Министерство образования и науки Украины

Национальный технический университет Украины "КПИ"

Факультет социологии

РЕФЕРАТ

ПО ФИЛОСОФИИ

"НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ И ИХ РАЗНОВИДНОСТИ"

Выполнил: н/р группа 3

Научный

Киев НТУУ "КПИ" 2010

План

Введение

1. Сущность научных революций и их основные задачи

2. Выявление скрытой сущности вещей и явлений в научных революциях первого типа

3. Идея общего развития в контексте эволюционных представлений в научных революциях второго типа

4. Отождествление макро- и микромира в научных революциях третьего типа

5. Научно-техническая революция

Заключение

Список использованной литературы

## Введение

Объективную основу того обстоятельства, что наука воплощает в себе непрестанный поиск нового, что, более того способом ее существования является постоянное самообновление, которое, в свою очередь, форсирует обновление всей жизни человечества, составляет, с одной стороны неисчерпаемость познаваемого мира, с другой - безграничность развития общественно-исторической практики. Надо одновременно принимать во внимание разномасштабность и разнокачественность того нового, что характеризует функционирование и развитие науки. Речь идет об открытии новых фактов, об установлении новых сфер справедливости имеющихся теорий, о создании новых теорий, о разработке новых средств и методов познания, ибо "наука непрерывно кует новое материальное и духовное оружие, позволяющее ей преодолевать встающие на пути ее развития трудности, открывать для исследования неразведанные области"[[1]](#footnote-1).

Различные исследователи единодушно подчеркивают, что "в науке есть сильное стремление к новому"[[2]](#footnote-2). С максимальной силой, полнотой и отчетливостью это стремление воплощается в научных революциях, поднимающих научное познание на качественно новые уровни. Представляя собой необходимые звенья научного прогресса, научные революции служат формой наиболее решительного самообновления науки.

Проблеме научных революций посвящена обширная литература. Истоки ее отмечены трудами В. Уэвелла. Именно он впервые подметил черты аналогии между социально-политическим и интеллектуальным развитием, вскрыв преобразующую роль фундаментальных открытий в истории познания, подчеркнул методологическую ценность обращения к ним как к опорным пунктам реконструкции прошлого науки.

В настоящее время проблема, о которой идет речь, активно разрабатывается по разным линиям. Некоторые авторы ставят в центре внимания ее философский, социологический, науковедческий аспекты. Другие делают акцент на конкретных событиях в математике, естествознании, вообще в отдельных сферах научного познания.

Ныне проблематика научных революций обогащается, наполняется новым содержанием и приобретает новое значение под влиянием сдвигов и в состоянии науки, и в характере оказываемого ею воздействия на остальные стороны социального целого, и, наконец, в создаваемом ею своем собственном "теоретическом портрете". Главное при этом - осознание того факта, что научная революция охватывает все основные структурно-функциональные характеристики науки, отнюдь не исчерпываясь преобразованиями научного знания. [7]

## 1. Сущность научных революций и их основные задачи

Современный процесс интенсивного роста науки ставит перед науковедением широкий круг проблем философского осмысления результатов, значения и закономерностей ее поступательного движения.

Определить сущность научной революции - значит раскрыть ее содержание, указав на существенные отличительные признаки исследуемого явления. Такого рода дефиниция не предполагает перечисления всех отличительных признаков, вытекающих из полного объема и содержания.

В зависимости от того, как понимать науку и какой из ее аспектов брать во внимание, понятие "научная революция" может принимать более или менее широкий смысл. В науковедческой и философской литературе очень распространенной является концепция, согласно которой наука представляет собой совокупность систематизированного теоретического знания о законах развития окружающего мира.

Если исходить из данной концепции (наука как система знаний), то сущность научной революции следует определить как наступление нового этапа в познании действительности, наступление коренного переворота в содержания научного знания. Если же рассматривается одна из отраслей естествознания (физика, химия, биология или любая другая дисциплина), то революционный этап в развитии каждой дисциплины характеризует появление в ней принципиально нового концептуального и теоретического аппарата, позволяющего более глубоко, объективно и интенсивно исследовать соответствующую область действительности.

Особого внимания заслуживает монография Т. Куна. В ней рассматривается влияние внутренних социальных факторов науки на формирование логической структуры теорий. Однако эти факторы сводятся автором либо к общему, структурно недифференцированному социальному фону, либо к психологическим явлениям. "Формообразующим ингредиентом убеждений, которых придерживается данное научное сообщество в данное время, всегда, являются личные и исторические факторы - элемент по видимости случайный и произвольный[[3]](#footnote-3). Т. Куном вводится понятие "парадигма" (период развития науки, определивший на достаточно длительное время устойчивость некоторой модели исследовательской деятельности, а, следовательно, и конкретные традиции научного исследования, в рамках которых ученые могут находить для себя и решать проблемы определенного вида). Смена одной парадигмы другой, то есть такое необычное событие, в результате которого происходит сдвиг в основных положениях какой-либо отрасли знания, названо научной революцией.

В нашем исследовании за основу принимается концепция, согласно которой наука представляет собой особую сферу духовной деятельности людей, направленной на получение научного знания. По существу, здесь речь идет о деятельностном подходе к концептуальной стороне разбираемого понятия. Согласно указанному подходу, деятельность выступает сущностной стороной науки и, следовательно, логическим центром ее понятия. В этой связи картина исследуемой нами реальности получает совершенно новый, качественно отличный от рассмотренного ранее подхода смысл. Понятие "деятельность" задает такие границы представления о науке, в рамках которых они воспроизводится как внутренне организованная социальная реальность, как особая сфера производства духовных ценностей, выступающая непосредственным источником и условием познавательной активности субъекта.

Вытекающее из данного представления целостное рассмотрение науки в совокупности гносеологического и социологического ее аспектов требует, чтобы в определении научной революции отразилось качественное изменение не только в способе видения учеными окружающего мира, но также и в способе совместного, определенным образом организованного получения (точнее, производства) научного знания.

В социологической теории различают несколько видов революций, совокупность которых и составляет предметную область определяемого нами явления. Главные из них: общественно-политическая, научная, техническая, промышленная, культурная. Сущность и содержание общественно-политической революции состоит в радикальном перевороте экономических основ социального устройства как разрешение противоречий между производительными силами и производственными отношениями. Эта революция ведет к смене экономических формаций.

