

## 1. Понятие «информация». Основные концепции информации.+

Единого определения информации нет. В каждой науке оно свое. Вот несколько понятий информации:

Информация - это сведения, снимающие неопределенность об окружающем мире, которые являются объектом хранения, преобразования, передачи и использования. Сведения - это знания выраженные в сигналах, сообщениях, известиях, уведомлениях и т.д.

Информация - это отражение одного объекта в другом.

Информация - Сообщения, осведомляющие о положении дел, о состоянии чего-н.

### Основные концепции информации

Существуют 3 наиболее распространенные концепции информации, каждая из которых по-своему объясняет её сущность.

1. **Вероятностная концепция** К. Шеннона - отражает количественно-информационный подход, определяет информацию как *меру неопределенности* (энтропию) события. Количество информации в том или ином случае зависит от *вероятности* его получения: чем более вероятным является сообщение, тем меньше информации содержится в нем. Этот подход, хоть и не учитывает смысловую сторону информации, оказался весьма полезным в технике связи и вычислительной технике и послужил основой для измерения информации и оптимального кодирования сообщений. Кроме того, он представляется удобным для иллюстрации такого важного свойства информации, как новизна, неожиданность сообщений.

При таком понимании информация - это снятая неопределенность, или результат выбора из набора возможных альтернатив.

2. **Атрибутивная концепция** - рассматривает информацию как *обязательное свойство* (атрибут) материи. Ее появление связано с развитием кибернетики и основано на утверждении, что информацию содержат любые сообщения, воспринимаемые человеком или приборами. Наиболее ярко и образно эта концепция информации выражена академиком В.М. Глушковым. Он писал, что "информацию несут не только испещренные буквами листы книги или человеческая речь, но и солнечный свет, складки горного хребта, шум водопада, шелест травы".

То есть, информация как свойство материи создает представление о ее природе и структуре, упорядоченности и разнообразии. Она не может существовать вне материи, а значит, она существовала и будет существовать вечно, ее можно накапливать, хранить и перерабатывать.

2. **Семантическая (смысловая) концепция** - основана на логико-семантическом подходе, при котором информация трактуется как *знание*, причем не любое знание, а та его часть, которая используется для ориентировки, для активного действия, для управления и самоуправления. Информация должна иметь *смысл*.

Иными словами, информация - это действующая, полезная часть знаний. Представитель этой концепции В.Г. Афанасьев, развивая логико-семантический подход, дает определение социальной информации: "Информация, циркулирующая в обществе, представляет собой знания, сообщения, сведения о социальной форме движения материи и о всех других формах в той мере, в какой она используется обществом..."

В самом общем смысле под социальной информацией понимают содержание логического мышления, которое, воспринимаясь с помощью слышимого или видимого слова, может быть использована людьми в их деятельности.

Рассмотренные подходы в определенной мере дополняют друг друга, освещают различные стороны сущности понятия информации и облегчают тем самым систематизацию ее основных свойств.

## 2. Философия информации в системе научного и философского знания (К.К. Колин, Лучано Флориди, Лю Ган и др.)+

**Философия информации** — отрасль философии, которая изучает понятие информации. Философия информации занимается как историческими аспектами тематики,

так и систематизацией. Эта отрасль философии оформилась в конце XX века; название было введено Л. Флориди в 1990-е годы. Он возводит истоки философии информации к работе А. Сломана «Компьютерная революция в философии», опубликованной в 1978 году. Флориди выделяет также работу Лесли Буркхолдера, который в 1992 году заговорил о «вычислительном повороте»: практическое развитие информатики должно было привести к обширному сдвигу в методах не только естествознания, но и философии. Флориди даёт следующее определение: Философия информации — это область философии, занимающаяся исследованиями природы и основ информации, в том числе её динамики, использования и естественнонаучного изучения, и развитием и применением методов теории информации и вычислительных методов к философским проблемам.

Флориди считает, что информация является столь же фундаментальным понятием, как «жизнь», «знание», «добро и зло», и даже более «сильным» понятием, чем вышеперечисленные (то есть, по Флориди, эти другие понятия могут быть выражены через понятие информации).

