, оперативная и синтетическая.

Аналитическая стадия - анализ развития системы для выявления основного на данном этапе противоречия и определения причины этого противоречия. Включает в себя следующие шаги:

- Выбор задачи.
- Определение основного звена задачи.
- Выявление решающего противоречия.
- Определение непосредственной причины противоречия.

Оперативная стадия - систематическое и целесообразное исследование возможных способов устранения обнаруженной причины противоречия. Состоит из двух этапов: исследование типичных приемов решения, поиски новых приемов решения путем изменений.

Синтетическая стадия - внесение в остальные элементы системы дополнительных изменений, вытекающих из найденного способа устранения данного технического противоречия. Подразумевается два уровня внесения изменений. Введение функционально обусловленных изменений в саму систему и в методы использования системы.

Альтшуллер предлагает способы повышения уровня развития творческих способностей. В первую очередь таким способом он называет тренировку аналитических навыков. Для этого в первую очередь предполагается знать исследуемую область техники, в изменении и развитии, понимать диалектические законы ее развития. Необходимо умение вести логический анализ, умение систематически анализировать сделанные ранее изобретения. Важной составляющей успеха в творчестве является знание истории техники, объем технических знаний, объем наличного фактического материала.

Вторая часть творческого процесса - оперативная стадия - во многом отлична от первой. На оперативной стадии Альтшуллер, тоже предлагает свой вариант усиления эффективности, последовательность действий, которая, по его мнению, представляется более рациональной:

1. исследование типичных приемов решения (прообразов): использование природных прообразов, использование прообразов из других областей техники.

2. поиски новых приемов решения путем изменений: в пределах системы, во внешней среде, в сопредельных системах.

«Приведенная нами схема является типичной, но не всеобъемлющей. Более того, даже в пределах применимости она носит приближенный характер. Нужно еще во многом уточнять, углублять, а кое в чем и изменять эту схему» [11].

## **Эдвард де Боно: Всесторонний подход как источник творческого мышления**

Эдвард де Боно получил образование в Оксфорде, где в дальнейшем преподавал, написал сорок книг, снял два фильма. Во всем мире он известен как автор концепции «всестороннего подхода», эту идею он предложил в конце 60-х. Сегодня он центральный авторитет в обучении творческому мышлению и его школа привлекает все больше последователей во всем мире. Метод нестандартного мышления это систематизированный подход к творческому мышлению, основанный на формальных приемах. Э. Де Боно играет на одном из вариантов разделения «нормального» и «творческого» мышления и подчеркивает особенности мыслительного процесса, характерного для каждого из них.

Де Боно различает «вертикальный подход» и «всесторонний подход», который как раз и представляет собой вариант нестандартного мышления.

Вертикальный подход - это обычное логическое мышление. Оно постепенно идет от проблемы к решению. Цель - найти правильный ответ, при этом важно, чтобы правильным был каждый этап решения. Примером такого подхода может быть решение арифметической задачи. Боно образно сравнивает этот подход с все более глубоким бурением одной скважины,

Всесторонний подход - это когда мысль скачет с одного на другое. Цель - найти новую идею. Правильность действий на каждом этапе не важна. Пример: видеть, что два не похожих на вид предмета на самом деле похожи. Найти место для бурения более интересной или продуктивной скважины.

Одна из самых известных методик по овладению творческим мышлением это - «Шесть думающих шляп», она направляет внимание думающего на определенные типы мышления [12].

Формулируя свою методику, Боно обобщает три фундаментальные трудности практического мышления, в преодолении которых и возможен прорыв к нестандартному мышлению.

1. Эмоции - часто мы склонны не думать, а опираться на чутье, эмоции и предрассудки.
2. Беспомощность - чувство неадекватности: "Я не знаю, как об этом думать. Я не знаю, что делать дальше".
3. Путаница - попытка удержать в своем уме все сразу, и в результате получается мешанина.

В методе шести шляп мышление делится на шесть различных режимов, каждый из которых представлен шляпой своего цвета.

Белая Шляпа – информация, предназначена для осмысления имеющейся информации.

Вопросы:

- Какой мы обладаем информацией?
- Какая нам нужна информация?

Применение:

- Направить внимание на информацию.
- интересуют только факты: что мы уже знаем, какая еще информация нам необходима и как нам ее получить.

Синяя шляпа - управление процессом. Отличается от других шляп, она предназначена не для работы с содержанием задачи, а для управления самим процессом работы.

Вопросы: как организовать процесс мышления.

Применение: определения того, что предстоит сделать, обобщение достигнутого, обозначение новых целей.

Черная шляпа – критика. Дает возможность критически взглянуть на сделанное, предотвратить ошибки.

Вопросы: Правда ли это? Сработает ли это? В чем недостатки? Что здесь неправильно?

Применение:

- критические оценки, опасения и осторожность,
- защищает от безрассудных и непродуманных действий,
- указывает на возможные риски и подводные камни.

Зеленая шляпа – креативность. Дает возможность высказывать различные идеи и предложения в рамках нестандартного мышления, не руководствуясь обычными правилами рациональности.

Вопросы:

- Каковы некоторые из возможных решений и действий?
- Каковы альтернативы?

Применение:

- придумывание новых идей,
- модификация существующих идей,
- поиск альтернатив,
- исследование возможностей.

Желтая шляпа - логический позитив. Поиск преимуществ той или иной идеи.

Вопросы:

- Почему это стоит сделать?

- Каковы преимущества?
- Почему это можно сделать?
- Почему это работает?

Применение:

- поиск достоинств,
- обоснование преимуществ,
- сосредоточенность на позитивных сторонах рассматриваемой идеи.

Красная шляпа - чувства и интуиция. Возможность необоснованного высказывания своего эмоционального и интуитивного отношения к проблеме.

Вопросы:

- Какие интуитивные предчувствия по этому поводу?
- Какие у меня по этому поводу возникают чувства?

Применение:

- высказывать свои чувства,
- предлагать интуитивные догадки, относительно рассматриваемого вопроса,
- не вдаваться в объяснения о том, почему это так, кто виноват и что делать.

Э. Де Боно предлагает четыре типа использования этого метода.

1. Надеть шляпу, то есть в ходе мыслительного процесса использовать тип мышления, характеризующий ту или иную шляпу.

2. Снять шляпу, то есть сменить тип мышления, причем человек может бессознательно, в силу привычки, мыслить определенным образом, предложение снять привычную шляпу заставит его взглянуть на проблему по другому.

3. Сменить шляпу, то есть в процессе мыслительной деятельности быстро переключаться с одного типа мышления на другой.

4. Обозначить шляпу, то есть определить тот тип мышления, который используется, или объявить, что в данный момент мышление идет по типу черной шляпы, а значит, возможна критика [13].

Контрольные вопросы:

1. Суть всестороннего мышления.
2. Роль каждой из шести шляп.
3. Способы использования метода шести шляп.

**Мозговой штурм – источник коллективного творческого мышления.**

В 30-х годах Алекс Осборн изобрел метод мозгового штурма. В 50-х - 60-х годах появились многочисленные последователи. Но путь мозгового штурма к признанию не был гладок. Лабораторные исследования, проводившиеся в 60-е годы, показали, что этот метод не всегда эффективен. В конце 50-х в мозговой штурм называли «нелепостью» и «интеллектуальным попкорном». Потребовались годы, чтобы вернуть мозговому штурму его былую популярность.

Алекс Осборн считал, что один из основных тормозов организационной креативности - преждевременная оценка. Осборн выработал широко распространенную стратегию, которая применяется организациями для поощрения творческого мышления: мозговой штурм. Целью мозгового штурма является доведение до максимума количества и качества идей. Осборн правильно отметил, что количество является предвестником качества. Команда выработает действительно хорошую идею, если у нее есть множество идей, из которых она может выбирать. Но это скорее заслуга метода мозгового штурма, чем просто количества.

Осборн считал, что идеи, генерируемые одним членом команды, могут стимулировать идеи других людей синергетически (что известно также как когнитивная стимуляция) [14].

Кроме того, усилению мотивации членов команды, способствует

- установка высокой планки или конкуренции, кто сгенерирует больше идей,
- поддержка товарищей по команде,
- «эффект воспламенения» - члены группы будут образовывать объединения после выслушивания идей, высказанных другими.

Алекс Осборн установил четыре простых правила для проведения успешного мозгового штурма.

1 Критика исключается, идеи критикуются после, а не во время штурма.

2 «Езда без правил» приветствуется. Чем сумасброднее идея, тем лучше. Легче обработать дикую идею, чем придумать новую.

3 Мы хотим еще! Чем больше идей, тем больше вероятность появления хорошей идеи.

4. Сочетайте и улучшайте. Члены команды могут не только выдвигать новые идеи, но и предлагать способы улучшения, сочетания или изменения идей других членов команды.

Помимо этого Осборн также подчеркивал четыре основных принципа.

- Беритесь за дело - не ждите, пока на вас снизойдет вдохновение.
- Сосредоточьтесь - на цели занятия, на том, чего вы хотите добиться.
- Будьте внимательны - убедитесь, что вся команда думает в одно и то же время в одном и том же направлении.
- Сконцентрируйтесь - держитесь и не сдавайтесь, даже если идеи не приходят в голову [15].

Способы повысить эффективность «Мозгового штурма»

Подготовленные инструкторы

- способствуют более строгому следованию правилам,
- помогают создавать организационную память,
- умеют работать с группами,
- умеют генерировать различные категории идей.

Высокий уровень отчета

- предоставление информации об уровне работы других групп,
- предоставление высоких эталонов показателей работы,
- график на экране компьютера, который демонстрирует, как показатели работы команды соотносятся с показателями других команд
- предупреждение команд о том, что в конце сеанса они увидят на экране все сгенерированные ими идеи,
- запись идей после сеанса мозгового штурма,
- внутренняя конкуренция,

Письменная фиксация информации во время сеанса мозгового штурма каждым участником

В ходе сеанса через определенные интервалы члены группы прекращают все разговоры и взаимодействия и записывают все идеи молча и независимо друг от друга. Записанные идеи затем излагаются всеми членами группы по кругу и обобщаются на доске или листе бумаги. Желательно чередование генерации идей командой и индивидуально, поскольку это позволяет обойти блокировку продуктивности и создает условия для дивергентного мышления. Каждый член команды должен иметь время для уединенного размышления.

Преимущества записывания идей вместо проговаривания их:

- устраняет проблему блокировки продуктивности, поскольку члены группы не должны дожидаться своей очереди для генерации идей.

- снижает конформизм, поскольку устраняет необходимость в публичном оглашении и более анонимна.

#### Метод номинальной группы МНГ

Тип мозгового штурма, когда проводится предварительная подготовка к нему путем индивидуальной фиксации информации. МНГ разделяет фазу генерации идей от фазы их оценки. Группе представляют проблему, когда члены группы понимают суть вопроса, они в течение 10 или 15 минут молча записывают идеи. Члены группы по кругу высказывают свои идеи, и каждой идее дается идентификационный номер. Когда все идеи перечислены, команда обсуждает каждое предложение, сосредоточиваясь на уточнении. После этого члены группы в индивидуальном порядке ранжируют пять лучших, с их точки зрения, идей. Руководитель-консультант собирает карточки и усредняет оценки, для того чтобы выработать решение группы.

Преимуществом метода номинальной группы является максимальный информационный выигрыш, который обеспечивает демократичную процедуру представления идей всеми членами группы (то есть удается избежать эффекта неравномерного участия) и позволяет избежать блокировки производительности. У МНГ есть и некоторые недостатки: он менее спонтанный и для обсуждения каждой темы может потребоваться отдельная встреча.

#### Метод номинальной группы с ротацией

Этот метод характеризуется следующей особенностью: члены группы записывают свои идеи на отдельных листочках, затем эти карточки, перетасовывают и раздают отдельным членам группы, которые читают эти карточки вслух или обсуждают в небольших группах. Эта вариация позволяет добиться лучшего принятия идей других членов группы и препятствует тому, чтобы отдельные члены группы отстаивали свои собственные идеи.

#### Анонимный метод номинальной группы

При анонимном МНГ члены группы записывают свои идеи на отдельных листочках бумаги или на карточках, затем их перемешивают, после чего случайным образом раздают членам группы, которые читают содержимое карточек вслух или обсуждают в небольших группах. Этот вариант приводит к большему принятию идей других членов группы, поскольку они наполовину анонимны; это препятствует также тому, чтобы члены группы защищали только свои идеи.

#### Дельфийский метод

При применении этого метода члены группы интерактивно не взаимодействуют. Метод идеален для групп, члены которых разбросаны географически, переживают конфликт. Для этого метода необходим руководитель или координатор, которому члены группы доверяют.

Руководитель распространяет тему среди членов группы и ожидает ответов, затем объединяет ответы, отправляет их команде обратно и добивается обратной связи. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет найдено решение вопроса. С этим вариантом связана одна проблема, этот метод может потребовать больших временных затрат. Сеансы могут продолжаться несколько дней и даже недель.

### Список литературы

1. Кинг Л. Тесты на креативность / Л. Кинг. — СПб. : Питер, 2005. — 96 с.
2. Баркер А. Алхимия инноваций : пер. с англ. / А. Баркер. — М.: Вершина, 2003. — 224 с.
3. Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН — М.: Мысль, 2011
4. Канке В.А. Философия науки: краткий энциклопедический словарь. М.: Издательство «Омега-Л», 2008. — 328 с.
5. Кедров Б. О творчестве в науке и технике: (Научно-популярные очерки для молодежи). — М.: Мол. гвардия, 1987. — 192 с.
6. Кедров Б. О творчестве в науке и технике: (Научно-популярные очерки для молодежи). — М.: Мол. гвардия, 1987. — стр. 151.
7. Кедров Б. О творчестве в науке и технике: (Научно-популярные очерки для молодежи). — М.: Мол. гвардия, 1987. — 156-168.
8. Кедров Б. О творчестве в науке и технике: (Научно-популярные очерки для молодежи). — М.: Мол. гвардия, 1987. — стр. 152.
9. Кедров Б. О творчестве в науке и технике: (Научно-популярные очерки для молодежи). — М.: Мол. гвардия, 1987. — стр. 48.
10. Кедров Б. О творчестве в науке и технике: (Научно-популярные очерки для молодежи). — М.: Мол. гвардия, 1987. —стр. 135.
11. Альтшуллер Г.С., Шапиро Р.Б., 1956 О психологии изобретательского творчества //ВОПРОСЫ ПСИХОЛОГИИ, № 6, 1956. - С. 37-49
12. Баркер А. Алхимия инноваций : пер. с англ. / А. Баркер. — М. : Вершина, 2003. — 224 с.
13. Боно Э. Серьёзное творческое мышление / Э. Боно // Пер. с англ. Д. Я. Онацкая.— Мн.: Попурри, 2005.— 416 с.

14. Томпсон Л. Создание команды : пер. с англ. / Л. Томпсон. — М. : Вершина, 2006. — 541 с.
15. Баркер А. Алхимия инноваций : пер. с англ. / А. Баркер. — М. : Вершина, 2003. — 224 с.

### **Вопросы для самостоятельной работы**

1. Творчество в Античной философии.
2. Творчество в философии Средневековья.
3. Особенности подхода к творчеству в философии Возрождения.
4. Суть модели научного открытия Ч. Пирса.
5. Суть модели научного открытия Р. Карнапа.
6. Суть модели научного открытия К. Поппера.
7. Суть модели научного открытия Ю. Хабермаса.
8. Проблемы творчества в современной философии.
9. Правила проведения мозгового штурма.
10. Методы повышения эффективности мозгового штурма.
11. Способы проведения мозгового штурма.

## **Раздел 2 Философские проблемы техники**

### **Глава 1 Философские подходы к осмыслению техники**

Современную цивилизацию невозможно представить без единства науки и техники. Техника и наука призваны удовлетворять потребности человека и общества, служить преобразованию природы, общества, человечества. Они выступают в качестве посредника между интеллектуальным потенциалом личности и ее преобразовательной деятельностью и деятельностью общества.

Наука и техника представляют собой фундамент общества, являются показателем его развития. Предназначение техники заключается в оптимизации и повышении эффективности труда и жизни человека, обеспечения безопасности трудовой, бытовой и иной его деятельности. Человек с древних времен своей целью всегда ставил покорение и подчинение природы посредством изобретения технических орудий, механизмов, сооружений, приспособлений. Он осознал, что природу нужно не просто поставить себе на службу, а необходимо рационально ее использовать во благо человека и общества.

Наука постепенно превращалась в очень важный социальный институт, оказывая значительнейшее влияние на культуру и все сферы общества. Наука и техника выходят на новый уровень социального, экономического, научно-технического развития, они становятся

ведущей силой современного общества. Техника стала частью нашей жизни, такой частью, без которой мы себе не представляем окружающую среду, нашу работу, наш быт, даже наше общение.