Техническая революция знаменует собой качественный переворот в производительных силах общества за счет внедрения в материальное производство принципиально новой техники и технологии. Промышленная революция непосредственно вытекает из технической на основе высокого уровня развития науки и техники.

Культурная революция - это переворот в сфере культуры и всей духовной жизни общества. Она непосредственно связана с социальной революцией и характеризуется переоценкой духовных ценностей.

Научная революция является одним из частных видов социальной революции наряду с промышленной, технической, культурной. Она отражает исторически повторяющиеся качественные перемены, происходящие во всей совокупной науке. С учетом основных признаков, свойственных всякой революции, научная революция заключается в прогрессивном процессе разрешения накопившихся противоречий, в диалектическом отрицании старого качества новым. Меняется теоретическая основа объяснения и интерпретации экспериментальных данных, концептуальная и методологическая схема построения научных теорий, научная картина мира и мировоззрение в целом. Наука поднимается на более высокий уровень самосознания и организации в форме особого социального института.

Новое в науке с момента его зарождения именно потому обладает революционным зарядом, что оно несет в себе более прогрессивные и интенсивные тенденции ее развития. Благодаря этим тенденциям, формирующимся и получающим признание сначала в кругу передовых ученых и постепенно проникающие во все остальные сферы науки, новый способ научного видения и организация научно-исследовательской деятельности вскрывает консерватизм того способа, которому он идет на смену, и способен более или менее быстро победить его. Результатом революции становится относительно свободное, поступательное развитие науки, преодолевшей кризисное состояние внутренних противоречий и поднявшейся на качественно новый уровень познания и преобразования деятельности.

Все выше перечисленные и кратко охарактеризованные виды революций имеют прямую, непосредственную взаимосвязь между собой, так как происходят в едином общественном организме. Они обеспечивают поступательное, прогрессивное развитие конкретных областей человеческой деятельности и, следовательно, социальной системы в целом. Общественно-политическая революция, ведущая к смене формаций и затрагивающая при этом все стороны человеческой жизни (производственно-экономическую, политическую, духовную), является социальной революцией по родовому признаку в отличие от других переворотов, происходящих в отдельных (видовых) сферах социальной действительности. Сущность их состоит в коренных переменах конкретных сфер деятельности людей, специфических общественных институтов, что также проявляется в ходе общественно-политической (социальной) революции, но составляет уже не родовой ее признак. Относясь к области сущности социальной революции, они характеризуют ее со стороны техники, промышленности, науки и культуры, то есть являются всего лишь ее сторонами, но не самой сущностью, а потому и содержат в себе только видовые признаки.

Таким образом, различие между социальной (общественно-политической) революцией, с одной стороны, и технической, промышленной, научной и культурной, - с другой, заключается в том, что последние только воздействуют на характер развития и смены общественных формаций, тогда как социальная революция определяет общий способ их осуществления, обусловленный закономерным порядком общественного устройства, развития и преобразования. В соответствии с методологическими требованиями и позициями общей теории науки понимание сущности научной революции выразится в следующем определений. Научная революция - это социальный скачок в области научной деятельности, в результате которого происходят качественное изменение, как в способе видения окружающей действительности, так и в способе производства научного знания. [6]

Каждая научная революция имеет две главные задачи, которые она иногда выполняет одновременно во взаимосвязи между собой, а иногда - последовательно, одна за другой. Первая задача научной революции имеет негативный, критический, разрушительный характер: необходимо решительно, революционным путем, до самого основания разрушить всю систему старых понятий, теорий, принципов и законов данной науки. Без выполнения этой негативной, разрушительной революционно-критической задачи не может быть ликвидирована основная преграда для разработки и принятия новых взглядов, нового способа мышления ученых, не может быть расчищено путь для проникновения в науку новых идей и положений.

Вторая, важнейшая, задача научной революции позитивная, конструктивная, творческая: необходимо выработать, обосновать и утвердить в науке систему новых понятий, теорий, принципов и законов, а вместе с тем, и это основное, - новое мышление ученых, новый способ восприятия и понимания мира, который изучается ними. Без выполнения этой позитивной, творческой, революционно-критической задачи как основного для любой революции, в том числе и научной, революция не может быть доведена до своего логического завершения.

В любой революции касательно ее внутренней структуры можно выделить три этапа.

Первый разрушительный, когда определяется, что разрушается в предыдущей системе взглядов, в способе восприятия мира, который главенствовал до этого.

Второй, творческий, который определяет, что создается нового в другой системе взглядов, в новом методе познания.

Третий, который определяет, что удерживается от старого, от системы старых взглядов, от старого восприятия мира.

Специфическое соединение этих трех основополагающих этапов структуры любой научной революции определяет своеобразие каждого типа и подтипа научной революции. [9]

Согласно механизма протекания, задач и основных результатов научных революций можно выделить четыре их типа.

## 2. Выявление скрытой сущности вещей и явлений в научных революциях первого типа

Развитие капиталистических производственных отношений, возникших впервые в конце XVI в. в нескольких итальянских городах и стремительно набиравших силу в период первых буржуазных революций (Англия, Нидерланды), привело к радикальным изменениям в человеческом мышлении. В XVI-XVII вв. начинает складываться наука в современном понимании этого слова. Большое число научных открытий и технических изобретений способствовало дифференциации знаний, хотя превалирующей все еще оставалась тенденция к интеграции.

Большой вклад в процесс дифференциации внесло применение экспериментального метода, позволившего с большой степенью точности определить объекты различных наук. В конце XVI в. натурфилософия уже была не в состоянии осуществить концептуальное единство быстро растущего количества данных естественных наук и новых научных дисциплин.

В период Возрождения начинается беспрецедентная революция в науке. Ее характерной чертой было постепенное отделение наук от теологии. Хотя это требование прозвучало гораздо раньше, процесс проходил в борьбе против груза средневековых традиций, давившего даже на самые свободные умы. Тяжело проходило и становление экспериментального метода. Постепенно языком науки становится математика. Складывается и утверждается научный метод, хотя даже у таких ученых, как Кеплер, мысль не была свободна от элементов магического видения космоса. В большинстве университетов Европы обучение было подчинено схоластическим нормам, но прогрессивные ученые и философы объединялись вокруг некоторых академий (таких, как академия в Падуе).