Термин «философия информации» использовал китайский ученый Лю Ган, статья которого была опубликована в России в 2007 году под названием: «Философия информации и основы будущей китайской философии науки и техники». В этой статье философию информации предлагается рассматривать как новую дисциплину в области философских исследований, возникшую «с приходом киберпространства и наступлением киберэпохи». Таким образом, данный автор полагает, что появление философии информации обусловлено, главным образом, развитием процесса информатизации общества, который особенно заметно стал проявлять себя в последней четверти XX века. Он отмечает, что одним из последствий этого процесса стал так называемый «компьютерный поворот» в философии, когда стали предприниматься попытки философского осмысления возможных последствий широкомасштабной компьютеризации общества. По моему мнению, эта точка зрения является слишком узкой и поэтому согласиться с ней можно лишь частично - в части целесообразности выделения новой дисциплины в области философии. Что же касается содержания этой дисциплины, то, можно сказать, что оно должно быть существенно более широким.

Структуру реальности и феномен информации рассматривает в своих трудах д.т.н. Колин К.К. Он выделяет основные отличительные особенности информационной цивилизации, к числу которых он относит: информационную среду обитания; информационные виды деятельности: новые продукты и услуги; новые представления о качестве жизни; информационное качество общества; новые ценности; новые представления о пространстве и времени; информационный образ жизни и т.д.

Вместе с этим Колин выделяет основные задачи информационной антропологии: Изучение информационных качеств человека и проблем его адаптации в информационном мире; изучение воздействия информационной системы на психику человека; философское осмысление информационных аспектов феномена человека и его роли в процессе глобальной эволюции.

Итак, подводя итог всему вышесказанному, можно сказать, что изучение философии информации и философских проблем информатики является сегодня исключительно важной и актуальной проблемой науки и образования.

### **3. Проблема искусственного интеллекта и ее эволюция.+**

Основная задача ИИ состоит в воссоздании разумных рассуждений и действий на программном и аппаратном уровнях. Искусственный интеллект используется в случаях, когда решения предполагают выбор между многими вариантами в условиях неопределенности. Сама сфера искусственного интеллекта включает в себя такие

взаимосвязанные фундаментальные разделы, как представление знаний, манипулирование знаниями, общение, восприятие, обучение и поведение.

В первый период кибернетического бума, пришедшийся на конец 50-х и 60-е гг., рождались новые научные дисциплины и направления, связанные с отображением и имитацией важнейших характеристик сложных естественных систем в искусственных системах. Одна из таких дисциплин - **бионика** - провозгласила своей целью практическое применение в технических системах тех биологических механизмов и принципов действия, которые природа «отработала» в ходе эволюции живых организмов.

Однако для понимания естественных интеллектуальных систем важное место занимает исследование процессов целеобразования, формирования и принятия решений в сложных ситуациях, классификации и оценки ситуаций и многое другое, что традиционно связано с психологией, а не с биологией или физиологией. Так родилась психоника - научная область, основной задачей которой стало изучение и использование в интеллектуальных системах результатов, добытых психологами при изучении психики человека и способов организации человеческой деятельности.

В последние годы сформировались два самостоятельных подхода к построению искусственного разума: первый основан на применении технологии экспертных систем, предполагающей программно-алгоритмическую реализацию интеллектуальных функций, связанных с использованием знаний (так называемая «линия фон Неймана»), второй - на применении технологий нейросетевых структур, моделирующих интеллектуальные функции (нейрокомпьютинг).

Итак, возникшая с самого начала несистемная, асоциальная, индивидуалистическая парадигма развития ИИ имеет принципиальные ограничения в плане моделирования естественных интеллектуальных процессов.

Разработка различных схем интеграции существующих направлений и моделей в русле системного подхода приводит к возникновению гибридного (синергетического) ИИ. Именно синергетический ИИ обеспечивает необходимые предпосылки для создания коллективов и сообществ интеллектуальных систем и формирования интеллектуальных организаций.

#### **4. Этические и моральные последствия разработки искусственного интеллекта.+**

Развитие работ по созданию искусственного интеллекта в ответ на потребности общественной практики вызывает подчас большое беспокойство. Оно связано с тем, что кибернетизация умственного труда приводит к передаче машинам областей деятельности человека, которые до сих пор были привилегией интеллектуальных работников.