Мы живем в мире мобильных телефонов и других гаджетов, видеокамер и иных девайсов, среды, которая их формирует, то есть их инвайронмента.

В наше время наука и техника получают такую смысловую нагрузку, которая характеризуется неразрывностью техники и науки с человеком.

Современной технике присущи достаточно высокие темпы модернизации и автоматизации. В современном мировом научно-техническом пространстве, в котором интенсивно развиваются энергетика с ее альтернативными направлениями, радиоэлектроника, химия, информатика и другие отрасли, происходит постоянная унификация и стандартизация.

Отражение исторического предшествования техники науке предстает в философии техники не просто как факт, констатирующий хронологическую последовательность возникновения данных феноменов, но несет методологическую нагрузку – исполняет роль принципа, установки, которым надлежит следовать в ходе анализа науки. «Наука не может изучаться в отрыве от техники» [1, с. 26.], – заявляет Дж. Бернал. «Изучению науки как вида духовного производства, – отмечает Н.Н. Семенова, – должно предшествовать исследование ее в системе общественного производства...» [2, с. 140].

Между наукой и техникой с момента установления их практического взаимодействия возникает сложная и неоднозначная связь. Но наука получает заказы далеко не от одной лишь техники. Было бы совершенно неверно полагать, будто если бы не существовало техники и ее потребностей, то не существовало бы и науки. Просто в этом случае в перечень ее проблем не входил бы ряд вопросов, решение которых послужило основанием для открытия каких-то новых законов и закономерностей. Но если это законы естествознания, то они все равно рано или поздно были бы открыты даже при отсутствии стимула со стороны техники; если же это технические законы, то в них без соответствующих запросов вообще не было бы никакой необходимости.

Воздействие современной техники на современную науку некоторыми исследователями определяется главным образом в этом же аспекте: «технизация» науки – это не что иное, как опосредование ее аппаратной техникой [3, с. 277–278]. Само утверждение, безусловно, никаких возражений не вызывает. Однако если только этим ограничивается

«зависимость» науки от техники, то опять-таки в данном случае констатируется лишь «внутреннее» взаимодействие между наукой и ее собственной «научной техникой».

Между тем, когда речь идет об обратном влиянии науки на технику, в центре внимания оказываются отнюдь не вспомогательные средства науки (как «синоним» техники), а техника в ее основном социальном смысле и основном социальном предназначении – орудийные средства производственной деятельности. В какой степени зависимы *они* от науки, как меняются *они* под ее воздействием, и что в этой связи происходит в обществе?

Таким образом, «идентичность», «неразличимость» науки и техники на первой исторической фазе их взаимодействия, в период научной революции, выражает вовсе не факт их социальной нерасчлененности – вопрос о связи техники как *элемента производительных сил* с наукой здесь вообще остается в стороне, – а отражает процессы, осуществляющиеся лишь в одной из этих структур – в системе знания, свидетельствуя о когнитивном аспекте осуществляющегося анализа. Вопрос о том, различаются или не различаются институционально наука и техника в данном аспекте, не прибавляет никаких аргументов в пользу обоснования зависимости науки от техники.

Если доинституционализируемая наука не имеет практической связи с промышленной техникой, то после своей институционализации она уже вполне «официально» отходит от техники, еще более зримо обособляясь в самостоятельную и независимую (в том числе и от техники) структуру. Признавая «зависимость» науки от техники, под наукой следует понимать не всю данную сферу деятельности, не науку как «социальный институт», а лишь ее определенные (выходящие на технику и производство) «части»; в зависимости же сциентированной техники от науки техника предстает как целостная социальная система, олицетворяющая, прежде всего, соответствующий технологический способ производства.

Институционализируемая же наука, хотя и испытывает на себе влияние промышленной техники, сохраняет автономию лишь в областях, направленных собственно на оптимизацию производственных (технических, технологических, экономических, организационных) параметров системы вступает в такое отношение с техникой производства, при котором последняя выполняет роль экспериментальной базы научного исследования.

Однако необходимо сказать, что хотя современная техника основывается на фундаментальных научных исследованиях, тем не

менее существует многомерный и разнообразный мир креативной личности. Философская мысль направлена в том числе на осмысление феномена техники. В 1877г. выходит работа немецкого философа Эрнста Каппа «Основные направления философии техники», в которой Э. Капп формулирует концепцию происхождения техники и выделяет специальный раздел философии «Философия техники». В рамках этого раздела изучается сущность техники и технического. Сформулируем основные вопросы философии техники:

- осмысление понятия «техника»;
- природа техники;
- история техники и этапы ее развития;
- соотношение техники с другими отраслями человеческой деятельности (техника и наука, техника и культура);
- проблемы инженерного образования;
- осмысление влияния техники на человека и будущее человечества.

В современной философии существуют различные подходы к пониманию феномена техники и технического. Приведем некоторые из них:

1. **Антропологический подход**, который определяет технику как деятельность. В антропологическом плане техника выступает в качестве атрибут бытия человека и общества, способа самореализации человека и выражение его креативности. Согласно взглядам А. Хунинга, техника интегрирована природой человека [4]. Такой подход недостаточно четко определен, часто имеет декларативный характер.

2. **Инструменталистский подход** – техника как средство деятельности. С позиции такого подхода, техника представляет собой инструмент. Хайдеггер предупреждает об опасности односторонности в понимании техники с позиции инструменталистского подхода. Он высказывает мысль, что не техника является орудием в руках человека, а человек находится во власти техники [5].

3. **Социокультурный подход** – техника как социокультурная форма использования явлений природы, способ реализации идей человека. В основе социокультурного подхода лежит рассмотрение техники с позиции ее орудийно-производственного фактора.

4. **Деятельностный подход** – техника выражает интенциональна, поскольку она выступает единством цели и мотива. Деятельность субъекта выступает в качестве техники как мастерство, искусство. С позиции деятельностного подхода техника рассматривается как

активный фактор социальной деятельности, как субъект социальной деятельности».

При анализе понятия техники необходимо комплексно и интегративно использовать все эти подходы. В социокультурном плане техника – не только механизмы, но и техническая среда, технические знания, тексты, в которых рассматриваются техника, технология, а также техническое поведение людей и система технического образования.

Можно также выделить инженерный и философский подходы к осмыслению сущности техники и технического. Более того, если обратиться к истории осмысления техники и технического, то мы увидим, что именно инженеры впервые начали ставить философские вопросы о сущности техники. Обратимся к некоторым инженерным концепциям техники. Профессия инженера бала известна уже в XVI в. В это время инженер – техник, который выполнял военные или государственные задачи (землемерие, строительство дорог, водных сооружений). Далее профессия инженера становится все более значимой для общества в плане организации бытовых условий его существования. Понимание этого факта формирует необходимость обобщения ремесленных знаний с целью их передачи. *Йоганн Бекманн* (1739–1811) – немецкий ученый, учитель физики, математики, истории в Санкт-Петербурге, профессор философии в Геттингене. В процессе обучения, он водил своих студентов в ремесленные мастерские для ознакомления с реальным процессом создания вещей. Но этого не достаточно для формирования понимания процесса изготовления, поэтому И. Бекманн выступает инициатором создания технологии – самостоятельной науки, область исследования которой – материально-техническая сторона процесса производства. Существует два источника теоретического изучения развития промышленности:

1. труд ремесленника;
2. существующие книги.

В 1977 г. И. Бекманн пишет работу «Введение в технологию или о знании цехов, фабрик и мануфактур», в которой он определяет технологию как науку о переработке естественных предметов. Технология упорядочивает знания, дает теоретическое обоснование практической деятельности. Проблема производственной терминологии ставится им в «Наброске общей технологии». Также в этой работе осуществляется попытка сравнения различных ремесел посредством применения категорий цель-средство. Он пытается осмыслить, что

является целью деятельности ремесленника и какие средства для этого применяются.

Эрнст Гартиг (1836–1900) – профессор механической технологии, первый ректор Дрезденской технологической школы. Он утверждает необходимость создания новой науки «технологии», направленной на логическую разработку технического материала. Гартиг устанавливает логическое отношение между способом производства и орудием труда, необходимым для его осуществления.

**Франц Рело** (1829–1905) – инженер Кельнской фабрики машин, преподаватель и ректор Берлинского ремесленного института. Создает различные труды:

«Конструирование в машиностроении» 1854 г.

«Теоретическая кинематика» 1875 г.

«Конструктор» 1861 г.

«Техника и культура» 1884 г.

В работе «Теоретическая кинематика» развивает учение о кинематической паре: несколько пар образуют звенья, звенья – цепь. Механизм – замкнутая кинематическая цепь принужденного движения. Любой механизм состоит из иерархически организованных типовых цепей, звеньев, пар, элементов. Задача кинематики – задать процедуру сборки/разборки кинематических цепей. Но помимо технической основы, Ф. Рело обращает внимание на то, что механизм является элементом культуры и, соответственно, должен быть интегрирован в нее как в формальном, так и в содержательном аспектах. В этом контексте Ф. Рело утверждает, что результат инженерной деятельности (например, конкретная машина) зависит не только от знаний в области математики, но и от субъективных предпочтений инженера. Он вводит классификацию машинных форм по степени их эстетического влияния на человека. Классификация включает в себя две формы: определенные целесообразностью и формы свободного выбора. Формы, определенные целесообразностью – те, которые оказывают влияние на сущность механизма, без которых машина не будет выполнять своих функций. Формы свободного выбора – те, которые могут варьироваться по своему внешнему виду. (Например, у автомобиля двигатель – форма, определенная целесообразностью, а дизайн – форма свободного выбора, но необходимо иметь в виду, что Ф. Рело жил в эпоху паровых машин и сам подобных примеров не приводил). Приведенная классификация – не единственная в работах Ф. Рело, но мы на них подробно останавливаться не будем. Отметим интересный на наш взгляд факт – подробный анализ машинных форм, который приводит Ф. Рело,

включает идею о том, что в машинах по аналогии с производением искусства отражается характер народа, ее создающего. Например, стойки под подшипники, сконструированные англичанином Гартаном являются воплощением прямолинейного характера английского народа, в отличие от стоек, сконструированных французом Лежандром, и символизирующих беспечность французов.

В 1884 г. Ф. Рело читает лекцию в Вене перед промышленным обществом под названием «Техника и культура» [6,7]. Здесь он ставит вопрос о методе изобретательской деятельности. В качестве методов он формулирует два основных – это натурализм и манганизм. Натурализм – метод, характеризующий традиционные культуры, его суть – приспособление к силам природы. Манганизм – метод, характеризующий современную европейскую культуру, его суть – управление силами природы. По мнению автора народы, которые применяют манганизм как метод создания техники будут доминировать в мире, подчиняя себе народы, применяющие метод натурализма.

Еще один инженер, который внес вклад в осмысление философских проблем техники – немецкий инженер и гидротехник, профессор высшей технической школы в Берлине – *Алоиз Ридлер*. Помимо работ технического характера, у Ридлера есть работы, посвященные вопросам инженерного образования: «Германские высшие технические заведения и запросы двадцатого столетия» и «Цели высших технических школ». В этих работах А. Ридлер указывает на то, что хорошее образование – это образование, которое позволяет прогнозировать общественные проблемы, управлять задачами, которые ставит перед обществом будущее. Для этого необходимо понимать, что будущий инженер – это не только физик или химик и т.д., это прежде всего руководитель коллектива, чья деятельность направлена на решение социальных проблем. Инженерное образование должно быть основано на понимании специфики инженерного мышления, заключающегося в том, что во-первых, инженер должен исходить из поставленных задач, ограничиваясь существующими условиями; во-вторых, инженер должен уметь применять общие знания в конкретных условиях; в-третьих, осуществлять самостоятельное научное исследование, если существующих научных знаний не достаточно; в четвертых, уметь оценивать вероятность решения поставленной проблемы.

Помимо инженеров философские проблемы техники осмыслились, естественно, и в рамках философской мысли. Собственно говоря, впервые словосочетание «философия техники» использовал немецкий философ Эрнст Капп в работе «Основные направления философии

техники». Капп утверждает, что основой создания техники является принцип органопроекции, которым руководствуется человек в своей жизни – познание самого себя посредством создаваемых вещей. В процессе создания человек бессознательно воспроизводит самого себя. Еще один критерий, из которого исходит человек в своей жизни – антропологический. Вся жизнь человека вращается вокруг самого себя, в том числе осмысление и восприятие окружающего мира – это по сути дела осмысление и восприятие самого себя. Помимо мыслительной деятельности для человека свойственна деятельность по созданию материальной реальности или искусственного в терминологии Э. Каппа. Мир искусственного является, по мнению Э. Каппа, воплощением человека, отображением его внутреннего мира, посредством которого человек себя познает. Человек как-бы увеличивает свое тело до размеров природы. Так возникли, например, первые орудия труда – как продолжение руки человека.

В данном учебном пособии мы остановимся только на некоторых философских концепциях техники. Помимо предложенной выше теории, обратим внимание на концепцию нашего российского философа – Николая Александровича Бердяева. В работе «Человек и машина. (Проблема социологии и метафизики техники)» утверждает, что техника – это средство для достижения цели, но в современности (это статья, которая вышла в 1933 г.) для многих людей средство становится целью. Конечно, техника может являться целью для инженера или ученого, т.к. связана с их самореализацией, а значит с духовным, но не должна быть целью для обычного человека. Хотя здесь отмечается парадокс: без техники невозможна культура, но если культура будет поглощена техникой, то она утратит свою самобытность, утратит природно-органическое, что является ее неотъемлемой частью. Последствием этого является то, что человек становится средством для производства продуктов и вещь становится более значимой, чем человек.

Н.А. Бердяев противопоставляет в человеческой жизни органическое (природное, культурное) и организационное (техническое). В органическом есть внутренне присущая целесообразность, в организационном целесообразность вкладывается извне. На наш взгляд это очень важная идея философа уже для нашей эпохи, т.к. позволяет обратить внимание на подмену двух типов целесообразностей. В современности чаще человек (организм) воспринимается как то, целесообразность чьего существования задается извне через те вещи, которыми он обладает.

Подобную аналогию, Бердяев обнаруживает и в истории человечества. Он утверждает, что Долгое время – до конца XIX в. жизнь человечества была связана с органистическим началом – это проявлялось и в социальной структуре общества, которая была патриархальной, и в понимании устройства природы, которая воспринималась как подчиненная законам, что задавало порядок в мире. В современности жизнь человечества связана с организационным началом, которое является результатом изобретательности самого человека. Это проявляется в том, что техническое активно вмешивается в социум (философ указывает на безработицу в результате рационализации промышленности) и в том, что природа уже не воспринимается как нечто абсолютно упорядоченное, перестает быть гарантом закономерности мира. Проблему смены ориентации Бердяев обнаруживает в том, что технической подчиняет себе человеческое, человек начинает восприниматься по аналогии с машиной, из него стремятся сделать машину.

### **Список литературы:**

1. Бернал, Дж. Наука в истории общества. – М.: Изд-во иностр. литературы, 1956
2. Семенова, Н. Н. Место науки в системе общественного производства // Взаимодействие научно-технического и социального прогресса. – Новосибирск, 1989
3. Рапп, Ф. Техника и естествознание // Философия техники в ФРГ. – М.: Прогресс, 1989
4. Философия техники в ФРГ. – М.: Прогресс, 1989. – С. 393
5. Хайдеггер М. Время и бытие. – СПб., 2007. – С. 311, 318
6. Рело Ф. О стиле в машиностроении // цит. по Цыганкова Э.Г. У истоков дизайна. – М.: Наука, 1977
7. Рело Ф. Техника и ее связь с задачей культуры. – СПб, 1885

### **Вопросы для самостоятельной работы**

1. Суть антропологического подхода к осмыслению техники.
2. Суть инструменталистского подхода к осмыслению техники.
3. Особенности инженерного подхода к осмыслению техники.
4. Основные идеи философии техники Н.А. Бердяева.

## **Глава 2 Современные тренды в развитии науки и техники и их философское осмысление**

Ситуация конца XX века характеризуется тем, что человечество представлено многообразием социокультурных форм, достаточно динамичных. Достижения прогресса выражены в наукоемкой технологии, эффективном производстве, информационной сети. Современная эпоха является рискогенной и наполнена угрозами:

1. Угроза термоядерного пожара

2. Угроза экологической катастрофы.

3. Угроза ухудшения здоровья человека. Отрицательное воздействие техники на здоровье человека посредством воздействия на организм, нахождения человека в различного рода физических полях, возрастающая малоподвижность человека, вызванная новыми малоподвижными видами трудовой, бытовой и досуговой деятельности.