Становление современного образа науки было медленным и постепенным процессом. В течение XVI-XVII вв. утвердилась идея Николая Кузанского: мир есть единственный объект изучения естественных наук; наблюдение и экспериментирование - это путь для получения новых данных, обобщенных посредством индукции, применение математики должно сочетаться с наблюдением и экспериментированием. Однако на первых порах научный метод применялся наряду с занятиями алхимией, астрологией, герметизмом. Продолжала развиваться алхимия в своих новых формах спагирической медицины, или ятрохимии, представленной Парацельсом, который сочетал заклинания и производство талисманов с изготовлением действенных лекарств. Кеплер составлял гороскопы и считал их вполне совместимыми с научной деятельностью. Сервет, открывший малое кровообращение в соответствии с пантеистической тенденцией, поддерживал идею о том, что единство мира опирается на вечные идеи, присущие божественному разуму, находящемуся в природе. Если в начале этой эпохи натурфилософия действует в качестве нормы для естественных наук, то затем постепенно уже наука определяет характерные черты натурфилософии. Создается научная картина мира, которая вначале была смешана с натурфилософией, унаследованной от средневековья. Впоследствии эта картина мира еще больше отделилась от философии, пока не обрела форму физического знания, которое в XII в. часто противостояло метафизике. Доминировавшее вначале влияние философии на естественные науки позднее ослабело. Под влиянием механики возникли новые метафизические системы.

Бурное накопление научных знаний, начавшееся во второй половине XV в. и продолжавшееся до конца XVII в., позволяет говорить о совершавшейся в это время научной революции.

Специфика ее заключается в том, что она знаменует собой рождение современной науки, опирающейся на экспериментальный метод и математику в качестве языка науки. Радикально изменилась картина мира. Была не только восстановлена концепция природы как системы, элементы которой находятся в постоянном изменении и в неразрывной взаимной связи, но и с помощью экспериментальных и теоретических данных было обосновано подобное видение природы, что отличало ее от представлений в Древней Греции и Риме и от статических концепций, господствовавших в средние века в Европе.

Сама философия, считавшаяся наукой наук и, таким образом, "ответственная" за теоретическое обоснование структуры естественного мира и знания о нем, должна была искать новые пути для теоретической интерпретации нового типа единства знаний. Глобальная научная революция, ставшая кульминацией двадцати веков, в течение которых был относительно стабильным один тип единства знаний, была необходимым явлением, результатом как социально-экономических условий, так и внутренней логики научного развития. Революция произвела радикальный переворот в системе знаний, что привело к другой интерпретации мира, человека и функции знания в его жизни.

В XVI и XVII вв. происходили важные изменения в материальном производстве. Это была эпоха расширения морской торговли, общего роста материальных потребностей, который заставляет использовать новые источники природных ресурсов и искать новые способы использования старых. В рассматриваемую эпоху, особенно в XVII в., потребности техники, в частности применение с практическими целями машин и первых автоматических устройств, были решающим фактором в развитии естественных наук. Потребности техники в сочетании с таким гносеологическим фактором, как сравнительная простота механической формы движения материи, стали решающими факторами в развитии механики, что, несомненно, наложило свою печать на объединяющий характер классического типа научных знаний.

Новые формы развития общественной деятельности, которые нуждаются, в свою очередь, в новых формах воздействия человека на природу, приводят и к новым формам организации научной работы и работы по подготовке персонала для новых функций человека, направленных на освоение законов природы и их применение на практике. Во-первых, тот ряд проблем, который будет служить стимулом для научной мысли, включает и проблемы, до некоторой степени внешние для развития научного знания. Во-вторых, ученый должен устанавливать связь с производителями и потребителями знаний из других областей, отличных от той, в которой он работает. И, в-третьих, что не менее важно, применение более совершенных инструментов требует от исследователя либо знания их технических характеристик, либо привлечения специалистов из смежных областей знания.

Уже в начале XVII в. были подготовлены исторические условия для нового радикального изменения в характере научного познания и в роли научных знаний в системе общественного производства. Естественные науки продолжали необратимый процесс освобождения от влияния теологии, укреплялись, дифференцируясь, определяя свой, присущий только каждой из них предмет исследования (этот процесс представлял собой на другом уровне также и процесс интеграции, так как определение предмета каждой науки происходило в основном в результате процесса интеграции знаний, неклассифицированных и разбросанных по различным аспектам, одной и той же в сущности области объективной реальности). Но главным было то, что набирал силу экспериментальный метод, а философия переставала быть служанкой теологии. Что же касается научных знаний, то накопление экспериментального материала делало ненужным восполнение философскими размышлениями недостатка позитивных знаний. С самого начала революций первого типа ощущается влияние естественных наук на философию, усиливающееся с XVII в.

На этом этапе были достигнуты значительные для того времени успехи в едва зарождавшихся науках - зоологии и ботанике. Английский естествоиспытатель Роберт Гук открыл клеточное строение растительных тканей, хотя роль клетки оставалась неразгаданной в течение долгого времени. Были также заложены основы изучения анатомии человека: Уильям Гарвей разработал научные основы физиологии. Произошло и открытие микроскопических живых существ. Роберт Бойль значительно продвинул исследование химических явлений; возникло, хотя и эмпирическим путем, понятие химического элемента, а вместе с ним, можно сказать, и предмет химии как науки.

В этот период деятельность Галилея была решающей для появления и укрепления одного из основных факторов - научного метода. Галилей объединил экспериментальный и индуктивный методы с математической дедукцией и таким образом, сделал решающий шаг для установления истинного метода новой физики и, в сущности, любой новой науки. Проникновение в науку и утверждение строгих математических методов в сочетании с экспериментированием и научным наблюдением, уже прокладывавшие себе путь в исследовательской деятельности с тем, чтобы составить основную особенность научного метода исследования, решающим образом способствовали выделению научного знания в общей системе человеческой культуры

Математика заметно изменила свою роль по отношению к научному знанию о природе в целом, так как она сама претерпела существенные изменения. Чрезвычайно важным стало введение переменных величин, вместе с ними в понятийный аппарат науки вводятся "материальные носители" движения, что, в свою очередь, открывало путь для наиболее полного описания движения в форме законов, сформулированных на строгом языке математики. Это был первый шаг в научном отражении присущего всему материальному миру движения, шаг, который вел к реализации в научном знании материального единства мира.