Весь комплекс работ по моделированию функций психики и сознания человека ставит ряд вопросов аксиологического и морально-этического порядка. Какими целями человек может наделить системы искусственного интеллекта? Не приведет ли создание творческого автомата к ослаблению стимула творчества у людей? Не создаст ли снятие с человека ответственности за принятие решений угрозу самому существованию этой способности у человека? Должны ли (и смогут ли) люди ограничивать развитие систем искусственного интеллекта или, по крайней мере, держать их под контролем?

Характер общественных отношений, в которых создаются, функционируют и развиваются кибернетические машины, определяет те последствия, к которым приводит сравнительная самостоятельность машины по отношению к человеку.

Создание все более сложных автоматов и кибернетических устройств демонстрирует высокую степень овладения человеком силами природы. Однако автоматизация и кибернетизация общественных процессов - это не самоцель, а средство обогащения человеческой жизни.

Моральные проблемы, связанные с разработкой мыслящих машин, приобретают нередко форму отчуждающих интерпретаций, авторы которых противопоставляют человека и машину, рассматривают развитие машин как враждебную для человека силу.

Такой подход к проблеме "человек-машина" не учитывает социальной сущности создаваемых человеком автоматов и их функций в конкретно-историческом человеческом обществе.

Сущность и функции автомата как машины состоят в том, чтобы быть помощником человека, вспомогательным средством в выполнении определенной деятельности. Автомат, который каким-либо образом будет действовать как человек, а не как его вспомогательное средство, окажется как бы самим человеком. Подобное развитие, если оно вообще возможно, было бы бессмысленным по двум причинам: 1) такой автомат не мог бы одновременно действовать как человек и быть вспомогательным средством; 2) человек как бы предписывал разработку эффективных методов своего воспроизведения, что привело бы к его саморазрушению.

Социальные и морально-этические проблемы, возникающие при создании ИИ, требуют гуманистической ориентации всей исследовательской работы, ведущейся в русле создания мыслящих машин. Сама наука должна пониматься философски, достаточно широко, с учетом ее ценностных установок. Это значит, что исследовательский статус науки во всех случаях и в основном должен быть подчинен гуманистическим идеалам.

Адаптация человека к научно-техническому прогрессу, ставшему своего рода "судьбой", также ставит ряд вопросов морально-этического содержания. Иногда в качестве ответа на эти вопросы предлагается принять точку зрения своеобразного аскетизма. Разумеется, подобная ценностная ориентация в развитии техники заслуживает внимания. Однако ее реализация в значительной мере определяется тем, что понимать под "этическим правом". В такой абстрактной постановке данный вопрос отмечен неопределенностью.

Подводя итог вышесказанному стоит отметить то, что нередко признание возможности существования искусственного интеллекта расценивается как унижение и оскорбление достоинства человека. Правда, такие возражения по большей части носят сугубо эмоциональный характер. Чаще всего их основой служат представления, что интеллект человека в каком-либо смысле является иррациональным. Однако дело обстоит совершенно иначе: создаваемые человеческим обществом системы искусственного интеллекта позволяют человеку занять достойное место как в развитии общества, так и в освоении природы планеты и космического пространства.

## **5. Информационная и компьютерная этика.+**

### Информационная этика

**Информационная этика** — дисциплина, исследующая моральные проблемы, возникающие в связи с развитием и применением информационных технологий. Информационная этика связана с компьютерной этикой и философией информации.

Информационные моральные дилеммы становятся особенно важными в «информационном обществе». Уже сейчас информационные технологии затрагивают фундаментальные права человека, касаясь защиты авторских прав, интеллектуальной свободы, ответственности и безопасности. Информационная этика рассматривает проблемы собственности, доступа, неприкосновенности частной жизни, безопасности и общности информации.

Постепенно Интернет из информационной технологии, облегчающей доступ к информационным источникам, превращается в социальную форму взаимодействия между людьми.

Поэтому сложно переоценить влияние информационных технологий на современное общество.