Однако, существуют определенные предпосылки преодоления глобальных кризисных коллизий, блокирования угроз для жизни человека:

1. Развертывание технико-технологической основы как средства выхода из кризисной ситуации, преодоления угроз для человечества.

2. Утверждение новых экономических отношений как базиса гармонизации связей, экономической эффективности и социальной справедливости.

3. Развитие принципа толерантности в межличностных и социальных отношениях.

4. Прорывы в области интеллектуального поиска. Человеческий интеллект представляет в современную эпоху главный производственный ресурс. Именно интеллектуальный потенциал человека как субъекта жизнедеятельности общества является основной движущей силой современной цивилизации.

Современные высокие технологии XXI века являются одним из способов достижения господства в мире. Высокие инновационные технологии используются в различных сферах деятельности – физической, биологической, медицинской, химической, информационной, социальной и т.д.

В 2009 г. Российская Академия Наук определила приоритетные направления исследований: нано-, био-, инфо-, когно- технологии. Для прояснения этого направления в современном научном и техническом мире обращаются к истории развития научного знания. Традиционно формирование современной науки датируется эпохой Нового времени – XVII – XVIII вв. Этот период был отмечен выделением

дисциплинарного знания – физики, химии, биологии, которые имели свой предмет изучения и специфические методы познания. В конце XIX – начале XX в. становится очевидным, что мир не является элементарным механизмом, в результате формируются области научного знания на стыке наук – биохимия, психофизиология, нейролингвистика и т.д. Стали формироваться общие для различных наук подходы в понимании и интерпретации фактов – системный, функциональный, структурный. При этом необходимо понимать, что ученый остается специалистом в рамках одной дисциплины, но для решения конкретных задач применяет методы других наук. В современности этого оказывается недостаточно и формируется конвергенция наук. Термин «конвергенция» активно использует Ковальчук Михаил Валентинович – директор Национального исследовательского центра «Курчатовский институт». Конвергенция – объединение наук и технологий, формирование надотраслевого мышления с целью создания природоподобных систем посредством применением знаний из области нано-, био-, информационных, когнитивных (НБИК) технологий. Создание новой техносферы, которая являлась бы гармоничной частью биосферы возможно только в том случае, если будет трансформировано соответствующим образом сознание человека и общества, поэтому НБИК-технологии должны быть дополнены социальными технологиями (НБИКС-технологии). Указанные идеи согласуются с учением о ноосфере великого русского ученого Владимира Ивановича Вернадского и развиваются на базе НБИК-центра Курчатовского института, подготовка ученых и инженеров, способных к конвергентному мышлению ведется на единственном в мире факультете НБИК-технологий, созданном в МФТИ.

Итак, НБИК технологии включают следующие составляющие:

- нанотехнологии – создание материала с заданными свойствами;
- биотехнологии – создание живой системы с заданными свойствами;
- информационные технологии – создание методов формирования, хранения и обработки информации;
- когнитивные технологии – совершенствование процессов восприятия и познания информации.

Кратко остановимся на указанных составляющих новой парадигмы научно-инженерной деятельности.

### **Нанотехнологии**

Для понимания специфики нанотехнологий обратимся к определению, данному профессором МГУ, доктором физико-математических наук Г.Г. Елениным: «Нанотехнология – междисциплинарная область науки, в которой изучаются закономерности физико-химических процессов в пространственных областях нанометровых размеров с целью управления отдельными атомами, молекулами, молекулярными системами при создании новых молекул, наноструктур, наноустройств и материалов со специальными физическими, химическими и биологическими свойствами» [1].

Наночастицы – частицы в диапазоне от 1 до 100 нм. Материалы, состоящие из таких частиц и свойства которых определяются наночастицами – наноматериалы. Выделяют общие свойства наноструктур:

1. Обладают отличными по сравнению с объемным телом свойствами;
2. Большая роль поверхностных эффектов;
3. Зависимость свойств от размера;
4. Способность взаимодействовать с биологически активными молекулами.

Такие материалы с качественно-новыми характеристиками применяются в самых различных сферах – в медицине, строительстве, промышленности, информационных технологиях. В современности нанотехнологии позволяют создать не только неживой материал, но и живую ткань, обладающую соответствующими свойствами [2]. Конечно, для этого клетка должна обладать геномом, который изначально необходимо было расшифровать. Здесь мы отмечаем конвергенцию нано- и био- технологий, созданная клетка – искусственное явление, но принципом ее создания явилось воспроизводство природных процессов.

### **Биотехнологии**

Биотехнология – производство необходимых для человека материалов и продуктов с помощью живых организмов, культивируемых клеток и биологических процессов. Термин «биотехнология» впервые применил венгерский инженер Карл Эреки в 1917 году для описания процесса выращивания свиней, используя сахарную свеклу в качестве корма. Если остановиться на сущностной компоненте, то необходимо отметить, что биотехнологии появились достаточно давно и представляют собой процессы уже долгое время используемые человечеством. Например, выпечка хлеба, виноделие, различные способы утилизации отходов и т.д.

Скрябин Константин Георгиевич – доктор биологических наук, академик РАН, заведующий кафедрой биотехнологий Биологического факультета МГУ, выделяет следующие направления развития биотехнологий:

- генетические исследования, позволяющие выяснить причины и, возможно, избежать смертельных заболеваний (например, раковые заболевания, болезнь Альцгеймера и т.д.);

- формирование иной парадигмы в медицине – не лечить человека, а поддерживать его здоровым;

- создание новых технологий в сельском хозяйстве (например, картофель, который не съедает колорадский жук);

- расшифровка генома умерших животных с целью понимания причин вымирания и реконструкции климата и экологических факторов, которые привели к гибели животных;

- поиск иных источников энергии [3].

В апреле 2012 г. правительство России приняло программу «БИО-2020», целью которой является формирование и поддержка биотехнической отрасли, развитие биоэкономики. В рамках этой программы на сегодня выделены следующие группы приоритетов:

- создание рынка биотехнологической продукции (продукции для сельского хозяйства);

- создание рынка биоразлагаемых материалов;

- создание рынка ГМО продукции (это требует политический решений) [4].

Ученые и инженеры, которые работают в этой области, указывают на то, что это принципиальный для развития России вопрос. Например, большинство антибиотиков или инсулин – препарат необходимый для жизни людей, больных диабетом, производятся в других государствах. Кроме того, для развития биотехнологий необходимо решить еще две проблемы (кроме политической): информационную и гуманитарную. Для того, чтобы работать в области генетики или нано-, биотехнологий, необходимо развитие технологий, позволяющих хранить, обрабатывать и получать информацию. Г.К. Скрябин приводит простой пример: «Война и мир» Л.Н. Толстого – это информация, которая содержится в геноме микроба, геном одного человека – это вся библиотека Ясной Поляны. На сегодня на Земле 7 млрд. людей и мы, конечно, не должны упускать из внимания другие виды живых существ, которые сосуществуют и определяют среду нашего обитания. Конечно, такие объемы требуют особых подходов к хранению и обработке информации (информационные технологии), а также новых подходов к

работе с информацией конкретного человека (когнитивные технологии). Еще один проблемный аспект – генетическая предрасположенность к каким-либо заболеваниям или специфическим формам поведения (например, агрессия). И сразу возникает вопрос: кто, как и в каких целях может использовать эту информацию (например, приходит человек в банк взять кредит, банк запрашивает о нем информацию и оказывается, что человек предрасположен к какому-либо заболеванию, ему отказывают в кредите). Такого рода информация требует еще и изменения нашего понимания мира, соотношения целей и средств нашей жизни (социально-гуманитарные технологии).

Интересно показаны проблемы, с которыми встретится человек при развитии биотехнологий в работе американского футуролога Френсиса Фукуямы «Наше постчеловеческое будущее» [5]. Анализируя некоторые тенденции генной инженерии, он предполагает, что в будущем у родителей появится возможность выбора генетического профиля своих детей. Это станет возможным благодаря прдимплантационной генетической диагностике, когда родители смогут выбрать эмбрион с определенными характеристиками. Уже сейчас на ранних стадиях беременности можно диагностировать пол будущего ребенка или некоторые заболевания, например, синдром Дауна и принять соответствующее решение о сохранении или прекращении беременности. Но, по мнению Ф. Фукуямы, генная инженерия может пойти и дальше, создавая «младенца на заказ», позволяя получать живой организм с заданными свойствами – т.е. человека с заданными свойствами – начиная от внешних характеристик и заканчивая свойствами характера и предрасположенностью к какой-либо сфере деятельности. Таким образом, биотехнологии создадут новую основу для социальной иерархии, изменят понятие идентичности, изменят принципы и скорость интеллектуального, культурного и материального развития человечества. Таким образом, мы вновь возвращаемся к социально-гуманитарным технологиям.

### **Информационные технологии**

Wikipedia дает следующее определение: «Информационные технологии ИТ – широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям создания, сохранения, управления и обработки данных, в том числе с помощью вычислительной техники». Целью ИТ является повышение оперативности использования информационных ресурсов, их надежности и эффективности. Существуют различные способы классификации информационных технологий. Например, по типу обрабатываемой информации, по типу

пользовательского интерфейса, по типу их взаимодействия между собой, по предмету деятельности (например, информационные технологии обработки данных, информационные технологии управления, информационные технологии поддержки принятия решений, информационные технологии экспертных систем) и так далее.

В современном мире мы наблюдаем постоянный рост количества информации (на Западе утверждают, что до 2020 года объем информации, накопленный человечеством, удваивается каждые 4 года и будет удваиваться каждые 72 дня после 2020 г.) [6]. Именно появление информационных технологий дает возможность и для создания информации в таких объемах и для ее хранения и для ее обработки. В этом контексте интересно кратко проследить историю развития информационных технологий. Она берет свое начало со второй половины XIX века. В этот период они были представлены пером, чернильницей, книгой. В конце XIX века формируются механические информационные технологии – пишущие машинки, телефоны, диктофоны. С 40-х годов XX в. формируются «электрические» информационные технологии – электрические пишущие машинки, копировальные машины, первые компьютеры на транзисторах. В 60-е годы XX в. Разработан компьютер третьего поколения с применением электронных схем, что позволило включить аспект обработки не только формы, но и содержания информации. В 1975 г. на основе процессора Intel был создан первый массовый персональный компьютер. В 1990 создается система баз данных Internet. Сегодня информационные технологии представлены в самых различных сферах общественной жизни. Например, на 4 форуме IT технологий, прошедшем в апреле 2013 года, были представлены следующие направления: электронный регион, IT для малого бизнеса, технологии информационного общества, IT в образовании, электронный документооборот, управление продажами, сервисом и бизнес-процессами [7].

В рамках данного учебного пособия мы более подробно остановимся на технологии, получившей название Искусственный Интеллект (ИИ), разработки которого ведутся с использованием знаний из области когнитивных наук. Кратко остановимся на эволюции исследований в области искусственного интеллекта.

Начало исследований в области искусственного интеллекта связывают с работами Ньюэлла, Саймона и Шоу. Они представляют подход, названный классическим искусственным интеллектом. В 1957г. Герберт Саймон: сформулировал задачи, которые должен решать

искусственный интеллект: «Через 10 лет машины, обладающие ИИ смогут решить 4 задачи:

1. Обыграть в шахматы мирового чемпиона;
2. Разработать и доказать важную математическую теорему;
3. Сочинить мелодию, которая будет эстетической для восприятия человека;
4. Воспроизвести речь человека».

Их работа базировалась на исключении биологии, они руководствовались следующими идеями:

- используя правила формальной логики, генерируя синтаксис, можно придти к пониманию и производству смысла (например: прилагательное-существительное-глагол: маленькая девочка рисует, плохой человек убивает, грамотный учитель объясняет);

- неважно на каком субстрате: механическом или органическом будет создан ИИ.

В 1964 – 1966 гг. Джозеф Вейценбаум – инженер немецкого происхождения создает программу «Элиза», с которой можно было беседовать на английском языке. Она была испытана в психологической лаборатории, где у людей, которые были предупреждены, что беседуют с машиной, была возможность вести с ней диалог. Интересны результаты – через час 62% (15 человек) считали, что они беседовали с другим человеком, 21% (5 человек) – сомневались, 17% (4 человека) – посчитали, что они разговаривали с машиной. Приведем пример диалога:

Собеседница: Я в самом деле несчастна.

Элиза: Вы думаете, приход сюда поможет вам не быть несчастной?

Собеседница: Во всяком случае помощь мне нужна.

Элиза: Какое значение имела бы для вас эта помощь, если бы вы ее получили?

Собеседница: Быть может, я научилась бы как-то ладить с мамой.

Элиза: Расскажите еще что-нибудь о вашей семье.

Собеседница: Моя мать заботится обо мне.

Элиза: Кто еще из вашей семьи заботится о вас?

Собеседница: Отец.

Элиза: Ваш отец...

Собеседница: Вы чем-то похожи на моего отца.

И так далее.

По сути Элиза проходила таким образом тест Алана Тьюринга, который он предложил в 1950 году. Его суть заключается в том, что человек должен понять (не видя своего собеседника) с кем он

разговаривает – с человеком или с машиной. Конечно, впоследствии создавались более совершенные программы, в том числе и сегодня существуют различные программы – собеседники. Мы не ставим своей целью представить

их содержательную или техническую сторону. Но необходимо акцентировать внимание на следующих проблемах:

1. Как возможно создать машину, поддерживающую диалог с человеком? Для этого необходимо иметь знание о том, каким образом человек конструирует фразы, как человек передает смысл через конкретные слова, как он интерпретирует полученные ответы;

2. Как оценить искусственный интеллект с позиции этики? Интересным является то, что Дж. Вейценбаум постоянно поднимал эту проблему, основав организацию «Компьютерные профессионалы за социальную ответственность» и выразив свои идеи в работе «Возможности машин и человеческий разум». Дж. Вейценбаум (умер в 2008 г.) утверждал, что между машиной и человеком существует принципиальное различие, которое необходимо осознавать и поддерживать, никогда не поручая машинам определенных задач, даже если мы можем добиться того, чтобы машины их решали.

Несмотря на этическую сторону вопроса, в 80-х гг. возникает новая волна создания искусственного интеллекта, но уже на совершенно иных принципах. Одним из первых их сформулировал Родни Брукс, являясь директором лаборатории искусственного интеллекта МТИ, в статье «Слоны не играют в шахматы», вышедшей в 1986 году:

- ИИ должен базироваться на понимании биологии и эволюционных механизмов, так как интеллект складывался в процессе эволюции;

- основой для создания ИИ должно стать изучение соотношения мозг-тело-среда, поскольку нервная система является инструментом, посредством которого тело приспособливается к окружающей среде.

Далее Конрад Лоренц – австрийский ученый, один из родоначальников этологии (науки о поведении), лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине, задался вопросами:

- почему происходит так, что все обучение приводит к адаптивным результатам?

- существуют некоторые «весы», которые позволяют оценить необходимость адаптации, то есть организм должен «знать», что является для него нормальным.

Таким образом, был сформулирован эволюционный подход к искусственному интеллекту.

С 1990-х годов ученые активно стремятся реконструировать принципы адаптивного поведения. Но моделирование поведения предполагает изучение процессов мышления и принципов работы естественного интеллекта. Но это очень сложная задача, поскольку наше мышление имеет очень сложное строение и простое описание работы всех клеток мозга человека не позволяет ответить на многочисленные вопросы относительно работы нашего мышления. Например, как формируются абстрактные понятия, как порождаются новые смыслы, как происходит понимание других людей и так далее. Современные работы в области создания искусственного интеллекта основаны на попытках создать искусственные системы, которые способны самостоятельно адаптироваться к возникающим обстоятельствам, что позволяет понимать принципы формирования и работы естественного интеллекта.

### **Когнитивные технологии**

В сентябре 1956 года в Массачусетском технологическом институте независимо друг от друга на трех различных конференциях было сделано 3 доклада, посвященных когнитивным исследованиям:

1. Доклад Ноама Хомского «Три структуры языка»;
2. Доклад Джорджа Миллера «Магическое число  $7 \pm 2$ »;
3. Доклад Аллена Ньюэлла и Герберта Саймона «Логическая машина».

Ноам Хомский – профессор лингвистики Массачусетского технологического института. Идеи Н. Хомского явились основой для формирования нового подхода в когнитивных науках. Предыдущие идеи были основаны на идеях бихевиористов, которые утверждали, что язык формируется на основе простых реакций, которые находят свое подкрепление и является средством приспособления индивида к окружающей среде. Н. Хомский утверждал, что простых структур в языке нет. Способность говорить на языке является врожденной. Это подтверждается тем, что человек способен имея конечный набор грамматических правил и понятий составлять неограниченное количество предложений с различными смыслами. Также в качестве подтверждения своей идеи Хомский приводит факт быстрого усвоения детьми родного языка, когда дети способны составлять предложения, которые не подтверждены прошлым опытом. В дальнейшем когнитивные науки основываются на идее Н. Хомского, о том, что языковые способности человека (язык, порождение и восприятие речи) являются основой для познавательных.