Возникает аналитическая геометрия, что само по себе было результатом синтеза наук - геометрии как науки о формах и новой математики с ее переменными величинами. Но что особенно важно - аналитическая геометрия стала новым интегрирующим фактором естественнонаучных знаний. Аналитическая геометрия ввела в математику движение, а с ним и диалектику, и сразу же стало необходимым дифференциальное и интегральное исчисление, которое возникло именно здесь и, как писал Энгельс, было усовершенствовано, но не открыто Ньютоном и Лейбницем.

С появлением в 1687 г. великого произведения Исаака Ньютона "Математические начала натуральной философии" находит свое завершение длительный процесс разработки гелиоцентрической небесной механики и механики твердых тел в целом. Открытый Ньютоном закон всемирного тяготения представляет собой важный исторический шаг также и в связи с философской проблемой взаимодействия между эмпирическим и теоретическим уровнем научного познания. Открытый Ньютоном закон был первым крупномасштабным теоретическим обобщением, что решающим образом повлияло на консолидацию механики на теоретическом уровне. Труд Ньютона заложил основы теоретической механики, а также физики и современной науки вообще.

Утверждение дифференцирующей тенденции обусловило фрагментарный характер взгляда на природу и мироздание в целом, которого невозможно было избежать посредством "группировки" знаний из различных областей действительности в единую и логически организованную картину мира по той простой причине, что при формировании этой картины ее основой, ее "группирующим" ядром делали одну из наук, бесспорно, самую развитую, но, в конечном счете, частную, которая соответствовала узко очерченной области объективной действительности с очень специфической формой движения материи, несмотря на относительную универсальность ее концепций и законов.

Таким образом, утверждается метафизический взгляд на мир, метафизическая концепция мира, тесно связанные с механистической научной картиной мира и жестким детерминистским мышлением. Метафизический способ мышления станет одной из особенностей, характеризующей единство знания; эта черта достигнет своего наибольшего развития после появления механики Ньютона.

Механика Ньютона и вообще классическая механика - неоспоримая основа всего последующего развития классической физики и в большой степени всей науки в целом - вышла за узкие рамки естествознания и повлияла на все мышление человека, в особенности на философскую мысль и сумму представлений об обществе. Ее универсальное значение состояло и в таком неоспоримом и позитивном достижении, как предоставление необходимых элементов (до этого момента не существовавших) для появления новой революционной и материалистической концепции мира, которая станет характерной для прогрессивной философской и общественной мысли XVIII в., представленной французскими энциклопедистами и материалистами.

Основным конструктивным результатом научных революций первого типа есть признание того, что за непосредственной видимостью вещей и явлений прячется их сущность, невидимая для нашего глаза и вообще не воспринимаема чувственно. Определить скрытую сущность вещей и явлений - главная творческая функция научных революций первого типа. Остаток от старого способа мышления удержался в новом аналитическом представлении о мире в виде признания вещей и явлений в сущности постоянными, неизменными, о чем свидетельствовало непосредственное наблюдение. При аналитическом подходе вещи кажутся постоянными, неизменными, а явления - движущимися, такими, которые постоянно развиваются.

## 3. Идея общего развития в контексте эволюционных представлений в научных революциях второго типа

Но уже в XVIII в. в здании механической и метафизической науки начинают появляться первые трещины, являющиеся следствием развития ее собственной программы

Французский натуралист Ж.Л. Бюффон (1707-1788) противопоставил свои идеи взглядам Карла Линнея (1707-1788) и смог увидеть до определенной степени многообразие живой природы. Более того, он высказывает философские и научные мысли, за которыми просматривается идея существования истории формирования Земли и возникновения и "трансформации" живых существ, включая человека. Среди самых горячих приверженцев нарождавшейся концепции мира необходимо указать в первую очередь М.В. Ломоносова и И. Канта. Их идеи внесли существенный вклад в процесс изменения механической картины природы. Не менее важную роль сыграли в этом процессе требования, предъявлявшиеся к естественнонаучному знанию извне, со стороны материального производства, особенно горного дела, металлургии и крупной индустрии в целом, начавшей развиваться после появления первых паровых машин Ползунова в 1763 г. и Уатта в 1765 г.

В XVIII в. была всеобще признана известная интегральная концепция мира, в центре которой - доктрина об абсолютной неизменности природы. Ученые и философы считали, что природа независимо от способа ее возникновения всегда остается неизменной, пока она будет существовать. Однако после появления работы И. Канта "Всеобщая естественная история и теория неба..." (1755) открылась большая брешь в метафизической концепции мира.

Необходимо сказать, что еще до появления работы Канта другие мыслители высказывали ряд блестящих идей, нанесших первые удары по метафизической концепции мира. Лейбниц говорил о неизбежности интеграции знаний и пытался объединить элементы, присущие предыдущей философской системе, с новым научным знанием на основе предложенной им методологии, одним из главных требований которой была универсальность и строгость философской мысли. Ломоносов открыл закон сохранения материи и движения, а позднее разработал относительно строгую и обоснованную для своего времени систему диалектических идей об изменениях в природе. Кант сыграл важную роль в развитии научной мысли в естествознании конца XVIII в. и в развитии методологии научного познания вообще. Философия Канта представляет собой особое явление в реализации связи между двумя историческими типами, означавшее в то же время и разрыв между ними. С Канта начинаются научные революции второго типа.

Кант критиковал Ньютона за идею о первотолчке, сообщившем движение мирозданию. Тот факт, что Ньютон не пытался объяснить, каким образом возникло движение Вселенной, расценивается Кантом как отказ от научного развития проблемы, и он ставит перед собой задачу найти это решение, найти объяснение существованию мироздания в существующей стадии движения. Это уже само по себе доказывает, что Кант выступал против метафизики, обосновывая революционную для своего времени идею о том, что нечто, данное в какой-то определенный момент, не всегда было таковым.

Космогоническая концепция Канта, относящаяся к первоначальной туманности и изложенная в книге "Всеобщая естественная история и теория неба, или Опыт изложения устройства и механического происхождения Вселенной по принципу Ньютона" (1775), представляла собой попытку рационального объяснения первотолчка и тангенциального компонента скорости движения планет, за отсутствие которого Кант упрекает Ньютона. Эта попытка привела немецкого философа к новой форме движения - молекулярному движению, которое было невозможно объяснить с помощью только законов механики, как это стало ясно спустя многие годы.