Внедрение компьютеров в повседневную жизнь одновременно и облегчило, и усложнило её. Интернет связал ранее разрозненные регионы в единое информационное пространство. Однако распространение новых технологий имеет и обратную сторону: от разного рода зависимостей (от одержимости играми до совершенствования техники и программного обеспечения) до нового вида расслоения стран и социальных групп по «приобщённости» к новому виду ресурсов.

## Компьютерная этика

Является подмножеством информационной этики. И вопросы, затрагиваемые данной этикой отчасти относятся и к информационной этике.

В самом общем смысле **компьютерная этика** занимается исследованием поведения людей, использующих компьютер, на основе чего вырабатываются соответствующие нравственные предписания и своего рода этикетные нормы.

Компьютерная этика представляет собой область междисциплинарного исследования и включает рассмотрение технических, моральных, юридических, социальных, политических и философских вопросов.

Проблемы, анализируемые в ней, можно разделить на несколько групп: 1. проблемы, связанные с разработкой моральных кодексов для компьютерных профессионалов и простых пользователей, чья работа связана с использованием компьютерной техники. 2. проблемы защиты прав собственности, авторских прав, права на личную жизнь и свободу слова применительно к области информационных технологий. 3. группа проблем, связанных с появлением компьютерных преступлений, определением их статуса, т.е. преимущественно правовые проблемы.

Вышеназванные проблемы являются лишь частью компьютерной этики.

Основные положения кодекса по компьютерной этике гласят: 1. Не использовать компьютер с целью навредить другим людям. 2. Не создавать помех и не вмешиваться в работу пользователей компьютерных сетей. 3. Не пользоваться файлами, которые не предназначены для свободного использования. 4. Не использовать компьютер для хищения. 5. Не использовать компьютер для распространения заведомо ложной информации. 6. Не использовать «пиратское» программное обеспечение. 7. Не присваивать себе чужую интеллектуальную собственность. 8. Не использовать компьютерное оборудование или сетевые ресурсы без разрешения того, кто им владеет, или соответствующей компенсации. 9. Думать о возможных общественных последствиях создаваемых программ и разрабатываемых информационных систем. 10. Использовать компьютер с самоограничениями, которые показывают Вашу предупредительность и уважение к другим людям.

Принципы, разработанные в рамках компьютерной этики: 1) *privacy* (тайна частной жизни) — право человека на автономию и свободу в частной жизни, право на защиту от вторжения в нее органов власти и других людей; 2) *accuracy* (точность) — соблюдение норм, связанных с точным выполнением инструкций по эксплуатации систем и обработке информации, честным и социально-ответственным отношением к своим обязанностям; 3) *property* (частная собственность) — неприкосновенность частной собственности — основа имущественного порядка в экономике. Следование этому принципу означает соблюдение права собственности на информацию и норм авторского права; 4) *accessibility* (доступность) — право граждан на информацию, ее доступность в любое время и в любом месте.

## **6. Философия техники, ее предмет и круг проблем.+**

Сам термин "философия техники" впервые ввел в научный оборот немецкий исследователь Э. Капп в книге "Основные направления философии техники" (1877 г.). В России "пионером" философии техники был П.К. Энгельмейер, написавший работы "Общие вопросы техники" (1899 г.) и "Философия техники" (1912-1913 гг.).

**Философия техники** — область философии, рассматривающая круг проблем, связанных с техникой, искусственными объектами, артефактами.

Технику изучает не только философия, но и ряд естественных, технических и социально-гуманитарных наук. Это связано с тем, что, **во-первых**, количество

технических дисциплин, как общих, так и частных, растет с поразительной быстротой; **во-вторых**, естественные науки вынуждены учитывать техническое воздействие на природу и зависимость роста собственного знания от технического оборудования; **в-третьих**, техника становится главным фактором изменения системы общественных отношений.

Техника в целом не является предметом исследования ни одной из собственно научных дисциплин, тем более технических. На целостное осмысление техники способна только философия. В этой связи следует показать своеобразие философского анализа техники.