Джордж Армитаж Миллер – профессор экспериментальной психологии, президент Американской психологической ассоциации. Результаты анализа кратковременной памяти человека изложил в работе «Семь плюс минус два», где показал, что человек может запоминать от 5 до 9 элементов. Если их больше, то мы разбиваем информацию на составляющие, которых в итоге все равно 7, при этом память не пытается понять смысл информации. Данный принцип стали применять в построении интерфейсов программ, группируя пункты меню, стараясь сделать их не более 7.

Аллен Ньюэлл – американский ученый в области когнитивной психологии и искусственного интеллекта, Герберт Саймон – американский ученый, проводил исследования в области искусственного интеллекта и процессов принятия решений. Г. Саймону в 1978 г. была присуждена Нобелевская премия по экономике. А. Ньюэлл и Г. Саймон создали модель «Логик-теоретик» и реализована в виде компьютерной программы. Модель представляла способность человека доказывать логико-математические теоремы. Они сформулировали тезис о том, что мышление человека можно представить как последовательный алгоритм, в процессе которого человек оперирует символами, отражающими действительность. Но при этом, человеческому мышлению свойственно формирование догадок о том как решить задачу и как проверить решение, в отличие от машины, для которой характерна механическая реализация заданной последовательности. Отсюда формируется различие между интеллектом человека и искусственным интеллектом. Г Саймон в 1980-х годах обосновал статус научной дисциплины – когнитивной науки. Эта наука является теоретической составляющей искусственного интеллекта и одновременно междисциплинарным синтезом наук о человеческом мышлении.

Таким образом идет становление когнитивных наук, к 70-ым годам формируется когнитивный подход. Когнитивные науки – науки о процессе познания, т.е. о восприятии информации, работе памяти, языковых процессах, понимании, рассуждении. Сегодня чаще говорят о когнитивной науке (в единственном числе) – науке, сформировавшейся на стыке психологии, лингвистики, нейрофизиологии и антропологии. В 90-е годы формируется понятие «когнитивные технологии» – объединение когнитивных наук и возможностей современной техники, с целью усовершенствовать наши когнитивные способности. В современности когнитивные технологии используются в различных сферах жизни: создание тренажеров для обучения летчиков, создание

системы контроля за состоянием водителя (предупреждение засыпания при движении по трассе), система массового ввода и распознавания документов, система взаимодействия служб 01,02,03, 04 по единому номеру, когда система определяет необходимые ресурсы, намечает оптимальный маршрут (распознавание документов и взаимодействие служб – результат разработок Российской компании Cognitive Technologies), помощь в передвижении инвалидам по зрению, создание поисковых систем, формирование «дружественного интерфейса» между техникой и пользователем.

Указанные исследования являются основой, в том числе для изучения принципов работы сознания человека. Любое когнитивное исследование включает в себя философский аспект, представленный способом постановки проблем к изучению сознания, выделению из множества фактов тех, которые будут основой для формируемой концепции сознания. В современной философии сознания можно выделить Стэнфордский перечень вопросов философии сознания. Представим эти вопросы:

1. Являются ли способы работы нашего сознания с миром врожденными или приобретенными?
2. Что представляет собой архитектура нашего сознания?
3. Какими образами оперирует наше сознание: вербальными или визуальными?
4. Каким образом реальный мир преобразуется в образы, с которыми работает наше сознание?
5. Как ментальные репрезентации обретают смысл?
6. Как возможно понимание других людей?
7. Как возможно социальное познание?
8. Какова природа желаний?
9. Как соотносятся между собой эмоции и действие? [8]

Возвращаясь к НБИК-технологиям, необходимо указать на то, что в процессе исследования отношения сознание-мозг с различных сторон (философия, психология, кибернетика, искусственный интеллект) постепенно преодолевается физикалистский подход к сознанию, сущность которого заключается в редукции всех субъективных процессов к физическим. По сути дела, в рамках физикализма отрицается существование субъективной реальности у человека, т.к. ее невозможно охарактеризовать с позиции физики, поскольку она не имеет массы, силы, энергии и т.д. В этом контексте интересен мысленный эксперимент с «зомби», предложенный в рамках аналитической философии. Его суть заключается в мысленном создании

существа, у которого отсутствует сознание (т.е. субъективность), но внешне он способен делать все как человек. Например, он не способен чувствовать любовь или ненависть, но ведет себя так, будто переживает эти чувства. Преодоление физикализма стало возможным после признания информации как объективной реальности. Одна и та же информация может в разной форме существовать на базе различных физических объектов. Но процесс оперирования информацией детерминирован целью, которую ставит перед собой ее носитель. В связи с чем актуализируется субъективность человека, которая является источником целеполагания и определяет способы работы с информацией, выборку информации, ее применение.

Искусственный интеллект, созданный на базе материального носителя, не обладает такой субъективной реальностью, так как она формируется в процессе развития биологического вида и нуждается в особой материальной субстанции, такой как мозг. Именно в этом контексте актуализируются НБИК-технологии, цель которых – воспроизведение систем живой природы [9].

Когнитивная составляющая должна быть также учтена в образовании инженера. Инженерная деятельность включает в себя социальную составляющую. Если обратиться к Российской реальности, то мы наблюдаем явное снижение объема аудиторной и внеаудиторной нагрузки, отведенной для дисциплин, роль которых – формировать понимание проблем общества, осмыслять его ценности и действовать в соответствии с ними. Выскажем предположение, что одной из причин подобной ситуации является отсутствие понимания сути составляющих когнитивных компетенций и механизмов их формирования в процессе образования. Когнитивные компетенции – это способность человека создать модель поведения, ориентированную на непрерывное самообразование. В данном случае актуализируется понятие самообразования. Образование понимается нами как формирование знаний, ценностей, культурных установок у человека посредством различных социальных институтов. Контекст самообразования обращает наше внимание на роль субъекта в процессе образования – человека, который должен усвоить соответствующий набор установок, ценностей и знаний. Ключевой фигурой здесь становится самость человека, его личные предпочтения, устремления, желания и способности. Субъект образования открывает для себя новое знание, оценивает его значимость, интегрирует его в уже существующий комплекс знаний. В таком случае, знание всегда субъективно – именно

человек определяет, что именно из массива информации станет его знанием.

В таком контексте к когнитивным компетенциям инженера необходимо отнести следующие:

- принятие человеком социально-ответственных решений, необходимость осознавать, что деятельность инженера является антропоцентричной и преобразовательной (как разрушительной, так и созидательной);

- управление знаниями, исходя из существующей модели своего будущего и понимания средств его достижения;

- признание роли других людей в реализации проекта, осознание необходимости командной работы для достижения поставленной цели.

Составляющими компетенций являются способность человека к конкретной деятельности. Раскроем указанные выше когнитивные компетенции.

#### **Принятие социально – ответственных решений:**

- аналитическая составляющая;
- ценностная составляющая.

#### **Управление знаниями:**

- прогностическая составляющая;
- познавательная составляющая.

#### **Признание роли других людей:**

- организационная составляющая;
- коммуникативная составляющая.

Постольку поскольку компетенции реализуются в деятельности, то для их раскрытия возможно применить структуру деятельности человека: цель – средство – оценка результата – коррекция результата. Аналитическая составляющая когнитивных компетенций предполагает способность осознать и принять проблему, которую необходимо решать. Мы исходим из идеи, что предметом инженерной деятельности всегда является человек, тогда можно обозначить, что является источником инженерных проблем:

- a) обеспечение безопасности жизни человека
- b) создание технологий, которые способствуют снижению физической нагрузки человека в процессе жизнедеятельности;
- c) создание технологий, которые обеспечивают физическое выживание и комфорт;
- d) создание технологий, которые обеспечивают здоровый образ жизни или продление качественного образа жизни, или

восполнение физических недостатков, полученных при рождении или приобретенных в процессе жизнедеятельности;

е) создание возможностей для самореализации человека;

ф) создание индустрии развлечений, обеспечивающей времяпрепровождение.

Важным представляется в данном случае осознание будущим инженером истинной цели своей деятельности. Опрос, проведенный в Томском политехническом университете среди студентов, обучающихся на 2 курса бакалавриата и 1 курсе магистратуры, показал, что 80% из них в качестве основной цели своей деятельности студенты полагают либо личную выгоду (что на наш взгляд должно дополнять, но не являться самоцелью инженерной деятельности), либо усовершенствование технологии (что на наш взгляд также не должно являться самоцелью). Это показывает, что на данный момент аналитическая компетенция не осознается студентами и требует своей коррекции.

В процессе осмысления способов решения проблем человек задается вопросом о средствах, при помощи которых цель будет достигнута. В данном случае актуализируется ценностная составляющая когнитивных компетенций. Этический аспект управленческой деятельности затрагивает, прежде всего процесс принятия решений. Решение всегда принимаются конкретными людьми и здесь уместно поставить вопрос: «Чем руководствуется человек в процессе принятия решения?». Основой всегда выступают ценности. Ценность – личная или социо-культурная значимость объектов или явлений. Ценность включает в себя качественные характеристики и количественные. Качественные – оценка, которую дает предмету или явлению общество с позиции идеального состояния (например, категорический императив И.Канта). Количественные характеристики определяются оценкой, которую дает человек. В процессе оценивания человек руководствуется критериями. При этом необходимо отметить, что чаще всего мы опираемся на несколько различных критериев, которые при этом являются неоднозначными. Кроме того, принимая решение, инженер должен учитывать, что в решении проблемы и в применяемых средствах заинтересовано всегда несколько групп людей. Возникает проблема выделения этих групп, сопоставления истинных ценностей, которыми они руководствуются и соотношения разрозненных, часто противоречивых ценностей с общечеловеческими.

Процесс принятия решения актуализирует прогностическую составляющую когнитивных компетенций. Для рационального

принятия решения о проблеме и средствах ее решения, субъект должен руководствоваться образом будущего. Модель будущего на индивидуальном уровне должна включать в себя, по крайней мере, две составляющих: что и как изменится под влиянием профессиональной деятельности и как будет представлено мое Я в контексте этих изменений. Прогнозирование будущего таким образом, предполагает обнаружение причинно-следственных связей между собственной деятельностью и развитием, а также проблематизацию своего мировоззрения. Прогнозирование и принятие решений – процессы, требующие учета большого количества фактов, что обращает наше внимание на познавательную составляющую когнитивных компетенций.

Познавательная составляющая должна быть представлена на разных уровнях: индивидуальном и организационном. Согласно результатам исследования, проведенного корпорацией EMC в 2011 году, объем информации увеличивается более чем в два раза каждые два года [10]. В этом контексте уже поставлена проблема и формулируются варианты ее решения – как ориентироваться в таком объеме информации. На индивидуальном уровне человек сталкивается с проблемой организации поиска информации в определенном направлении, организации информации в знание и знание в понимание. На уровне предприятия возникает проблема управления знаниями – создания инфраструктуры для сбора данных, поиска и их анализа, инфраструктуры хранения и сохранности информации, управления обучением сотрудников организации. Это значит, что каждый человек должен овладеть инструментами, позволяющими искать и сортировать информацию в соответствии с личными и профессиональными целями.

Познавательная и проектная деятельность инженера предполагает способность упорядочивать и направлять деятельность других людей. В контексте современного инженерного образования речь идет о необходимости работать в команде. Команда – это группа людей, организованная по принципу взаимодополнения в зависимости от поставленной цели. Работа в команде предполагает умение человека адаптироваться к новым людям и работать в заданном темпе. Необходимо обратить внимание на способность наладить диалог с любым членом команды. Здесь актуализируется коммуникативная составляющая когнитивных компетенций – способность преодолеть культурные, языковые, индивидуальные и другие различия, влияющие на мировоззрение человека. Работа в команде предполагает необходимость делегировать полномочия, а значит, уметь соотносить

способности и возможности человека с задачами, которые необходимо решить.

### **Список литературы**

1. Цит. По М.Н. Ваучский «Понятийный аппарат наномира». <http://www.ntsр.info/science/library/3199.htm>
2. Нарайкин О.С. От новой культуры к новой инженерии // <http://www.nrcki.ru/files/Naraykin.pdf> (официальный сайт Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»)
3. Скрайбин К.Г. Геном как книга // цикл лекций Портал культурного наследия России <http://culture.ru/lecture/view/337>
4. Материалы конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития 2013» // [http://www.mosbiotechworld.ru/app/tezis\\_3.pdf](http://www.mosbiotechworld.ru/app/tezis_3.pdf)
5. Ф.Фукуяма Наше постчеловеческое будущее
6. Когнитивные технологии будущего // За науку. - № 22 от 18.11.2008
7. <http://2013.itforum-vologda.ru/programm> Официальный сайт IT Форума Современные информационные технологии 2013
8. Stanford Encyclopedia of Philosophy // <http://plato.stanford.edu/>
9. Ковальчук М.В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее // Российские нанотехнологии. – 2011, Том 6, №1,2. – С.13-23
10. Корпорация EMC: официальный сайт. – URL: <http://russia.emc.com>, свободный (дата обращения 5.04.2013).

### **Глава 3 Ноосферное учение В.И. Вернадского**

12 марта 2013 года исполнилось 150 лет со дня рождения В.И. Вернадского. 2013 год объявлен годом Вернадского. Жизнь и творчество великого ученого современности В. И. Вернадского привлекали и привлекают внимание ученых различных областей науки. В его трудах по геологии, историографии, проблемам человека, биологии, космобиологии и т. д. лежат огромные сокровища, ждущие своих исследователей. Энциклопедичность ума дала ему возможность найти свои философские решения таким проблемам естествознания, мировоззрения, к которым современные исследователи только подходят.

Однако обилие литературы не дает оснований говорить о всестороннем изучении феномена ноосферы. С нашей точки зрения, она пока не получила достаточного философского осмысления.

Учитывая актуальность проблемы ноосферы, мы предлагаем один из возможных вариантов ее решения. Для этого рассмотрим следующие вопросы: а) каким образом в ноосферной концепции В. И. Вернадского осуществлялась преемственная связь с диалектико-материалистическими принципами, б) в чем принципиальное отличие подходов В. И. Вернадского и Тейяра де Шардена к проблеме места и роли человека в мире.

Анализ ноосферной концепции В. И. Вернадского предпочтительнее всего начинать с генезиса понятия *“ноосфера”*. Как известно, в обращение это понятие вводит Э.Леруа, а содержательно обосновывает Тейяр де Шарден в 20-е годы XX столетия. По этому поводу В. И. Вернадский писал: «... то же явление (ноосфера – В. Р.) точнее, мне кажется, было выражено в 1927 г. в Париже философом (бергсонианцем) и математиком Э. Ле Руа на лекциях в Collège de France как новое геологическое *состояние биосферы*, в котором выступает на видное место геологическая работа человечества. Это новое состояние биосферы было названо *ноосферой*, т. е. такой биосферой, в которой проявляется как мощная все растущая геологическая *сила роль человеческого разума* (сознание) *и направленного им человеческого труда*, ранее отсутствовавшая до XIX – XX столетия в понимании человечества» [4. С. 86].

Однако есть свидетельство тому, что Э. Леруа в процессе работы над этой проблемой использовал материалы лекций В.И. Вернадского, которые он посещал в Париже. В одной из работ Э. Леруа пишет: «Что касается химии биосферы, то я не смог почерпнуть более интересные сведения, нежели в работах В. Вернадского» [12. С. 42]. Если обратиться к публикациям В. И. Вернадского периода 1912 – 1922 годов, то увидим, что он отмечает факт появления в последнем веке такой человеческой деятельности, которая изменяет количество свободных химических элементов, в частности газов и металлов, на земной поверхности. В 1921 году он писал: «Не случайно и то, что в течение долгих миллионов лет в химии земной коры, в истории химических элементов эволюция органического мира не отражалась заметным образом, и только теперь, в нашу геологическую эпоху, мы видим резкое изменение в этом отношении, связанное с появлением нового организма – человека, создавшегося длинным эволюционным путем и оказывающегося небывалым раньше в истории планеты *геологическим фактором*. Появление на Земле культурного человечества, овладевшего благодаря земледелию основным субстратом живой материи – зеленым растительным веществом, начинает менять

химический лик нашей планеты, конца, размеров и значения чего мы не знаем» [6. С. 158].