С наступлением XIX в. результаты естественных наук все настойчивее указывают на несостоятельность механической картины мира, которая, сыграв историческую роль в развитии научного знания, ныне становилась его тормозом. Развитие исследований в области электричества, атомистические идеи Дж. Дальтона, работы Л. Прута, получение искусственной мочевины Ф. Велером в 1828 г. (что доказало связь между живой и неживой природой), опубликование в 1830-1833 гг. книги "Основы геологии" Ч. Лайеля, где он говорил о том, что изменения, происшедшие на Земле, зависят от постоянных факторов, а не от катастроф и катаклизмов, как это утверждал Кювье, - все это свидетельствовало о несостоятельности и исторической ограниченности механического воззрения на природу.

Во второй трети XIX в. в формировании единства научного знания наступает новая фаза. Как уже указывалось выше, единство научного знания проявляется в виде высшего синтеза двух диалектически противоположных тенденций - дифференциации научных знаний и их интеграции, причем это происходит при различном соотношении, устанавливающемся между указанными тенденциями в различные периоды и в различных исторических типах единства научного знания.

Во второй трети XIX в. в результате предпосылок, создавшихся в предшествующий период в прогрессе научных знаний возникает "движение" в сторону преобладания по сравнению с предыдущими эпохами интеграционной тенденции над дифференцирующей, которая, как мы видели, превалировала на протяжении целого исторического периода, с момента возникновения в XV-XVI вв. науки в том виде, как мы ее понимаем сейчас, и до начала XIX в. Это и положило начало переходу к новому историческому типу единства научного знания, при котором в соотношении между двумя указанными тенденциями преобладание будет за интеграцией.

Этот переход, разумеется, подготавливался всем предыдущим развитием процесса познания действительности и произошел в момент, когда научная мысль в основном перешла от изучения окружающих человека предметов к исследованию процессов, превращений, происходящих с этими предметами. Однако не следует понимать это так, что ранее человек не наблюдал и не изучал эти процессы и превращения. Но в наблюдения и исследования, проводившиеся с незапамятных времен, сейчас вносился новый элемент - заинтересованность не только в последствиях, которые вызывали эти процессы в предметах и явлениях, но и в изучении механизмов этих превращений. Начинается переход к более углубленному пониманию процессов, в первую очередь тех, которые по своей природе относились к одному и тому же виду движения материи: либо к физическому движению материи, либо к химическому, либо к социальному и т.д., взятому в каждом случае в отрыве от остальных.

Новые проявления интеграции научного знания возникают то в одной, то в другой области. Скажем, в физике таким новым интегрирующим фактором стал закон сохранения и преобразования энергии.

В биологии в конце 50-х годов XIX в. получает развитие теория клетки, и это ускоряет развитие сравнительной физиологии, хотя, как известно, эта теория, определившая элементарную структурную единицу строения и функционирования живых организмов, несла в себе значительно большие потенциальные возможности укрепления единства всей биологической науки. В 1859 г. выходит труд Чарльза Дарвина "Происхождение видов", где выявляется общая природа процесса дифференциации и развития биологических видов, труд, который сыграет наряду с теорией клетки исключительно важную роль в интеграции научных знаний в области биологии. В 1860 г. получает международное признание атомистика, которая устанавливала уже существование не только атомов, но и их комбинаций, складывающихся в молекулы. Этот шаг в развитии научного знания, углубивший и детализировавший представления о комбинациях атомов в природе, способствовал созданию единой картины в химической науке своей эпохи. Несколько позже, в 1869 г., новую атомистику венчает периодический закон химических элементов Менделеева. Нужно ли много говорить о той огромной интегрирующей силе, которой обладала "периодическая таблица" русского ученого, и о том значении, которое она имела для всей химической науки XIX в.

Новые проявления тенденции к интеграции научных знаний отмечаются не только в науках о природе. То же наблюдается и в общественных науках.

Наконец, в 1863 г. Сеченовым конкретизируется теория мозговых рефлексов, в результате чего психология получает новую научную основу.

Таким образом, мы видим, как то в одной, то в другой дисциплине, будь то механика, термодинамика, физиология, неорганическая химия, политическая экономия, социология, история, психология или другая наука, возникают новые научные знания, которые в ходе дальнейшей дифференциации дисциплины на всем протяжении 40-х, 50-х и 60-х годов XIX в. постепенно, но верно складываются в каркас, прочно скрепляющий все здание конкретного научного знания о природе, обществе и мышлении.

В 70-х годах прошлого века становится все более очевидно, что научное знание в своем стремлении раскрыть процессы, происходящие в природе, обществе и мышлении, все более углубляется в изучение тех процессов, в которых выражаются связи между отдельными формами движения материи или переход от одной его формы к другой. В то же время в начале этого десятилетия, в 1873 г., приходят к понятию "форма движения". Это понятие не было разработано какой-либо конкретной наукой того времени, оно появилось как важное философское обобщение. В начале 70-х годов Энгельс углубленно занимается философским обобщением знаний, относящихся к естественным наукам, в частности законом сохранения и преобразования энергии, теорией клетки и эволюционной теории, а в 1873 г. разрабатывает понятие формы движения, которое будет иметь важнейшее значение для всего дальнейшего сознательного проникновения в диалектику реального мира в последующие периоды.

Энгельс приходит к заключению, что различные природные тела неотделимы от движения и могут быть познаны только через понимание присущего им вида или специфической формы движения. Таким образом, изучение различных форм движения должно было стать основным предметом науки. Об этом философском открытии Б.М. Кедров писал: "Это было открытием того факта, что вся природа в целом пронизана единым диалектическим процессом развития, который связывает последовательно между собой все ее области. То, что сделал Дарвин для биологии и Менделеев для химии, Энгельс сделал для всего естествознания, взятого как целое"[[4]](#footnote-4).

"Форма движения" была понятием, которое, отражая принцип универсальности диалектического движения в реальном мире, заключало в себе огромные возможности методологического инструмента, способного связать воедино всю картину научных знаний эпохи, относившихся как к органической, так и к неорганической природе, как к одушевленному, так и к неодушевленному миру. Это обстоятельство, будучи затем дополнено другими данными и результатами последующего развития различных конкретных наук, сыграло немаловажную роль в исключении из научного обихода таких господствовавших в то время понятий, как "природная сила", различные природные "флюиды", изобиловавшие в представлениях о природных явлениях.