Философия техники: **во-первых**, исследует феномен техники в целом; **во-вторых**, рассматривает не только ее имманентное развитие, но и место в общественном развитии в целом; **в-третьих**, принимает во внимание широкую историческую перспективу.

Предмет философии техники понимается гораздо шире, он охватывает не только технику, но и технологию, техническое знание и инженерную деятельность.

В рамках философии техники как учебной дисциплины чаще всего выделяются следующие аспекты и разделы:

- онтология и гносеология техники,
- социология и культурология техники,
- антропология техники,
- философские проблемы технического знания и инженерной деятельности,

техника в системе культуры.

Философский анализ техники, технологии, технического знания и инженерной деятельности должен носить рефлексивный, методологический, мировоззренческий, социокультурный, целостный, ценностно-смысловой и критический характер и призван осмыслить основополагающие и принципиальные проблемы бытия и развития техники, что не способны сделать конкретные естественные, технические и социально-гуманитарные науки.

#### **1. Онтологические проблемы:**

- Техника и природа. Мир естественный и мир искусственный.
- Природа, сущность и виды техники.
- Технические и технологические революции.
- Научно-техническая и компьютерно-информационная революция.
- Техника, технология и космос.

#### **2. Гносеологические проблемы:**

• Философско-методологические вопросы техники, технологии, технических наук и инженерной деятельности.

• Специфика технического, технологического и инженерного творчества. Проблема инноваций.

- Инженерное мышление, его сущность, структура и функции.
- Когнитивное и ценностное в технических науках и инженерной деятельности.

#### **3. Социокультурные проблемы;**

• Техника, технология, техническая наука и инженерная деятельность как социокультурные феномены, их место и роль в обществе и культуре.

- Технологический и информационно-технологический детерминизм.
- Кризис современной техногенной цивилизации. Техника и будущее человечества.
- Проблемы гуманизации техники, технологии, технических наук, инженерной деятельности, высшей технической школы и инженерного образования.

• Место и роль научно-технических специалистов в современном обществе и культуре.

#### **4. Антропологические проблемы:**

- Философский смысл проблемы "Человек — техника": гуманизм, техносфера, формы и границы воздействия техники и технологии на человеческое бытие. Процессы дегуманизации, роботизации, киборгизации человеческого индивида.

## **7. Образы и этапы развития техники в истории философии.+**

В истории развития Древнего общества сложились два образа техники: **приспособительный и агрессивный**. Первый образ – приспособительный - основывается на идее поддержания существующего общественного и природного порядка в Древнем Китае в связи с развитием техники, в Древней Индии культивировалось стремление к гармонии общества и природы. Второй образ техники – агрессивный – «война с природой», нападение на нее с целью завладеть ее богатствами, т.е. путь агрессии. Такой тип взаимоотношения с природой был характерен для древнеегипетского, древневавилонского, ассирийского и других народов Междуречья.

В целом, первоначально формируясь в древних культурах, техника проходит следующие **этапы развития**:

1. Освоение природы через сначала случайное, а затем целенаправленное использование технических орудий с целью защиты и приспособления к окружающей среде;
2. Переход от собирательного к производительному хозяйству с применением первых орудий труда;
3. Осуществление деятельности по созданию средств труда, сохранение и передача опыта его производства.

## **8. Технический оптимизм и технический пессимизм.+**

В отношении человека к миру техники существуют 2 основных концепции: «технический оптимизм» (технофилия, принятие техники, возвеличивание техники) и «технический пессимизм» (технофобия, боязнь техники).

До сер. XX века господствовал технический оптимизм – подход, абсолютизирующий положительные последствия технического прогресса («техника решает все»). Ещё в философии Нового времени сформировалось представление о человеке, как покорителе природы. Развитие науки и техники предоставляет человеку новые возможности, а значит, делает его более свободным от стихийных сил природы. Применение новых технологий ведёт к увеличению производительности труда, к росту экономики, делает более комфортным быт людей. Научно-Техническая Революция открыла головокружительные перспективы и породила утопические планы преобразования природы и общества.

Сторонники технического пессимизма верят, что даже экологические проблемы, порождённые техническим прогрессом, могут быть разрешены с помощью самой же техники, новых технологий.