В 1922 – 1923 годах В. И. Вернадский читает курс лекций по проблемам геологии и биогеологии, которые слушают Тейяр де Шарден и Э. Леруа. Спустя несколько лет, почти одновременно, появляются работы Тейяра де Шардена “Феномен человека” (1930 – 1940 гг.), где раскрывается его подход к феномену ноосферы и В. И. Вернадского “Научная мысль как планетное явление” (1938 г.), которая, к сожалению, не была завершена, в ней автор дает материалистическое толкование генезиса и развития ноосферы, а также ее влияния на изменение окружающей среды.

В этих работах некоторые положения схожи, но между ними существует и принципиальное различие. Оно заключается не только в том, что

В. И. Вернадский излагает свою точку зрения с позиции материализма, а Тейяр де Шарден с позиции идеализма, но и по самому духу изложения. «”Феномен человека” – как отмечает И. В. Кузнецов, – так же как и многие другие произведения западных авторов, полны пессимистических предчувствий относительно будущего Мира. Книга В. И. Вернадского оптимистично, убежденно говорит о все возрастающей силе Разума и является подлинным гимном свободной научной мысли» [3. С. 460-461].

Остановимся на некоторых основных положениях подходов В. И. Вернадского и Тейяра де Шардена, которые, с нашей точки зрения, представляют наибольший интерес при рассмотрении преемственных процессов.

Прежде чем переходить к характеристике ноосферной концепции, необходимо сделать небольшое отступление. Дело в том, что В. И. Вернадский не был последовательным материалистом-диалектиком. Как пишет Б. М. Кедров: «... научный характер марксистской философии остается вне поля зрения В. И. Вернадского, а стихийно-материалистические философские воззрения естествоиспытателей он не отделял от самого естествознания» [3. С. 457]. К методологическим выводам, как мы уже отмечали,

В. И. Вернадский пришел самостоятельно. В материализме он видит только социально-экономическое и политическое учение. Для него остается непонятным, что марксистская философия выступает методологией, логикой, мировоззрением и тесным образом связана с естественными науками. В письме к Б. Л. Личкову он признается: «Я

мало знаю Маркса, но думаю, что ноосфера всецело будет созвучна с его основными выводами.

Образование ноосферы *вне* воли людей и не может быть остановлено *человеческой историей*: оно *следствие* неизбежное полного заселения *всей* планеты» [15. С. 40]. Хотя, когда В. И. Вернадский касается экономических вопросов, он отмечает: «В действительности значение науки как основы социального переустройства в социальном строе будущего выведено Марксом *не из философских представлений*, а в результате научного анализа экономических явлений. Маркс и Энгельс правы в том, что эти учения положили реальные основы научного (не философского) социализма, так как путем глубокого научного исследования экономических явлений, они, главным образом Маркс, выявили глубочайшее социальное значение научной мысли, которое философски интуитивно выявилось из предшествующих исканий “утопического социализма”» [3. С. 94].

Действительно, некоторые положения его философских размышлений уходят от диалектико-материалистических принципов и базируются на позиции натуралиста. Однако основные положения концепции В.И. Вернадского не расходятся с диалектикой и материализмом.

С первых страниц работы «Научная мысль как планетное явление» во взгляде автора чувствуется явно выраженная связь с материализмом. Опираясь на весь предшествующий опыт геологической науки, В. И. Вернадский формулирует тезис, который стал стержнем в его учении. «Человек, – пишет он, – как всякое живое природное (или естественное) тело неразрывно связан с определенной геологической оболочкой нашей планеты – *биосферой*» [3. С. 22]. Начиная с древних философов, мыслители пытались определить начало всего сущего, связывали свои поиски с элементами, которыми располагает Земля или окружающая ее оболочка: земля, огонь, вода, воздух и т. д. Опираясь на диалектические принципы развития, В. И. Вернадский отстаивает точку зрения, согласно которой биологическая среда находится в постоянном изменении. Она представляет собой такую оболочку земной коры, в которой сосредоточена жизнь. Человек появился в результате длительного эволюционного развития природы. Если в “Феномене человека” Тейяр де Шарден представляет человека как цель – финал эволюции, как пассивный продукт развития природы, то у В. И. Вернадского человек – это активное существо. Творческое начало деятельности человека не может появиться в изоляции, у человека как

атомарного существа. Свою активность он проявляет в обществе. В этом положении В. И. Вернадский существенным образом расходится с Тейяром де Шарденом, который утверждал: «... исключая случаи, в которых играют роль или половые факторы, или временно какая-нибудь общая исключительная страсть, люди продолжают оставаться враждебными друг другу или по крайней мере обособленными друг от друга. Как порошок, крупинки которого как бы их не сжимали, не вступают в молекулярный контакт, люди всем своим существом, изо всех сил отстраняют и отталкивают друг друга» [8. С. 202].

В. И. Вернадский считает, что человечество существует как единое целое. Человек практически знает, что он не отделен от человечества. Идти против принципа единства всех людей – значить идти против закона природы. Человечество, взятое в целом, в своем развитии становится мощной геологической силой [4. С. 218].

Совершенствование человеческого труда, развитие мысли приводит к тому, что человечество изменяет биосферу. Под влиянием труда и научной мысли биосфера превращается в ноосферу. Нам хорошо известен тезис Ф. Энгельса о роли труда в процессе развития человека. В. И. Вернадский в этом вопросе отстаивает материалистическую позицию в противовес позиции Тейяра де Шардена, который утверждал, что человек в том виде, как его представляет наука, не отличается от животного.

Новое геологическое явление – ноосфера, представляет собой такую оболочку Земли, которая создается в условиях совершенствования научной мысли. Появление ноосферы было обусловлено рядом существенных предпосылок, взаимосвязанных между собой.

Как уже отмечалось выше, человечество в своем развитии представляет единое целостное образование. Его жизнь основывается на преемственности между его членами. Человек использует технические средства и приспособления, знания для более полного освоения земного шара. Процесс взаимосвязи, обмена опытом между людьми с появлением телеграфа, телефона, радио, аэропланов становится более простым и быстрым.

В. И. Вернадский подчеркивал, что в освоении биосферы люди не только едины, но и равны между собой. Единство их заложено в самой сути человека, оно послужило одной из предпосылок появления ноосферы. «Реально, – пишет он, – это *единство* человека, его *отличие* от *всего живого*, новая *форма власти живого организма* над биосферой, *бóльшая егонезависимость*, чем всех других

организмов, от *ее условий*, является основным фактором, который в конце концов выявился в геологическом эволюционном процессе создания ноосферы. В течение долгих поколений единство человеческих обществ, их общение и власть – стремление к проявлению власти над окружающей природой – проявлялись случайно, прежде чем они выявились и были осознаны идеологически» [3. С. 42].

В ходе освоения биосферы человек использует различные виды энергии. Сначала была применена мускульная энергия. «Проявление биогеохимической энергии первого рода, без которой нет жизни, является неотделимым от человека, – отмечает В. И. Вернадский. – Но человек с самого своего выделения из массы жизни на планете, обладал уже орудиями, хотя бы очень грубыми, которые позволяли ему увеличить свою мускульную силу и явились первым проявлением современных машин, что отличало его от других живых организмов. ... Медленно, в течение долгих поколений вырабатывалось умение в изготовлении и использовании этих орудий, оттачивалось *уменье – разум* в его первом проявлении» [3. С. 137-138].

Значительным шагом в преобразовании человеком биосферы было использование огня. Это, как говорил В. И. Вернадский, было первым случаем, когда человек стал хозяином природной силы. Изменяя свое положение в живой природе, люди изменялись и сами. Дифференциация человеческого труда, появление земледелия, приручение животных с последующим их вовлечением в процесс труда, позволили получать независимую от природы пищу, а также ускорили перемещение человека на Земле. Прирученные животные явились новым более совершенным видом энергии, который позволял прокормить большее число населения. Человек как бы стал независимым от природы, но в тоже время не выходил за ее пределы.

В течение десятитысячелетий и в пределах живого вещество создается новый вид энергии, более интенсивный и сложный, который был связан с жизнедеятельностью человеческих обществ, рода Ното и других (гоминид). «Эта новая форма биогеохимической энергии, которую можно назвать *энергией человеческой культуры* или культурной биогеохимической энергией, – пишет В. И. Вернадский, – является той формой биогеохимической энергии, которая создает в настоящее время ноосферу. ... Она связана с психической деятельностью организмов, с развитием мозга в высших проявлениях жизни и сказывается в форме, производящей переход биосферы в ноосферу только с появлением *разума*» [3. С. 132].

Расселение людей на планете происходило в течение длительного периода. Освоение различных ее регионов способствовало изменению биосферы в целом. В. И. Вернадский говорил о том, что зарождение ноосферы не было локальным. Оно было планетным явлением. По мере роста культуры, усложнения деятельности человека создавалась вторичная природа. Изменение биосферы приобрело всеобщий характер. «Человек, – говорит В. И. Вернадский, – впервые реально понял, что он житель *планеты* и может – должен – мыслить и действовать в новом аспекте, не только в аспекте отдельной личности, семьи или рода, государств или их союзов, но и в *планетном аспекте*. Он, как все живое, может мыслить и действовать в планетном аспекте только в области жизни – *биосфере*, в определенной земной оболочке, с которой он неразрывно, закономерно связан и уйти из которой он не может. Его существование есть ее функция. Он несет ее с собой всюду. И он ее неизбежно, закономерно, непрерывно изменяет» [3. С. 35].

Наука является результатом творческого преобразования человеком биосферы. Значительное место в трудах В. И. Вернадского отводится проблемам науки, научного творчества. Он считает, что наука не удел кабинетного ученого. Она подготавливается всем ходом развития человеческой культуры. Наука как явление тесным образом связана с жизнью. «Наука, – отмечает он, – есть создание жизни. Из окружающей жизни научная мысль берет приводимые ею в форму научной истины материал. Она – гуща жизни – его творит прежде всего. Это есть стихийное отражение жизни человека в окружающей человека среде – в ноосфере. *Наука есть проявление действия в человеческом обществе совокупности человеческой мысли*» [3. С. 53]. Научные построения полны непрерывных изменений, противоречий. Они динамичны, неустойчивы. Изменения в научной деятельности не разрушают полностью старого содержания. Однако сохранение позитивного протекает вместе с отрицанием некоторой части накопленного научного материала. В науке существуют различные подходы к совокупному научному продукту: *деструктивные* и *конструктивные*. Старое, как подчеркивал В. И. Вернадский, «... расплывается, благодаря созданию нового, и часть этого нового оказывается сущей в старом, хотя и не была в нем видна» [9. С. 212].

Преемственность в науке, по мнению В. И. Вернадского, присутствует на всем протяжении ее развития. Научная мысль одновременно является и индивидуальным и социальным явлением.

Ее индивидуальность заключается в том, что ученый в своих воззрениях проявляет индивидуальные качества, силу интеллектуальной способности, свои интересы и потребности, за которые он не может выйти. Каждый конкретный субъект научной деятельности должен осмыслить ту часть материала, которая является частью совокупного научного продукта.

Чтобы стать ученым, необходимо освоить предшествующие научные достижения, включиться в научную деятельность, которая носит социальный характер. Таким образом, процесс формирования научной мысли социален по своей природе.

Надо отметить, что становление и развитие научной мысли в одинаковой степени зависит как от индивидуальных особенностей ученого, так и от степени совершенства совокупного субъекта науки.

Сравним теперь точку зрения В. И. Вернадского с позицией Тейяра де Шардена, который утверждал, что человек в определенные периоды своего развития не может управлять, да и понимать новые силы, которыми его вооружила наука. В понимании нового люди приходят к следующему: новое – это получение старых вещей, только иным способом. Уподобив науку крылатому Пегасу, Тейяр де Шарден пишет: «Мы запрягаем Пегаса в плуг. И Пегас хиреет, если только, закусив удила, не понесется вместе с плугом. Наступит момент – он необходимо должен наступить, – когда человек, понуждаемый очевидным несоответствием упряжи, признает, что наука для него не побочное занятие, а существенная форма деятельности, фактически естественный выход, открытый для избытка сил, постоянно высвобождаемых машиной» [8. С. 219].

Проблема становления личности увлекает и Тейяра де Шардена. Он исследует взаимоотношение индивидуального и общего. Человек как результат развития биологического отличается от животного рефлексией, то есть способностью сосредотачиваться на самом себе и овладением самим собой как предметом. Путем индивидуализации человек превращается в “точечный центр”. В силу такого сосредоточения возникает способность развиваться в новой сфере. «В действительности, – пишет Тейяр де Шарден, – это возникновение нового мира. Абстракция, логика, обдуманый выбор и изобретательность, математика, искусство, рассчитанное восприятие пространства и длительности, тревоги и мечтания любви... Вся эта деятельность *внутренней жизни* – не что иное, как возбуждение вновь образованного центра, воспламеняющегося в самом себе» [16. С. 136].

В отличие от В. И. Вернадского, который признавал связь науки с деятельностью людей, Тейяр де Шарден считал, что наука тесно связана с религией. Наука и религия являются фазами или сторонами одного и того же акта познания действительности. В соединении разума и мистики человеческому духу дано найти высшую ступень прорицательности. В органическом единстве антагонистических сил человек познает высшее состояние эволюции – точку Омега, в которой «... суммируется и собирается в своем совершенстве и в своей целостности большое количество сознания, постепенно выделяемого на Земле ноогенезом» [8. С. 206].

Позиция В. И. Вернадского в отношении науки основывается на том, что наука в своем развитии имеет периоды, в которых она находится в состоянии относительной устойчивости, но она всегда несет в себе неограниченные возможности дальнейшего совершенства. Это необратимый процесс. Научные исследования открывают перед человеком неизвестные горизонты. Старые, ранее «... незабываемые основания точного знания подверглись коренной ломке, – пишет В. И. Вернадский, – и мы не видим конца, где остановится сокрушительная сила и в то же время созидательная работа человеческой мысли, пошедшей по новому пути» [10. С. 18].

Под влиянием науки и активной человеческой деятельности биосфера перешла в свое новое состояние – ноосферу. Ноосфера является единством общества и изменяемой им природы. Ноосфера является результатом развития науки. При таком подходе он остается натуралистом. Он пишет, что “взрыв” научной мысли XX столетия *подготовлен всем прошлым биосферы* и имеет глубочайшие корни в ее строении. Он не может остановиться и пойти назад. Он может только замедлиться в своем темпе. Ноосфера – биосфера, переработанная научной мыслью подготовлявшаяся шедшими сотнями миллионов, может быть миллиардов лет, процессом, создавшим *Homo sapiens faber*, не есть кратковременное и преходящее геологическое явление....

Цивилизация “культурного человечества” – поскольку она является формой организации новой геологической силы, создавшейся в биосфере, - *не может прерваться и уничтожиться*, так как это есть большое природное явление, отвечающее исторически, вернее геологически, сложившейся организованности биосферы» [3. С. 46].

Это правильно. Действительно, ноосфера образуется в биосферной оболочке Земли. Общество существует, действует в биосфере, но сводить все закономерности общественного развития, систему

отношений общества и природы, общества и человека к биосферным закономерностям, на наш взгляд, неправильно. Если биосфера в своем развитии перешла на качественно новый уровень, то, естественно, появляются и новые закономерности развития этого состояния.

С появлением социального организма начинают действовать социальные законы. В обществе действуют люди как активные, творчески мыслящие личности. А у В. И. Вернадского человек выступает «... как и все живые организмы, как всякое живое вещество, есть определенная *функция биосферы*, в определенном ее пространстве-времени» [3. С. 46]. В конечном итоге человек не только порождение биосферы, но и социума. Он не является частью среди частей, например, вирусами, животными и т. д. Именно люди, в силу “*энергии человеческой культуры*” и создают ноосферу.

Однако необходимо отметить, что, несмотря на натуралистический подход к человеку, точка зрения В. И. Вернадского отличается от позиции Тейяра де Шардена, который считал, что «личность – специфически корпускулярное и эфемерное свойство, тюрьма, из которой нужно стремиться бежать... Мысль может экстраполироваться лишь в направлении сверхмышления, то есть сверхперсонализации» [8. С. 204]. У В. И. Вернадского человек выступает тружеником, который преобразует биосферу и ноосферу. Человек в своей бесконечно изменяющейся деятельности подчиняет себе все новые и новые области биосферы. Он должен заботиться о будущем, то есть после себя он должен оставить биосферу в надлежащем для потомков виде. В. И. Вернадский не исключает выход человека в космическое пространство, то есть за пределы биосферы. Он уверен в том, что будущее человечеству обеспечено, «... оно в наших руках, – говорит он, – мы его не выпустим» [4. С. 220].