Наука рассматриваемого нами периода, опираясь на открытия второй трети XIX в., завершала композиционное и генетическое объединение всего органического мира - от низших организмов до высших растений и животных. Была также понята взаимосвязь между различными формами энергии и неорганических явлений. Однако по-прежнему существовал непреодолимый разрыв между одушевленным и неодушевленным миром. То же самое можно было сказать о мире природы и общества.

Это объяснялось не только известными философскими и религиозными предпосылками, но и полным непониманием огромным большинством тогдашних ученых общей идеи развития. Бесспорно, идея развития пробивала себе путь уже достаточно давно. Однако еще требовалось распространить ее на пограничные области между различными науками, особенно на пограничную область между органической и неорганической природой, между природой и обществом.

На философию ложилась задача путем последовательной разработки общей идеи развития и ее материализации в различных формах движения в их диалектической взаимосвязи создать философско-методологическую концепцию, которая позволила бы устранить разрыв, возникший между упомянутыми областями научного знания. При этом нельзя забывать о вкладе диалектико-материалистической теории в концепцию антропогенеза, вопрос о котором, бесспорно, является краеугольным камнем и научной основой для нахождения связующего звена между природным и общественным. Точно так же следует отметить мысль Энгельса о том, что связь между биологией и химией нужно искать в химизме белка. Эта идея была подтверждена всем дальнейшим развитием биохимических знаний.

В течение 70-х, 80-х и первой половины 90-х годов Х1Х века в философии последовательно применяли диалектический метод к вопросам, связанным с развитием науки и научного знания. В результате последовательного применения принципа развития и всеобщей связи явлений в научных революциях второго типа намечается картина диалектического развития объективного мира от простейших его форм, таких как механическое движение, через более сложные органические формы биологического эволюционного движения материи к сфере социального.

## 4. Отождествление макро- и микромира в научных революциях третьего типа

В последнее пятилетие Х1Х века в науке, бесспорно, начинается переход к тому, что может быть названо подлинным скачком. Одно за другим делаются открытия, в которых материализуется сумма экспериментально полученных факторов и которые закладывают основу для создания наук, подступивших к таким уровням действительности, которых до этого не касалось научное знание. К этим новым экспериментальным фактам относятся открытия рентгеновских лучей, радиоактивности и электрона.

Эта серия открытий привела ученых к исследованию области, о существовании которой они до этого могли только догадываться. Речь идет о процессах микромира на субатомном уровне и процессах макромира, проходящих со скоростями, сравнимыми со скоростью света.

Открытия последнего пятилетия XIX в. и некоторые другие, приходящиеся на первые годы ХХ столетия, составили экспериментальную основу для построения на протяжении первой трети XX в. таких важных компонентов системы теоретического знания, как частная теория относительности (1911), общая теория относительности (1916) и квантовая механика (20-е годы), которые стали новым мощным фактором интеграции науки этого периода и, как мы увидим далее, стимулом ее дальнейшего развития вплоть до наших дней.

На основе разработки указанных теорий тенденция к усилению единства научного знания делает новый шаг вперед. Так, частная и общая теории относительности и квантовая механика выражают в общем виде особенности поведения, общие для всех процессов действительности, в какой бы области они ни протекали - в физике, химии, астрономии и т.д., лишь бы они происходили на субатомном уровне или обнаруживали скорости, сравнимые со скоростью света,

Если в научных революциях второго типа междисциплинарные науки связывали дисциплины, которые отмечали переход между двумя формами движения материи, то сейчас возникновение новых научных дисциплин означало связь во много раз большего числа прежних частных наук. С этого момента они оказались связанными "снизу", со стороны микромира, квантовой теорией и "сверху", со стороны макромира и высоких скоростей, релятивистскими теориями.

Как известно, переход к познанию микромира и процессов со скоростями, сравнимыми со скоростью света, вызвал настоящий кризис в области философской интерпретации новых фактов, установленных наукой. Это обусловливалось двумя обстоятельствами: переходом научного познания на доселе не изучавшиеся уровни движущейся материи и математизацией этого знания.

Необходимо отметить объяснение кризиса в области методологии с точки зрения философии диалектического материализма. В 1908 году Ленин формулирует определение материи как всего того, что относится к объективной реальности, существующей вне нашего сознания и находящей отражение в нем, а также указывает, что наиболее общие формы материи существуют во времени и пространстве, что придает особую очевидность новой эйнштейновской теории относительности.

Таким образом, намечается картина диалектического единства между материей, объективно существующей на различных уровнях во времени и пространстве и находящейся в постоянном движении, и процессом ее отражения в сознании. Это стало общей основой для научного подхода к процессу познания как таковому.

В этот же период происходит в области естественнонаучного знания дальнейшее бурное развитие статистической теории на основе развития математического аппарата теории вероятности. Эта теория позволила выявить основную специфику поведения любой изучаемой системы, компоненты которой обладают большим числом "степеней свободы". Однако появление теорий, изучающих процессы в объектах, уже давно изученных наукой, и делающих это лишь под новым, специфическим углом зрения и при условии, что они будут отвечать определенным и неизменным условиям, будут характерными уже для следующего этапа развития научных знаний.

Революция третьего типа прошла ряд последовательных этапов и определила, что ее механизм состоит в последовательном отдалении новых представлений о микрообъектах от предыдущих, классических представлений о них: чем глубже человечество проникает в микромир, тем больше приближается оно к познавательному микромиру, тем дальше оно отходит от предыдущего качественного отождествления микрообъектов с макрообъектами.

## 5. Научно-техническая революция

К новым интегративным тенденциям научного познания относятся: глобализм; необходимость связи науки с технологией; диалектическое единство математизации и гуманизации наук; возникновение новых теорий и методов.

Глобализм требует рассмотрения локальных проблем с точки зрения глобальных тенденций развития. Они начинаются с удовлетворения элементарных потребностей человека в пище, одежде, жилище и включают проблемы сохранения природных условий человеческого существования вплоть до освоения космоса. Наука призвана внести свой вклад в гуманное решение глобальных проблем нашего времени, которое заключается в расширении свободы личности в результате общественного развития в условиях мира. Имеются четыре группы глобальных проблем: сохранение и укрепление мира; обеспечение условий общественного прогресса; создание условий свободного развития личности и сохранение природных условий человеческого существования. Связь этих проблем очевидна. И в этих рамках мыслимы различные варианты решения глобальных проблем, которые, очевидно, нуждаются во всестороннем научном обосновании.