Во второй половине XX века получил распространение технический пессимизм – подход, абсолютизирующий отрицательные последствия НТП прогресс («все зло – от техники»). Даже примитивные технические устройства представляют опасность для человека. И чем более сложной становится техника, тем большую угрозу она несёт. Внедрение новых технологий и стихийный рост производства ведёт к ухудшению окружающей среды. Гонка военных технологий породила оружие массового поражения.

Развитие информационных технологий позволяет вторгаться в частную жизнь людей. В целом, возрастает зависимость общества от новых технологий, в случае отказа которых общество может быть ввергнуто в хаос.

Технический оптимизм и пессимизм абсолютизируют те или иные стороны НТП. Диалектическое мышление требует более глубокой, всесторонней оценки данного явления, признания противоречивости НТП. Были бы ошибочными попытки остановить прогресс. Но необходимо научиться предсказывать его последствия, чтобы минимизировать отрицательные последствия. В развитых странах принимаются законы и формируются государственные органы, контролирующие применение новых технологий. Производится комплексная экологическая и социально-гуманитарная экспертиза новых технологий. Прогнозируются возможные позитивные и негативные последствия. Признаётся право граждан на участие в принятии решений, связанных с внедрением потенциально опасных технологий. Наиболее крупные проекты должны проходить открытое обсуждение с привлечением специалистов из различных областей знания, представителей общественных организаций и властей. Эти меры направлены на переход от стихийности развития к осознанной научно-технической политике.

## **9. Формирование технических наук.+**

Предпосылки становление и развитие *механистической картины мира* новоевропейской эпохи были заложены в культуре Возрождения и обобщены плеядой выдающихся ученых XVII в. Стремительное развитие науки в XVII в. по праву называют *эпохой научной революции*. В результате господствующим взглядом на мир стала точка зрения механики, астрономии и математики.

Формирование нового идеала науки, способной решать теоретическими средствами инженерные задачи, сформировала новые позиции в технике. Впервые создается новый инженерный способ создания технических изделий, в котором замысел предмета связан с изучением природы, и, во-вторых, с построением математических моделей природных процессов.

Таким образом, в Новое время создается принципиально новый образ техники. «Философия» техники данного периода – соединение науки и технического искусства, развитие научного знания как силы овладения природой, формирование понимания научно-технического прогресса как бесконечного совершенствования человеческого общества и самой природы на основе роста объема научных знаний о мире.

**Развитие техники в XVIII-XIX веках.** Эпоха Просвещения не только продолжает развивать идеи о могуществе человека в управлении природными силами и их использовании для роста благосостояния человечества, но и создает условия для реализации данной установки. Социальный прогресс связывается с развитием и совершенствованием науки.

К XIX в. в социальной сфере инженерная деятельность строится по образцу инженерного сообщества, оформляется *профессия ученого и инженера*. Образуется и получает свое развитие *инженерное образование*. Появившееся множество научных и технических дисциплин одновременно намечает создание *дисциплинарной науки и техники*.

К основным социально - историческим факторам, повлиявшим на развитие техники в XVIII-XIX веках, относятся следующие: развитие капиталистической экономики, формирование европейского политического пространства и качественный рост коммуникационных и военно-технических потребностей государств.

Начиная с XVIII столетия складывается *промышленное производство*, и увеличивается потребность в тиражировании и модификации изобретенных инженерных устройств. Резко возрастает объем расчетов и конструирования, поскольку все чаще



инженер имеет дело не только с разработкой нового, но и с модификацией уже имеющегося технического изделия. Новые условия способствовали усложнению, математизации и онтологизации технических знаний. На данном этапе развития, накопленные технические сведения и характеристики фактически составляли начальный объем знаний и объектов технических наук.

В середине XX века бурный рост технических достижений и комплекс разворачивающихся за ним социоприродных изменений выявил отрицательные его последствия.

Взаимосвязь науки и техники обусловлена усилением процессов индустриализации общества, возрастанием роли технических достижений как фактора экономического роста.