Уверенность в будущем прогрессивном развитии человечества у

В. И. Вернадского основывается на понимании общей цели – наука, приобретая интернациональный характер, должна служить на благо всем людям. Ученые должны нести нравственную ответственность за результаты своего труда. «Характер научного интернационала неизбежно должен быть иным, чем тот, каким был скрывавшийся в мусульманской и католической среде, носивший личину правоверия, больше философский, чем научный, круг поколений средневековых ученых. Сейчас ученые являются реальной силой; специалисты, инженеры и экономисты-теоретики, прикладные химики, зоотехники, агрономы, врачи (игравшие и прежде основную роль) составляют

основную массу и представляют всю творческую силу водителей народов» – пишет В. И. Вернадский [3. С. 51].

Не остались в стороне от основной проблематики ноосферной концепции В. И. Вернадского вопросы войны и мира. Накануне Великой Отечественной войны он попытался с позиции натуралиста обосновать объективную необходимость уничтожения войн. С геологической точки зрения, как говорил В. И. Вернадский, пройдет ничтожное время и войны как пережитки варварства будут уничтожены. Он верил, что это возможно осуществить и в современных условиях, «... возможности, чтобы этого не было, сейчас находятся уже в руках человека, и разумная воля неизбежно пойдет по этому пути, так как он отвечает естественной тенденции геологического процесса» [3. С. 135].

Зная разрушительную силу атомной энергии, которую человек использует в своих целях, В. И. Вернадский призывает к ее разумному применению. «Мы должны быстро решить вопрос, стоим ли мы, как я и некоторые другие геохимики и физики думаю, что стоим перед новой эрой человечества, использования новой формы атомной энергии, или нет.

Ввиду огромных разрушений народного богатства и народного труда фашистскими варварами мы должны быстро выяснить насколько это действительно удобно и реально использование этой формы атомной энергии», – пишет он [3. С. 208].

Проблема будущего занимает и Тейяра де Шардена. Но если В. И. Вернадский верит в человеческий разум, в то, что наука дает очень многое для его развития, ее достижения, переходящие от поколения к поколению ведут к прогрессу ноосферы, то Тейяр уверен в конце света. Он считает, что идея бесконечности прогресса противоречит существованию конвергентности ноогенеза. Не бесконечный прогресс, «а экстаз вне размеров и рамок видимого универсума.

Экстаз в согласии или раздоре, но как в том, так и в другом случае при внутреннем избытке напряженности.

Это единственный биологический выход, подходящий и мыслимый для феномена человека» [8. С. 227].

Таким образом, мы рассмотрели некоторые проблемы ноосферной концепции В. И. Вернадского, и считаем, что хотя в ней многие вопросы исследуются с натуралистических позиций, она имеет позитивное значение. Учение В. И. Вернадского содержит в себе уверенность в будущем человечества, торжестве разума. Большую роль в преобразовании ноосферы ученый отводит народным массам.

В работах В.И. Вернадского нет какого-то концентрированного выражения характеристик ноосферы или условий ее существования. Это говорит о том, что ученый находился в поиске. Анализ его работ дает основание судить о том, что ноосфера является исторически динамическим феноменом, то есть она не задана изначально, а находится в постоянном изменении. Многие исследователи трудов этого ученого выделяют, как правило, несколько характерных условий для возможного существования ноосферы. Мы остановимся на тех, которые, с нашей точки зрения, являются наиболее существенными. В обобщенном виде к ним можно отнести:

**1. Заселение человеком всей планеты.** Это закономерный процесс, который, как считает В.И.Вернадский, осуществляется в течение миллиарда – другого лет и закончен много сот тысяч лет назад. На Земле не осталось ни одного уголка, недоступного для человека.

**2. Единство человечества, которое обусловлено формами жизни.** При всем многообразии жизнь человечества стала неделимой, единой.

**3. Преобразование средств связи и обмен между странами Земли.** Увеличение скорости постижения информации благодаря открытию телеграфа, телефона, радио, аэропланов и т.д. Более простые и быстрые сношения.

**4. Открытие новых источников энергии.** Включение в человеческую деятельность различных видов энергии - от простой механической до интеллектуальной.

**5. Равенство всех людей.** Являясь планетным феноменом, ноосфера не может принадлежать какому-то одному народу или расе. Это приобретение всего человечества. «В настоящее время, - пишет В.И. Вернадский, - идея равенства всего человечества и равноправия черных, желтых, красных и белых рас пустила глубокие корни в общее и научное сознание мира» [10. С. 271].

**6. Свободу научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений.** Однако В.И. Вернадский настаивал на взаимоотношении науки, религии и философии. Состояние современной ему науки он отмечал как революционное, но это не все замечают. Рушатся старые научные устои, и формируется новое понимание окружающего; перед современниками открывается новое, неожиданное содержание. «Живой, смелый, молодой дух охватил научное мышление. Под его влиянием, - писал В.И. Вернадский, - гнется и трясется, рушится и изменяется современное научное мышление» [3. С. 415]. **Революционные изменения в науке меняют человеческое сознание.** Это касается как

религии, так и философии. Свое философское кредо В.И. Вернадский определил как «скептическое», но научное творчество, с его позиции, оказывает влияние на развитие и философии, и религии, так как «... и философская мысль, и религиозное творчество, общественная жизнь и создание искусства теснейшими и неразрывными узами связаны с научным мировоззрением» [3. С. 415-416].

**7. Исключение войн из жизни общества.** Становление ноосферы основывается на единстве всех людей и *интернационализации* научной мысли. (Цивилизация «культурного человечества» не может прерываться и уничтожаться, так как все это не соответствовало бы геологически сложившейся организации биосферы. Однако история человечества знает периоды, когда научная мысль несла потери или имела явно выраженный характер регресса. Это связано с войнами, которые имеют место в истории человечества и в которых превалирует неравенство людей. «Геологический эволюционный процесс, - подчеркивает В.И. Вернадский, - отвечает *биологическому единству и равенству всех людей...* Это – *закон природы*» [3. С. 508]. В этом вопросе В.И. Вернадский перекликается с И.П. Павловым, который считал, что война есть противоестественное человеческой природе состояние).

**8. Расширение границ биосферы и экспансию человека в космос.** Продолжая традиции русского космизма, развиваемые Н.Ф. Федоровым, К.Э. Циолковским, В.И. Вернадский неоднократно обращается к проблеме связи биосферы, человека и космоса. Он отмечал органическую связь биосферы и космоса. «Человек, биосфера, земная кора, Земля, Солнечная система, ее галаксии (мировой остров Солнца), - пишет он, - являются естественными телами, неразрывно связанными с собою» [3. С. 162]. Это единая система, в которой живое вещество на Земле связано с космическими процессами. Экспансия, переселение человека в космическое пространство, находила различные варианты решения. В.И. Вернадский пытается этот процесс обосновать с позиции естествоиспытателя, а не научной фантастики. Он понимал, что освоение космического пространства требует высокого уровня развития ноосферы, и это не близкая перспектива. С решением этой проблемы связано по меньшей мере два вопроса: 1) освоение новых видов энергии, 2) превращение человека из *гетеротрофного* в *автотрофное существо*. В свое время немецкий физиолог **В. Пфедфер**, анализируя способы добычи энергии для продолжения жизни, открыл три вида питания живых организмов: *гетеротрофное* – такой вид, который зависит от

существования других организмов; *автотрофное* – при котором организмы в своем питании не зависят ни от кого; *миксотрофное* – сочетающее элементы первого и второго видов.

Пользуясь солнечной энергией, человек для своей пищи и топлива мог бы овладеть источником энергии зеленых растений без «посредников». Это коренным образом повлияло бы на будущее человека. Синтез пищи без посредничества организованных существ освободил бы человека от его зависимости от других живых существ [4. С. 228-243].

В данном аспекте интересны размышления В.И. Вернадского о взаимосвязи науки и техники, о генезисе и перспективе научных революций. В отличие от Т. Куна, который считал, что в ходе научной революции новая парадигма отрицает старую, В.И. Вернадский делает ставку на преемственность научных знаний. Научная работа характеризуется созидательным, а не разрушительным моментом. В новом старое освещается, причем ранее невидимое становится видимым [1. С. 215-216].

Научная мысль является динамическим процессом, она формируется во времени, так же как и картина мира, которую она создает. Каждое поколение вносит в нее новое, свое видение. Человечество, говорил В.И. Вернадский, не только открывает новое, непонятное в природе, но и открывает забытое [2. С. 56].

В отличие от Тейяра де Шардена, который акцентировал внимание на атомарное существование человека, В.И. Вернадский подчеркивает общественный, коллективный характер труда, особенно научного, составляющего основу ноосферы. Различные поколения людей связаны между собой. Прошлое познается в настоящем.

Определяя закономерности природного развития, В.И. Вернадский не мог обойти вопрос о гармонии в природе. Во все времена гармония исследовалась, и ответ на эту проблему давали в основном философы. Гармонию Вселенной, Космоса В.И. Вернадский находит в их закономерном развитии. Пифагорейцы находили ее в простых численных соотношениях определенного предмета с другими или образующих с ним правильную геометрическую фигуру, и постигали это путем самоуглубления, проникновения в тайники души. Теология постигала гармонию в высшем, в деяниях творца. Наука XVII – XIX вв. гармонию находила в математических формулах. С точки зрения В.И. Вернадского, «нет никаких оснований думать, что при дальнейшем развитии науки все явления, доступные научному объяснению, подведутся под математические формулы или под так или иначе

выраженные числовые правильные соотношения; нельзя думать, что в этом заключается конечная цель научной работы» [3. С. 54].

Итак, если гармония рассматривается как внутренняя упорядоченность, как установка культуры, направленная на осмысление мироздания, то, с одной стороны, как мы считаем, гармония мироздания - в его закономерности, а с другой стороны, гармония ноосферы - во взаимодействии всех духовных образований, науки, религии, философии, культуры, на что неоднократно в своих работах обращал внимание В.И. Вернадский.

Оптимистичность В.И. Вернадского относительно перспектив научно-технического прогресса очевидна.

Как известно, эсхатологичность теории Тейяра де Шардена приводит его к восприятию научно-технического прогресса как причины гибели человечества. Человечество наращивает научный потенциал, и этот прогресс нельзя остановить. Человек живет в революционизированном наукой мире. Существует культ науки, но она в основном развивается по воле случая, как дикое растение. На научные исследования во всем мире выделяется недостаточно средств. И мы не можем оценить мощь высвободившихся сил. «Мы, - пишет Тейяр, - запрягаем Пегаса в плуг. И Пегас хиреет, если только, закусив удила, не понесется вместе с плугом. Наступит момент – он необходимо должен наступить, - когда человек, побуждаемый очевидным несоответствием упряжи, признает, что наука для него не побочное занятие, а существенная форма деятельности, фактически естественный выход, открытый для избытка сил, постоянно вырабатываемых машиной» [8. С. 219].

Все научные исследования в конечном итоге должны перерасти в рациональную организацию Земли. Конвергенция всех потребностей человека требует исследований человеческой энергетики, а это станет возможным в том случае, когда наука станет лицом к лицу с религией. [8. С. 222].

Во взаимодействии этих двух, находящихся в антагонистических отношениях, сил, «... в соединении разума и мистики человеческому духу самой природой его развития предназначено найти высшую ступень своей пронизательности вместе с Максимумом своей жизненной силы» [8. С. 223].

Нет вершины без пропасти, считает Тейяр. Человек высвободил гигантскую энергию, которая может действовать ему во вред. Три фактора могут вызвать *апокалипсис*:

1. Убавление органических возможностей Земли.

2. Внутренний раскол сознания.

3. Привлечение центром центров (точкой Омега) всех сердец, обращенных к нему [8. С. 226].

В.И. Вернадский верит в человека, в его разум, который станет основой освоения и преобразования природы. Человек – разумное существо, которое создала природа, тем самым она постигала себя. Наука как всечеловеческое образование наполнена гуманистическим содержанием. Определяя перспективы природно – социальной эволюции и связывая этот процесс с движением к ноосфере.

Проблема регулирования отношений с природой не должна решаться подчинением природы человеком. Человек должен постичь законы природы и действовать сообразно им.

В качестве антропологической силы В.И. Вернадский выделяет производительные силы общества. Эволюция биосферы в ноосферу определяется развитием именно производительных сил. В этом аспекте он подчеркивает роль народных масс как сознательной силы, стремящейся к гуманистическим и коллективистским отношениям. И в этом плане В.И. Вернадский полагал, что наиболее подходящей политической системой, в которой в более полном объеме проявляются гуманизм, единство наций – является социалистический строй.

В работах В.И. Вернадского говорится о всевозрастающей антропогенной нагрузке на природу, превышение которой может привести к необратимым процессам. Примером этому могут послужить некоторые факты современной экологической ситуации. В этой связи В.И. Вернадский поднимает нравственную проблему в отношении человека к природе. Эта проблема приобрела особое звучание в наше время.

**Резюме.** Ноосферные проблемы в работах В.И. Вернадского являются базисными в исследовании взаимоотношений человека и природы. В.И. Вернадский развивал традиции русского космизма, связывая человека с Космосом и предложил не только ряд оригинальных решений, но и предпринял попытку наметить перспективы развития биосферы и ноосферы, опираясь не на мистические домыслы, а на строгие естественнонаучные положения.

### Список литературы

1. Вернадский В. И. Труды по всеобщей истории науки. – М.: Наука, 1988. – 334 с.
2. Вернадский В. И. Труды по истории науки в России. – М.: Наука, 1988. – 467 с.

3. Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. – М.: Наука, 1988. – 520 с.
4. Вернадский В. И. Автотрофность человечества // Проблемы биогеохимии / Труды биогеохимической лаборатории. – М.: Наука, 1980. – Вып. 16. – 320 с.
5. Le Roy E. Les origins humaines et l' evolution de l' intelligence. P. 1928.
6. Вернадский В. И. Статьи по биогеохимии. Начало и вечность жизни (лекция, прочитанная в мае 1921 г. в Доме Литераторов в Петрограде). Петроград, 1922 // Избр. Соч.- М.: Изд-во Акад. Наук СССР, 1960. – Т. 5. – С. 212.
7. Тейяр де Шарден. Феномен человека. – М.: Наука, 1987. – 240 с.
8. Вернадский В.И. О размножении организмов и его значении в строении биосферы (речь, прочитанная в январе 1926 г. на заседании физико-математического факультета Масарика университета в Брно и в апреле 1926 г. на заседании Ленинградского общества естествоиспытателей в Ленинграде) // Избр. соч. - М., 1960. Т. 5. С. 212.
9. Вернадский В. И. Опыт описательной минералогии с дополнениями автора 1912-1922 гг. – М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1955. – Т. 1. – 568 с.
10. Вернадский В. И. – Личкову Б.Л., 1 ноября 1940 // Переписка В. И. Вернадского с Б. Л. Личковым, 1940-1944. – М.: Наука, 1980. – 223 с.
11. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. – М.: Наука, 1965. – С. 271.

### **Вопросы для самостоятельной работы**

1. Какие Вам известны ноосферные концепции?
2. В чем суть понятия «ноосфера»?
3. В чем принципиальное отличие концепции В.И. Вернадского от учения Тейяра де Шардена?
4. Какое место науке определяет в своем учении о ноосфере В.И. Вернадский?
5. Какие характеристики условий существования ноосферы выделяет В.И. Вернадский?
6. В чем смысл эсхатологизма учения о ноосфере Тейяра де Шардена?
7. Как понимал будущее человечества В.И. Вернадский?

### **Глава 4 Этическое измерение науки и техники**

Исключительная роль науки в жизни современного общества не подвергается сомнению: она является не только непосредственной производительной силой, но и важнейшим фактором социокультурного развития. Выдающиеся открытия в области науки и техники способствовали росту уровня жизни и благосостояния людей во многих регионах мира. Однако одновременно открывается обратная сторона этого влияния: абсолютизация истины как высшей ценности научного знания вне ее связи с общечеловеческими нравственными установками приводит к ряду негативных последствий, наиболее остро проявившихся во второй половине XX века.

Исходная этическая установка, согласно которой идея служения истине или научно-техническому прогрессу является самодостаточной и не нуждается в моральном оправдании, имеет своим истоком мировоззрение эпохи Просвещения: в этот период сформировался тезис о том, что наука не несет в себе негативного заряда и непременно ведет к прогрессу и процветанию человечества. С этого момента начинается свое развитие **концепция ценностной нейтральности науки**. Наиболее широкое распространение в научном сообществе эта установка, подкрепленная философией неопозитивизма, получает в 30-40-е гг. XX века.