Необходимость связи с технологией диктуется необходимостью решать комплексные задачи большого общественного и народнохозяйственного значения. Использование природного сырья и замена его искусственным, создание малоотходных производственных циклов, рациональное использование традиционных источников энергии и создание новых источников энергии, формирование благоприятной для человека окружающей среды, укрепление здоровья людей и обеспечение их продовольствием, расширение свободы личности - все это комплексные научные проблемы, от которых зависит будущее человечества.

Научно-техническая революция требует от науки реального вклада в формирование образа жизни и труда человека таким образом, чтобы человек сознательно создавал и контролировал условия своей жизни. Человек в основном еще стихийно удовлетворяет свои потребности в материальной и культурной области. Поэтому на передний план интересов общественных наук все больше выступает проблема формирования человеческих потребностей. Необходимость связи с технологией показывает, что познание законов природы, общества и сознания должно стать средством увеличения практического могущества человека. Расширение свободы личности означает все более полное овладение природной общественной средой.

Научно-техническая революция рождает новую технологию. Индустриальные роботы и программное управление, гибкая система автоматизации и механизации характеризуют новое качество промышленной техники. С помощью генной инженерии человек получает возможность от подражания природе перейти к конструированию новых биологических эволюции.

Таким образом, необходимость связи с техникой важна не только для естественных, но и для общественных наук. Эта необходимость выражается в требовании применять научные знания на пользу общества.

Современное развитие науки на наших глазах порождает новые интегративные теории и методы. К ним относятся, например, теория самоорганизации и методы системного анализа. Философская теория развития ставит перед теорией самоорганизации требования, касающиеся разработки механизмов развития. До сих пор почти не исследуются циклы развития, в которых происходит диалектическое отрицание отрицания, приводящее к возникновению нового качества. Важно сформулировать четкие критерии, позволяющие устанавливать более высокую ступень качества некоторой фазы в цикле развития.

Научно-техническая революция порождает науки нового типа. Тип науки характеризуется специфическим отношением познания к объективной реальности. Это отношение выражается в мировоззренческих представлениях о смысле научного исследования, в теоретических воззрениях на отношение человека к действительности, в теоретико-познавательном понимании объективных и субъективных предпосылок анализа и синтеза элементов знания в процессе познания, в понимании методов науки, таких, как эксперимент, модель, гипотеза и теория. Поэтому тип науки выражает также конкретно-историческую ступень в единстве научного познания.

Хотя постоянно говорят о классической и современной науках, в философской литературе еще недостаточно учитывается названное различие между двумя данными типами науки. Классический тип складывался в то время, когда самосознание освобождалось от догм религии и схоластики и появилось разделение наук на естественные и гуманитарные. Познание природы стало самостоятельной частью познавательной деятельности человека. Классическая механика все больше становилась образцом точных наук вообще.

Элементы науки нового типа начали формироваться уже в XIX в. Это относится, прежде всего, к переходу от господствовавших в мышлении концепций структуры и состояния к концепции развития. Дарвин ввел понятие развития в биологические науки. Были разработаны существенные основы науки об обществе. Научно-техническая революция порождает существенно новые черты в типе науки. Что представляют собой эти черты?

Прежде всего, следует указать на систематическое объяснение природы, общества и сознания. Более глубоко изучаются связи природы и культуры, науки и общества. Формируется совокупность научных дисциплин, основой интеграции которых служит специализация знания. К ним относятся математика, естествознание, технические, гуманитарные и другие науки. Решение глобальных и комплексных проблем требует сотрудничества различных наук.

Характерным для нового типа науки является господство в мышлении концепции развития. Научное обоснование такой характер мышления мог получить лишь в наше время. Стало возможным ликвидировать существенные пробелы в объяснении происхождения человека. Появились общие физические теории биологической эволюции. Проводятся обширные исследования по проблеме возникновения жизни. С открытием генетического кода появилась возможность объяснить основополагающие механизмы биологической эволюции. Научно анализируется антропосоциогенез, и стало возможным дать более глубокое объяснение происхождению и развитию сознания.

Наука нового типа опирается на обширную материально-техническую базу. С помощью искусственного интеллекта можно освободить человека от рутинных процессов и облегчить творческий труд. Становится возможной автоматизация экспериментов. Физика высоких энергий, исследование космоса, развитие техники в области биологии и информации ярко свидетельствуют о тенденции к индустриализации научного исследования.

Единство научного познания выражается также в единстве функций науки. Знания, полученные в фундаментальных исследованиях, существенно важны для принятия решений в прикладных сферах, в народном хозяйстве и обществе. Разделение на фундаментальные и прикладные исследования все больше стирается. При этом ориентированное на практику исследование может привести к новым фундаментальным знаниям.

Для второй трети XX в. характерным является развитие научных знаний в условиях резкого усиления внимания к тем общим процессам, которые, если отвлечься от их конкретной природы, являются общими для различных форм движения материи в том случае, когда в этих процессах - будь то химические, биологические, физические, технические, социальные и т.п. процессы - выполняется определенная совокупность требований или условий, которые могут быть точно определены. Как уже отмечалось, примером этого в предыдущий период было развитие статистической теории, однако именно во второй трети нашего века этот процесс накладывает свой характерный отпечаток на все развитие научных знаний и дает дальнейший мощный толчок их интеграции.

Так, в 40-х годах нашего века возникает и развивается общая теория систем, а в 50-х - кибернетика. Особенностью этих и других дисциплин было использование определенных исходных идей математического характера в целях последующего построения соответствующих теорий для определенного круга процессов. И хотя математические идеи, как уже указывалось, всегда играли важную роль, сейчас, в рассматриваемый период, зачастую сами математические идеи дают начало процессу.

Во второй трети нашего века возникают идеи симметрии, энтропии, информации, организации и т.д., которые не только становятся опорой применения методов теории групп, теории необратимых процессов, кибернетики и теории систем, но и поднимаются на уровень общенаучных понятий, имеющих важное значение для всей совокупности естественных наук.

В процессе качественного преобразования современных производительных сил, начавшемся в 50-х годах и получившем наименование научно-технической революции, происходит значительное усиление взаимодействия между различными науками. В частности, весьма заметным становится влияние технических наук, которые достигают невиданной до того связи с естественными и общественными науками. Процессами, обусловившими эту более тесную связь, были дальнейшее укрепление связи между наукой и производством и потребность в решении проблем, которые все более обстоятельно ставило социальное развитие второй трети нашего века.

По существу, системные идеи и кибернетические идеи зарождаются в сферах техники управления и уже оттуда вторгаются в другие сферы знания.

Новый этап процесса установления нового исторического типа единства научного знания, характеризующийся общенаучным подходом, является отражением растущей диалектизации науки, которая все яснее проявляется по мере того, как наука этого периода включает в поле своего рассмотрения процессы, отличающиеся размахом и глубиной.

В этой связи важно отметить, что в данный период наряду с философскими категориями и понятиями частных наук возникает ряд так называемых общенаучных понятий или категорий, некоторые из которых были нами отмечены в связи с естественными науками. Однако то же самое происходит и в общественных науках, где укореняются такие понятия, как общественная деятельность, культура-образ жизни, личность и т.д., возникающие в результате разработки актуальных проблем конкретных общественных наук общей социологической теории.

В этой связи повышается роль категорий философии как форм понятийного выражения знания. Фактически же установилось, что наряду с категориями философии используется, помимо понятий частных наук, ряд общенаучных понятий, или категорий. Нередко говорят, что они составляют промежуточное звено между теми и другими. На наш взгляд, такой подход недостаточно конкретен. Необходимо показать, в какой степени эти общенаучные понятия, или категории, взаимодействуют и сочетаются с системой философских категорий. Нам думается, что это важно для будущих этапов процесса формирования единства научного знания, для которых будет характерно все большее усиление диалектизации. В частности, в связи с этим ощущается необходимость в дальнейшей разработке ряда вопросов диалектической логики, которые помогут подойти к проблемам, упомянутым нами, и найти их решение.

Во второй трети нашего века возникает также молекулярная биология, в которой объединяется ряд научных дисциплин и методов для изучения живой материи на молекулярном и субмолекулярном уровнях. И это становится первым проявлением характерной особенности, которая будет все более усиливаться в годы, последовавшие за второй третью XX в.

Еще нет достаточной "временной отнесенности", чтобы уже сегодня охарактеризовать события, происходящие в науке конца ХХ века, но, видимо, можно говорить о том, что и в настоящее время совершается переход, начатый молекулярной биологией, к тому, что некоторые называют "научным комплексом", т.е. к тесному соединению концептуальных подходов и экспериментальных методов определенной группы наук для совместного решения определенных проблем.

Рассматриваемый процесс сопровождается и обусловливается тем фактом, что развитие научных знаний в последние годы все больше идет по пути изучения так называемых глобальных проблем или процессов, т.е. комплексов процессов таких масштабов и степеней воздействия, что они практически затрагивают все человечество. Так, в числе проблем, порождаемых современной научно-технической революцией и революцией в технологическом способе производства и связанных с глобальным подходом, можно назвать проблему войны и мира, проблему защиты окружающей среды, научного управления обществом, гармонического развития личности и т.д., и т.п.

Отсутствие достаточной временной перспективы не дает нам возможности прийти к окончательным выводам относительно того, к чему конкретно приведет процесс развития научных знаний в XX1 в., однако то, что уже было отмечено нами, видимо, может служить подтверждением мысли, что процесс дальнейшего усиления интеграционной тенденции в формировании; - единства научного знания будет развиваться и дальше.

Таким образом, на протяжении последних ста лет возникновение новых научных дисциплин стало одновременно могучим фактором объединения, интеграции научных знаний. Исторически последний тип единства научного знания, отмеченный преобладанием в нем интеграционной тенденции, проходит в своем развитии различные периоды, которые могут быть охарактеризованы - разумеется, совершенно условно - как этапы, на которых указанное единство проявляется последовательно как междисциплинарное, много дисциплинарное и затем общенаучное.

## Заключение

Научная революция - это научное движение, главной чертой, которая отличает его от предыдущего уровня научного познания, есть то, что весь комплекс заново возникающих и уже существующих наук показал ярко выраженную тенденцию развиваться не только в сфере научного теоретизирования, а и в сфере практического освоения результатов. Последовательное рассмотрение всех четырех типов научных революций показало нарастающий процесс преобразования науки в непосредственную производительную силу.

Чтобы убедиться в том, что на самом деле происходит научная революция в той или иной отрасли человеческого знания, необходимо установить, происходит ли тут коренная ломка метода ученых, что доминировал, но на данный момент уже устарел, и главное, наблюдается ли крах веры в понимании того объяснения явлений, которые изучаются.

Другими словами, если в той либо в другой отрасли науки происходит коренная ломка системы основных научных понятий, теорий, принципов и законов, происходит полное перестроение метода мышления ученых, самого способа понимания и объяснения мира, который познается, то в данном случае мы имеем дело с научной революцией. Такой обобщенный критерий научной революции. [9]

## Список использованной литературы

1. Венцковский Л.Э., Смирнов Г.Е., Фундаментальные и прикладные исследования в развитии наук, М., 1990.
2. Единство научного знания, М., 1988.
3. Кадров Б.М., Научные революции, М, 1980, 68с.
4. Корниенко А.А., Корниенко А.В., Философские вопросы развития науки, Томск, 1990, 230с.
5. Кугель С.А., Социологические проблемы изучения новых научных направлений // Наука и техника. Вопросы истории и теории, Л., 1971.
6. Наука и закономерности ее развития, Томск, 1977, 172с.
7. Новые научные направления и общество, М. - Л., 1983, 236с.
8. Овчинников Н.Ф., Тенденция к единству науки, М., 1988, 272с.
9. Пронський В.М., Комунаров С.М., Філософія науки / конспект лекцій для аспірантів, пошукачів та магістрів, К.: НТУУ”КПІ", 1997, 200с.

1. Бройль л., По тропам науки. М., 1962, с.308. [↑](#footnote-ref-1)
2. Вайскопф В. Физика в двадцатом столетии, М., 1977, с.258. [↑](#footnote-ref-2)
3. Кун Т. Структура научных революций. М., 1975. [↑](#footnote-ref-3)
4. Кедров Б.М. О "Диалектике природы" Энгельса. М., 1973, с.65. [↑](#footnote-ref-4)