Ключевыми аргументами сторонников концепции ценностной нейтральности науки являются следующие: во-первых, у этики и науки различные предметы (этика занимается миром должного, а наука – миром сущего), и, во-вторых, отсутствие тех или иных моральных качеств у учёного никак не отражается на его научных результатах. При этом наука не оказывается полностью исключенной из сферы аксиологии: она сохраняет внутренние когнитивные ценности, такие как стремление к истине и объективность. На основании этих установок в середине XX века Ж. Моно, лауреатом Нобелевской премии, была предложена идея так называемой «этики знания», сохраняющей ключевые черты классической научной рациональности: «Наука покоится на строго объективном подходе к анализу и интерпретации Вселенной, включая самого человека и человеческое общество. Наука игнорирует и должна игнорировать ценностные суждения» [1].

Подобные допущения также легли в основу **технологического императива**, суждения, в соответствии с которым все то, что становится технически осуществимым, неизбежно будет реализовано, а, следовательно, недооценивающего или принципиально игнорирующего моральные аспекты принимаемых решений. С середины XX века происходит некоторая трансформация этого утверждения. Отныне

возлагать моральную ответственность на ученого стало возможным, если он занимается прикладными или технологическими разработками. Исследователь же, занятый в области фундаментальных наук, по-прежнему не должен нести ответственность за негативные последствия своих открытий. Показательно в этом отношении высказывание М. Полани: «То, что Эйнштейн не мог принимать в расчет будущие последствия своей работы ... является очевидным. Должны были быть сделаны еще около дюжины или более того важных научных открытий, и лишь их сочетание с теорией относительности позволило осуществить технологический процесс, положивший начало атомной эре» [2].

Однако в дальнейшем становится очевидным, что принадлежность ученого к сфере теоретических изысканий не приводит к автоматическому снятию с него ответственности за совершенные открытия. Это связано с изменением соотношения между фундаментальными исследованиями и их внедрением: в ряде областей сокращается интервал между совершением открытия и его практической реализацией, возникают пограничные формы исследований, синтезирующие фундаментальные и прикладные разработки, повышается риск возникновения серьезных инцидентов при проведении фундаментальных исследований. Ответом на сложившуюся ситуацию стало осознание социальной ответственности всех без исключения ученых.

Выдающийся советский биохимик В.А. Энгельгардт прокомментировал новый социокультурный статус служителя науки следующим образом: «Нет сомнения, что в случае глобальных проблем, кризисов ученым не раз придется обращаться к своей совести, призывать чувство ответственности, чтобы найти правильный путь преодоления возникающих угроз. И, разумеется, дело общественной совести ученых мира, общей ответственности – всемерно бороться с причинами, вызывающими вредные, губительные последствия, направлять научные поиски на исправление вреда, который сама наука, не взвесив и не учтя возможных последствий, могла принести, и тем самым оказаться причастной к возникновению тех или иных глобальных проблем» [3].

Таким образом, в течение XX столетия происходит трансформация представлений о роли науки в рамках целостного социокультурного развития: она становится объектом рефлексии со стороны гуманитарных дисциплин. Впервые ценности научной рациональности, выработанные культурой Нового времени, начинают подвергаться сомнению, к этому подталкивают события Второй мировой войны

(появление оружия массового поражения, эксперименты над людьми в нацистских концлагерях), глобальные проблемы, порожденные научно-техническим развитием в последней трети XX века. Возникает необходимость соотнести ориентиры науки с системой общественных ценностных координат и на этой основе выработать этические принципы ее функционирования.

**Этика науки** – достаточно широкое понятие, обозначающее область философской и внутринаучной рефлексии о моральных аспектах как собственно научной деятельности, включая взаимоотношения внутри научного сообщества, так и взаимоотношений науки и научного сообщества с обществом в целом [4]. Можно условно выделить два уровня разработки и реализации научной этики: внутренний, касающийся нормативно-ценностной стороны взаимоотношений, возникающих внутри научного комплекса, и внешний, затрагивающий взаимоотношений между наукой как социальным институтом и обществом в целом. Внутренняя этика науки, в свою очередь, может рассматриваться в субъект-субъектном и субъект-объектном аспектах. Означенные уровни являются взаимосвязанными и взаимозависимыми, отделить один от другого не представляется возможным, поэтому дальнейшее рассмотрение каждого в отдельности является скорее предпосылкой их дальнейшего синтеза, нежели окончательного разделения.

**Субъект-субъектный аспект** реализации служит проявлением внутренней стороны научной этики и может рассматриваться в нескольких проявлениях. Во-первых, непосредственно как этика ученого, то есть набор ценностных установок, присущих личности ученого, своеобразный «кодекс чести» профессионала. Этот аспект научной этики имеет, пожалуй, самую длительную историю. Так, одними из первых осознали необходимость создания собственной этики лекари и врачеватели. В сочинениях древнеиндийских медиков VII-VI веков до нашей эры, описаны необходимые для врача качества (чувство сострадания и самообладания, доброжелательность, терпение, благочестие, скромность, целомудрие и пр.).

Новый этап в развитии профессиональной этики связан с появлением знаменитой «Клятвы», а также таких сочинений, как «О враче», «О благоприличном поведении», с появлением «Наставления» древнегреческого врача Гиппократ. Ее автор торжественно провозглашает: «Я направляю режим больных к их выгоде сообразно с моими силами и моим разумением, воздерживаясь от всякого вреда и несправедливости. Я не дам никому просимого у меня смертельного

средства и не покажу пути для подобного замысла ... Чисто и непорочно буду я проводить свою жизнь и свое искусство». Сочинения Гиппократ не просто развивают ранее выработанные этические категории, но и содержат впервые сформулированные нравственные принципы и нормы врачебной деятельности: «прежде всего – не навреди», «врач-философ: Богу подобен», «медицина поистине самое благородное из всех искусств», «где любовь к человеку, там и любовь к искусству». Разрозненные прежде правила приведены в систему, подчеркивается их связь с общечеловеческими ценностями.

Гуманизм Гиппократ проявился и в том, что он в отличие от древневосточных врачей отстаивает право на медицинскую помощь всех людей, в том числе и рабов. Характеризуя этический облик лекаря, Гиппократ перечисляет такие важные качества, как «презрение к деньгам, совесть, скромность, простота в одежде, уважение, решительность, опрятность, изобилие мыслей, знание всего того, что полезно и необходимо для жизни, отвращение к пороку, отрицание суеверного страха перед богами». Кроме того, врач должен быть «по своему нраву человеком прекрасным и добрым, он должен быть справедливым при всех обстоятельствах, ибо во многих делах нужна бывает помощь справедливости, а у врача с больными – немало отношений, ведь они поручают себя в распоряжение врача» [5]. Таким образом, профессиональные качества врача неотделимы от его личностных установок. Именно эта связь позволяет клятве Гиппократ оставаться актуальной и по сей день.

Другим примером этики ученого, являются, сформулированные Л.Фейербахом десять заповедей человека науки: «1) ученый – мужественный борец за истину, но сам он обладает миролюбивым характером; 2) ученый также и уступчив, для него важнее учиться, чем всегда оказываться правым; 3) ученый идет своим путем, углубляется в свой предмет, не глядя ни на право, ни налево; 4) ученый не знает большего наслаждения, чем работать и быть деятельным; 5) ученый прост и доступен, бесконечно далек от гордости, самомнения; 6) у ученого нет времени для дурных, недоверчивых мыслей; 7) ученый не гонится за мирскими почестями и богатствами, он находит счастье в науке; 8) честность является основной добродетелью ученого; 9) ученый – объективный человек; 10) ученый – свободный от самого себя человек» [5]. Это один из многих, но далеко не последний опыт выработки негласных норм поведения участника научного сообщества.

Во-вторых, субъект-субъектный уровень зачастую ассоциируют с понятием «научного этоса». **Этос науки** – исторически сложившаяся

совокупность моральных императивов (предписаний, позволений, запрещений, предпочтений и. т.д.), принятых в научном сообществе как социальном институте и определяющих основу профессионального поведения ученого, его профессиональную этику. Одним из первых исследователей, уделивших серьезное внимание этой области стал Роберт Кинг Мертон, известный американский социолог науки. В работе «Нормативная структура науки» (1942) он выделяет четыре основных императива, которые легли в основу понимания научного этоса в середине двадцатого столетия:

- **универсализм** базируется на признании внеличностного характера научного знания, провозглашает независимость результатов исследований от личностных характеристик ученого, признание равных прав в области науки для представителей разных национальностей, интернациональный характере науки;

- **коллективизм** носит директивный характер и настаивает на обязательной передаче результатов исследований в общее пользование, при этом право собственности в науке практически не существует и ученый, совершивший открытие, довольствуется заслуженным признанием и уважением;

- **бескорыстность** предписывает ученому работать исключительно ради достижения истины, а не иных целей. в частности, получения быстрого результата или приобретения широкого профессионального признания;

- **организованный скептицизм** требует детально объективно анализировать любой объект исследования и исключать возможность некритического восприятия, подвергать сомнению не только чужие, но и свои открытия, выступать с публичным опровержением любой работы при обнаружении ее ошибочности.

Позднее к вышеозначенным императивам Б. Барбер добавил еще два:

- **рационализм** предписывает ученому стремиться к абстрактному и обобщенному пониманию явлений;

- **эмоциональная нейтральность** ставит под запрет любые проявления эмоций при решении научных задач.

Анализ научного этоса, предпринятого Р. Мертоном, неоднократно подвергался критике за абстрактность формулировок и «идеальность» выдвинутых императивов: на практике ученые нередко их нарушают, не вызывая нареканий со стороны научного сообщества. В дальнейшем, Р. Мертон вновь обращается к проблеме научного этоса в работе «Амбивалентность ученого» (1965), в которой признает существование

противоположно направленных установок, к которым обращаются ученые в своей работе. Тем не менее, артикуляция императивов, направляющих развитие науки, стало важнейшим шагом на пути выработки ее ценностно-нормативной структуры.

**Субъект-объектный аспект** внутренней этики науки касается моральных установок, которые отражают позицию субъекта научной деятельности к изучаемому объекту. На данном уровне, во-первых, рассматривается непосредственно этика научного исследования, при этом наибольший резонанс вызывают проблемы, касающиеся исследований, проводимых с участием живых организмов, в том числе и человека. Во-вторых, принимая во внимание переход к «большой науке», субъект-объектный уровень отчасти затрагивает взаимоотношения между наукой и обществом в целом.

Начало активному обсуждению означенных проблем было положено в августе 1947 года, когда в рамках судебного решения, вынесенного Нюрнбергским трибуналом, был принят ряд требований, выдвигаемых к проведению экспериментов с участием людей, получивший название **Нюрнбергского кодекса**. Так, подобные исследования считаются допустимыми только в тех случаях, если с их помощью предполагается получить ценные научные знания, которые не могут быть получены иным путем (например, в экспериментах на животных). Проведение исследования с участием человека, допускается лишь в том случае, если сам испытуемый добровольно и осознанно соглашается на это, будучи надлежащим образом проинформирован о целях и продолжительности эксперимента, о связанном с ним риске и т. п.

Идеи Нюрнбергского кодекса получили развитие в **Женевской декларации**, принятой Генеральной ассамблеей Всемирной медицинской ассоциации (1948). Женевская декларация стала ответом мирового медицинского сообщества на ставшие известными преступления против человечности, которые были совершены при проведении медицинских исследований в нацистской Германии. Женевская декларация провозгласила модернизированный вариант Клятвы Гиппократа, в которой в качестве важнейших принципов деятельности врачей были провозглашены служение человечеству, добросовестность в профессии, уважение достоинства людей, независимость профессиональной деятельности от религиозных, национальных, расовых или политически-партийных соображений.

Эти документы не имели юридической силы и выступали моральным призывом к ученым всего мира, казалось, что этого будет

достаточно для предостережения дальнейших злоупотреблений в рамках биомедицинских исследований. Однако в 60-е гг. миру становится известно о ряде опасных и даже жестоких исследований с участием людей, проводившихся в США. Эти факты приводят к подрыву авторитета науки и демонстрируют необходимость выработки иных форм регулирования научных исследований. Этические принципы исследований на людях, сформулированные в Женевской декларации, получили развитие в **Хельсинкской декларации** Всемирной медицинской ассоциации, принятой в 1964 г. и с тех пор неоднократно корретировавшейся (последний вариант был принят в 2008 г.).

В 1971 году Ван Р. Поттером в работе «Биоэтика: мост в будущее» был предложен термин «**биоэтика**», изначально употреблявшийся для обозначения проблем и перспектив выживания человечества в условиях техногенной цивилизации. В дальнейшем значение термина трансформировалось: под биоэтикой стали понимать междисциплинарную область знания, охватывающую широкий круг философских и этических проблем, возникающих в связи с бурным развитием медицины и биологических наук. С этого периода начинается активное развитие целая область исследований, посвященная нравственным дилеммам, которые вызывают к жизни новейшие достижения биомедицинской науки и практики здравоохранения.

В настоящее время ключевыми объектами исследований биоэтики являются проблемы проведения экспериментов на человеке и животных; выработки дефиниции смерти; самоубийства и эвтаназии (пассивной или активной, добровольной или недобровольной); трансплантологии; аборта; контрацепции и новых репродуктивных технологий (искусственное оплодотворение, оплодотворение «в пробирке», суррогатное материнство); медицинской генетики (включая проблемы геномных исследований); экологии и здоровья человека в техногенной цивилизации и др. С целью четкой артикуляции правил биомедицинских исследований принят ряд международных нормативных документов: Конвенция о правах человека и биомедицине (Совет Европы, 1997), Всеобщая декларация о геноме человека и правах человека (ЮНЕСКО, 1997), Всеобщая декларация о биоэтике и правах человека (ЮНЕСКО, 2005), Декларация о клонировании человека (ООН, 2005) и др.

**Внешний уровень научной этики** отражает сложные взаимоотношения науки и мира, в котором она развивается. В рамках рассматриваемого уровня в первую очередь необходимо отметить возрастающую на протяжении XX века степень социальной

ответственности представителей науки. Среди наиболее ярких примеров, демонстрирующих гражданскую позицию ученых – создание Пагуошского комитета. В 1955 г. в Лондоне был обнародован **Манифест Рассела – Эйнштейна** – документ, авторами которого были 11 крупнейших ученых мира, выступающих за мир, за разоружение, международную безопасность, за предотвращение мировой ядерной войны и научное сотрудничество. В Манифесте, в частности, говорилось: «Мы должны научиться мыслить по-новому. Мы должны научиться спрашивать себя не о том, какие шаги надо предпринять для достижения военной победы тем лагерем, к которому мы принадлежим, ибо таких шагов больше не существует; мы должны задавать себе следующий вопрос: какие шаги можно предпринять для предупреждения вооруженной борьбы, исход которой должен быть катастрофическим для всех ее участников?»

В заключение предлагалось созвать международную конференцию, которая вынесла бы следующую резолюцию: «В связи с тем, что в будущей мировой войне будет непременно использовано ядерное оружие и поскольку это оружие угрожает существованию рода человеческого, мы настаиваем, чтобы правительства всех стран поняли и публично заявили, что споры между государствами не могут быть разрешены в результате развязывания мировой войны. Мы требуем, чтобы они находили мирные средства разрешения всех спорных вопросов». Манифест заложил основу деятельности **Пагуошского движения ученых** – международной неправительственной научной организации, удостоенной в 1995 г. Нобелевской премии мира за многолетние усилия по снижению ядерной угрозы [6].

Рубеж XX–XXI вв. ознаменовался рядом дополнительных шагов по укреплению целостной концепции научной этики. В 1998 г. для решения растущего числа этических проблем, возникающих в связи с научно-техническим прогрессом была учреждена **Всемирная комиссия по этике научных знаний и технологии (КОМЕСТ)**, которая является независимым и плюралистическим консультативным органом ЮНЕСКО. В 2001 г. специальной резолюцией ЮНЕСКО была одобрена программа «Этика науки и технологии», призванная содействовать распространению информации по всем аспектам этики науки и технологий в различных областях знания.

Необходимо отметить, что в последней трети прошлого века был создан целый ряд разного рода нормативных документов, призванных направлять и регулировать деятельность ученых и инженеров в соответствии с общечеловеческими моральными установками.

Институализация этических норм научного сообщества на сегодняшний день принадлежит к числу приоритетных направлений его развития. Важность ее определяется, во-первых, потребностью в самоорганизации, а во-вторых, необходимостью регуляции динамических отношений, существующих между наукой, как постоянной социальной деятельностью, в которой рождаются культурные и цивилизационные продукты, и обществом. В этом процессе важная роль, наряду с формированием контролирующих экспертных организаций, отводится созданию этического кодекса – свода предписываемых к исполнению нравственных принципов, ценностей и норм, не подкрепленного репрессивным аппаратом, но обеспечивающего полное, обобщенное и системное регулирование внутренних и внешних отношений конкретной социальной группы.

Проработанная система поведенческих координат призвана сориентировать ученого в современном мультикультурном и мультиморальном мире. Хотя отдельный документ не может включать абсолютно все моральные установки, так как априори это «лишь дробь абсолютного совершенства, подмена целостного идеала частичным», он имеет вполне ясную цель – соблюдение ряда правил, приверженность известным ценностям. **Этический кодекс** – документ, являющийся элементом общей институализации науки, в котором:

- принятие кодекса является частью более широкого процесса этической рефлексии деятельности организации, ассоциации, учреждения или корпорации;
- в организации приняты и работают процедуры контроля над исполнением норм кодекса;
- кодекс включает в себя описание санкций, обеспечивающих действенность норм кодекса, и процедуры их применения прозрачны;
- в организации разработан порядок пересмотра норм кодекса [7].

Важность и актуальность создания кодекса этики подтверждена многолетним опытом мирового научного сообщества. **Глобальная этическая обсерватория ЮНЕСКО** на сегодняшний день содержит данные о 151 официально зарегистрированном кодексе поведения ученых. Эти документы отличаются по назначению (регулирующие, вдохновляющие, образовательные) и по охвату (региональные, национальные, глобальные), они отражают не только общечеловеческие моральные принципы, но и традиции, выкристаллизовавшиеся в рамках национальных научно-исследовательских школ и выполняют

важнейшие функции, среди которых выделяются регулирующая, мировоззренческая, гносеологическая и коммуникативная.

На V Всемирном научном форуме «Меняющийся научный ландшафт», проходившем 17–19 ноября 2011 г. в г. Будапеште, помимо проблем размежевания, неравномерного регионального распределения знаний и других вызовов, с которыми сталкивается современная наука, в очередной раз обсуждалась необходимость внедрения универсального кодекса и универсальных правил, обращенных к правам, свободам и обязанностям исследователей. Ответственное и безупречное проведение ученых должно быть поддержано государственными структурами и национальным законодательством. В кратчайшие сроки необходимо выработать новую, эффективную политику в области науки на национальном, региональном и глобальном уровнях. Следует укреплять диалог между наукой и обществом, делающий науку более демократичной, привести в соответствие системы высшего образования, а также содействовать глобальному и региональному научно-техническому сотрудничеству на основе равенства и участия. Одобрение этих положений представителями научной элиты ряда государств обозначило очередной шаг на пути внедрения этических принципов в область фундаментальной и прикладной науки. Попытка создания универсального кодекса, нацелена на интеграцию мировой науки, преодоление этического релятивизма, возникшего вследствие того, что различные своды, регламентирующие поведение в рамках того или иного научного сообщества, уже существуют практически во всех странах мира. Обратимся к конкретному примеру подобного кодекса – нормам научной этики, принятым Сенатом Общества Макса Планка 24 ноября 2000 года [8].

**Общество Макса Планка** было основано 26 февраля 1948 года для продолжения традиций Общества кайзера Вильгельма в Гёттингене. На сегодняшний день это одна из ведущих и признанных во всем мире научно-исследовательских организаций Германии в области фундаментальных научных исследований, объединившая 78 подразделений. Сенат (общее собрание) организации предпринял попытку выработать нормы научной этики, выполнение которых обязательно для всех работающих в ее составе ученых. «Принципы научной этики могут быть нарушены различными способами – от небрежного применения научных методов или невнимательного документирования данных до серьезных научных преступлений, таких как умышленная фальсификация или обман», – говорится в предисловии к Кодексу. Во избежание этого был проведен подробный

анализ условий ответственной научной деятельности, а также препятствий для ее осуществления.

Кодекс состоит из нескольких частей, которые описывают общие принципы научной деятельности, сотрудничество и ответственность руководителя научного коллектива, руководство молодыми учеными, обеспечение безопасности и хранение первичных данных, правила создания научных публикаций, назначение ответственного за разбор конфликтных ситуаций. Также документ регламентирует порядок действий, применимый при подозрении в нарушении научной этики; перечень поступков, квалифицируемых как нарушение научной этики и возможные санкции или последствия за ее нарушение. Несмотря на подробное изложение всех пунктов, составители подчеркивают, что «окончательные решения должны приниматься с учетом обстоятельств каждого конкретного случая ... следует учитывать степень серьезности каждого доказанного нарушения научной этики». Сохраняется оценочная вариативность, кодекс остается гибким инструментом, а не превращается в косную структуру.

В России также существуют подобные примеры. Так, **Кодекс этики ученых и инженеров Российского Союза научных и инженерных общественных организаций** [9] – имеет своей целью «использование нравственного потенциала в деле формирования духовно богатой и высокопрофессиональной личности российского ученого, инженера, изобретателя должно стать основой его активной гражданской позиции, утверждению истинной ценности научного и инженерного труда, умножению авторитета Российских научных и инженерных школ». Этот документ в отличие от предыдущего имеет более широкую целевую аудиторию: он обращен ко всем российским ученым и инженерам (при этом происходит смешение фундаментальной и прикладной отраслей науки).

В трех частях Кодекса изложены основные принципы и нравственные ценности отечественных служителей науки, в частности: отсутствие стяжательства и интеллектуальная честность, отсутствие стяжательства и интеллектуальная честность коллективизм и товарищество, патриотизм, гуманность, добросовестность, активное просветительство, ответственность за выполнение взятых обязательств и др. Жестких регламентаций поведения не обозначено. Однако указано, что «Российский Союз НИО оказывает каждому ученому, инженеру, специалисту социальную, юридическую и правовую защиту и помощь в отстаивании и последовательном соблюдении нравственных принципов творческой научно-технической деятельности».

Кроме того, в 2011 году экспертной группой при организационно-административном участии Постоянной комиссии Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ по науке и образованию и при поддержке Бюро ЮНЕСКО в Москве был представлен аналитический обзор и Проект Декларации этических принципов научной деятельности для государств – участников СНГ. В аннотации заявлено, что Декларация провозглашает этический стандарт как самой научной деятельности, так и общественно-государственной политики, направленной на ее обеспечение. Ее принятие призвано содействовать ответственной оценке социальных и гуманитарных рисков научно-технических разработок и тех благ, которые они могут принести человеку и обществу. В концепции Декларации отражены стратегические приоритеты ЮНЕСКО в области этики науки и технологии [7].

Создание кодекса этики ученого, закрепляющего аксиологические основания научно-исследовательской деятельности, является не только важной и необходимой, но и достаточно сложной задачей всего мирового сообщества. При ее решении необходимо учитывать ряд моментов, таких как: опора на существующие традиции и правила чести, выработанные в ходе естественного развития исследовательской практики; принадлежность кодекса сфере морали и нацеленность его на воплощение идеала; понимание динамики изменений современного мира и сохранение вариативности осуществления моральных установок; а также личностный характер, позволяющий превратить кодекс в индикатор нравственного самосознания субъекта научной деятельности.

### Список литературы

1. Мамчур Е.А. Научное познание и ценности // Природа. – 1989. – № 8. – С. 27–30.
2. Мамчур Е.А. Образы науки в современной культуре / Е.А. Мамчур. – М.: Канон+, 2008. – 399 с.
3. Философия науки: учебное пособие / В.П. Кохановский, В.И. Пржиленский, Е.А. Сергодеева. – М.: Март, 2006. – 492 с.
4. Новая философская энциклопедия Т. 4 : Т-Я / Ин-т философии Рос. акад. Наук. – М.: Мысль, 2001. – 605 с.
5. Капто А.С. Профессиональная этика / А.С. Капто. – М.: Изд-во СКАГС, 2006. – 799 с.
6. Российский Пагуошский комитет: история [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.pugwash.ru/history> (дата обращения: 12.03.2013).

7. Об этических принципах научной деятельности: Аналитический обзор и Проект Декларации для государств – участников СНГ / Р.Г. Апресян, О.И. Кубарь, Б.Г. Юдин. – СПб.: Издательство НИИЭМ им. Пастера, 2011. – 36 с.

8. Нормы научной этики общества Макса Планка // Наука в Сибири. – 2002. – № 4-5. – С. 8.

9. Кодекс этики ученых и инженеров (Редакция Российского Союза научных и инженерных общественных организаций) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rusea.info/tree/?id=15> (дата обращения 11.03.2013).

### Вопросы для самостоятельной работы

1. Дайте характеристику различных уровней научной этики.
2. Перечислите существующие кодексы, регламентирующие нормы научной этики.
3. Дайте характеристику существующих норм научной этики.

### Текст для самостоятельной работы

Нормы научной этики

Приняты Сенатом Общества Макса Планка

1. *Какие составляющие научной деятельности регулируются нормами научной этики, сформулированными Сенатом Общества Макса Планка?*

2. *Какие санкции на Ваш взгляд необходимо применять к сотрудникам, нарушившим предложенные нормы?*

#### 1. Общие принципы научной деятельности

Следующие нормы должны соблюдаться в качестве общих принципов проведения исследований в Обществе Макса Планка:

а) Нормы, регулирующие повседневную научную деятельность:

— точное соблюдение правил получения и отбора данных, действующих в конкретной научной дисциплине;

— надежная организация защиты и хранения первичных данных; ясное и полное документирование всех важных результатов;

— правило "систематического скептицизма": открытость для сомнений, даже по поводу своих собственных результатов и результатов работы своего коллектива;

— осмысление неявных, аксиоматических предположений; бдительное отношение к попыткам принять желаемое за действительное, вызванным личной заинтересованностью или даже причинами этического характера; осторожное отношение к вероятности неверного истолкования в результате методически ограниченной возможности установления объекта исследований (сверхгенерализация, чрезмерное обобщение).

б) Нормы, регулирующие отношения между коллегами и сотрудничество:

— обязательство не препятствовать научной работе конкурентов, путем, например, задержки отзывов или передачи третьему лицу научных результатов, полученных при условии соблюдения конфиденциальности;

- активное содействие научному росту молодых ученых;
- открытость для критики и сомнений, выражаемых другими учеными и коллегами по работе;
- внимательная, объективная и непредубежденная оценка работы коллег; непредвзятое отношение.

с) Нормы, регулирующие публикацию результатов:

- обязательная публикация результатов работы, выполняемой за счет государственного финансирования (принцип общедоступности результатов фундаментальных исследований);

- соответствующее представление неподтвержденных гипотез и признание ошибок (принцип научной культуры, допускающий возможность ошибки в науке);

- честное признание заслуг и должная оценка вклада предшественников, конкурентов и коллег (принцип признания заслуг).

## **2. Сотрудничество и ответственность руководителя научного коллектива**

Руководители институтов и научных учреждений несут ответственность за соответствующую организацию, что обеспечивает правильное распределение заданий в зависимости от размера отдельных научных подразделений, мониторинг, разрешение конфликтов и контроль за качеством, а также является гарантом выполнимости этих заданий.

Сотрудничество научных коллективов должно быть организовано таким образом, чтобы результаты, достигнутые в отдельных областях в рамках конкретных начинаний, могли быть преданы гласности, обсуждены и интегрированы в общий массив научного знания, независимо от иерархических соображений. Это также имеет особое значение для подготовки работающих в группе молодых ученых к самостоятельной работе. В более крупных коллективах рекомендуется регулируемая форма организации, например, регулярное проведение коллоквиумов. Должна быть обеспечена взаимная проверка результатов, даже если это влечет за собой обнародование результатов, являющихся чьей-либо собственностью. При проверке научных результатов первым требованием является их воспроизводимость. Чем более удивительным и в то же время долгожданным является результат, тем важнее — насколько это возможно при разумных затратах или усилиях — чтобы путь к нему был еще раз независимо пройден тем же научным коллективом перед тем, как результаты выйдут за его пределы.

Осуществление ответственного руководства научным коллективом возможно только при условии полной осведомленности обо всех относящихся к делу обстоятельствах; оно требует опыта в данной области, непосредственного общения с людьми и видения перспективы. Если эти требования не могут быть выполнены на должном уровне, из-за размера группы или по другим причинам, руководящие функции должны быть делегированы в целях сохранения управляемости руководимого отдела.

## **3. Руководство молодыми учеными**

Особое внимание следует уделять обучению и поддержке молодых ученых, а также руководству ими в области соблюдения принципов научной этики. В данном контексте особое значение придается сотрудничеству с университетами.

В отделах и рабочих группах институтов и научных учреждений Общества Макса Планка, соответствующее внимание должно уделяться молодым ученым, в частности, студентам-дипломникам, докторантам, молодым кандидатам наук и

работающим над диссертацией для получения права преподавания в университете. Следует назначить контактных лиц, к которым могут обращаться молодые ученые. Для руководства докторантами рекомендуется назначить двух опытных ученых, помимо контактного лица. Следует также наладить сотрудничество с университетом, в котором кандидат будет получать степень (диссертационный комитет).

#### **4. Обеспечение безопасности и хранение первичных данных**

Первичные данные, являющиеся основой для публикаций, должны, по мере возможности, храниться в течение как минимум 10 лет на надежных, долговечных носителях в том институте или научном учреждении, в котором они были получены. Лица, имеющие обоснованный интерес к данной теме, должны получить к ним доступ.

Научные исследования, эксперименты и численные данные могут быть воспроизведены или реконструированы только в том случае, если ясны все важнейшие этапы работы. По этой причине необходимо составление полных и точных отчетов, которые следует хранить не менее 10 лет в качестве источника, используемого в случае возникновения сомнений по поводу опубликованных результатов.

Руководство института отвечает за регламентирование и ясное изложение в письменной форме всех деталей и обязанностей, в частности, подробных правил составления отчетов и правил доступа к данным для их использования.

#### **5. Научные публикации**

Публикации являются важнейшим способом распространения научных результатов внутри научного сообщества и среди широкой публики. Таким способом авторы объявляют результаты, за научную достоверность которых несут ответственность. Публикации, которые сообщают о новых научных результатах, должны давать полное и исчерпывающее описание результатов и использованных методов, а также полный и точный отчет о собственной подготовительной работе и работе третьей стороны; результаты, которые были опубликованы ранее, следует повторять только в той мере, в какой это необходимо для понимания контекста. Любые данные, которые подтверждают или ставят под вопрос представленные результаты, должны быть также обнародованы.

Если несколько ученых вовлечены в научное исследование и публикацию как результат этой работы, соавторами могут считаться только те, кто внес значительный вклад в разработку плана исследований или экспериментов, вычисление, анализ и интерпретацию данных и подготовку рукописи, причем они также должны дать согласие на ее публикацию. Авторы несут совместную ответственность за содержание публикации; "почетное авторство" не разрешается. О поддержке, оказанной третьими сторонами, следует упомянуть в примечании.

#### **6. Назначение ответственного за разбор конфликтных ситуаций**

Для разбора конфликтов по вопросам, связанным с научной этикой, в каждом институте и исследовательском учреждении Общества Макса Планка из числа сотрудников должен быть избран человек, обладающий такими качествами, как независимость, соответствующая квалификация и личная честность. В его обязанности входит, в частности, выполнение функций консультанта всех заинтересованных лиц в случаях, когда возникает подозрение в нарушении принципов научной этики. Кроме того, следует избрать еще по одному человеку в

каждой из трех секций (для выполнения аналогичных обязанностей внутри каждой секции).

Эти сотрудники раз в год должны анонимно отчитываться перед Президентом о своей работе. Прочие детали избрания и определения обязанностей ответственного за разрешение конфликтов регулируются нормами, разработанными Научным советом.

## Учебное издание

Ардршкин Игорь Борисович  
Ботьева Ольга Владиленовна  
Брылина Ирина Владимировна  
Карпова Анна Юрьевна  
Квеско Раиса Бронислововна  
Корниенко Алла Александровна  
Корниенко Анатолий Васильевич  
Корниенко Анна Анатольевна  
Латыговская Татьяна Петровна  
Макаренко Наталья Ивановна  
Макиенко Марина Алексеевна  
Медведева Татьяна Александровна  
Панькова Наталья Михайловна  
Рубанов Виталий Георгиевич  
Рубанова Елена Витальевна  
Фадеева Вера Николаевна  
Черепанова Мария Юрьевна  
Чубик Анна Петровна

# ФИЛОСОФСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Учебное пособие


Научный редактор *доктор философских наук,*  
*профессор А.А. Корниенко*  
Корректурa *И.О. Фамилия*  
Компьютерная верстка *И.О. Фамилия*  
Дизайн обложки *И.О. Фамилия*

Подписано к печати 00.00.2013. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».  
Печать XEROX. Усл.печ.л. 9,01. Уч.-изд.л. 8,16.  
Заказ 000-13. Тираж 100 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Система менеджмента качества  
Издательства Томского политехнического университета сертифицирована  
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN ISO 9001:2008



**ИЗДАТЕЛЬСТВО**  **ТПУ**. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30  
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, [www.tpu.ru](http://www.tpu.ru)