*Классический период* становления и развития технических наук простирается до середины XX века. В данный отрезок времени закладываются и формируются науки механического цикла, теплотехнические и электротехнические дисциплины, осуществляет свое становление радиотехника и радиоэлектроника. Для данных классических моделей характерна математизация технических наук, универсализация теоретических методов в технических дисциплинах, применение физического и математического моделирования. Классические технические науки ориентированы на физическую картину мира.

**Особенности развития техники в новейший период (XX-XXI вв.).** Современный этап развития общества справедливо называют «техногенным», поскольку техника является определяющей сферой, оказывающей влияние на все аспекты бытия человека. В новейшее время техника рассматривается как сложный и *многомерный социокультурный комплекс*.

*Скачок* в техническом развитии произошел после Второй Мировой войны, главным событием которого является научно-техническая революция. Ее выражением стало появление ЭВМ, формирование теории информации и кибернетики, становление и развитие микроэлектроники, компьютерной техники.

Изменение масштабов и форм взаимодействия науки и техники отразилось на облике всей системы связей человека с миром. Многие исследователи, перечисляя черты нового этапа развития техники, относят их к *неклассическому типу рациональности*:

1. Появление новых форм организации знаний, связанных новейшими технологиями ЭВМ;
2. Дифференциация отраслей знаний для решения конкретных практических задач;
3. Преобразование традиционных форм, норм и идеалов научного исследования.
4. Появление комплексных исследований, затрагивающих всю совокупность технических, естественнонаучных и общественных наук.

Фундаментальное различие между классическими и неклассическими техническими дисциплинами, проходит в области понимания предмета и целей исследования. Так, классические дисциплины ориентированы на *определенный проектируемый объект* (механизм, машину, устройство). Вторые же, усматривают объект исследования в *комплексе сложных научно-технических проблем*, имеющие свои уровни и классы, а также не одну, а целый комплекс научных знаний и дисциплин. Соответственно к неклассическим формам технических знаний можно отнести *информатику, системотехнику, различные формы системного проектирования*, которым свойственно создание сложных технических систем.

Другой отличительной чертой неклассического периода является *изменение методов и теоретических подходов*. Так, для комплексного теоретического подхода неприемлемы понятия естественных наук, такие как аксиома, теорема, закон и пр. Результаты, получаемые на практике, фиксируются в форме методических рекомендаций, предписаний: *программа, прецеденты, культурные образцы*. Эксперимент, проводимый с помощью *компьютера*, меняет свои былые формы: он становится средством математизации.

## 10. Социальная оценка техники.+

Социально – гуманитарная оценка техники или экспертиза технологических проектов сегодня занимает центральное место в прикладной философии техники. Важность ее состоит в особой связи не только с этическими институтами, но и политическими, юридическими, законодательными и правительственными структурами, осуществляющими поддержку научно – технологических проектов. Для принятия решения в поддержку развития крупных проектов или их отклонения необходимо учитывать негативные последствия (если они есть) воздействия технологических разработок на окружающую среду и человека. Следовательно, социальная оценка техники – это междисциплинарное исследование и, соответственно, комплексная аналитика философских, политических, экономических, экологических и пр. последствий научно – технического развития. Кроме того, современный уровень развития общества требует не только оценки техники, но и предотвращения негативных последствий ее влияния, то есть *прогнозирования*.

При рассмотрении сущности социальной оценки техники следует различать *три ее уровня*:

- 1) социально–экологическая, социально–экономическая и т.п. оценки последствий новой техники, которые являются информационными источниками для политического консультирования и принятия решений о государственной поддержке проектов.
- 2) государственная экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду, осуществляемая на региональном уровне.
- 3) экологическое управление (менеджмент) и аудит на уровне конкретного предприятия.

*Формами* социальной оценки техники являются: слушания, экспертные советы, анкетные комиссии и т.п.

Оставаясь составной частью философии техники, социальная оценка техники определяется как особая методология (системный анализ) и как конкретная проблемная область для политического консультирования. Сохраняя в качестве основы междисциплинарное исследование, социальная оценка техники может включать в себя:

- 1) научно–техническое исследование последствий техники с помощью научно–технических методов, например, исследование рисков;
- 2) социально–гуманитарное исследование последствий техники (этические вопросы, проблема ответственности и т.п.);
- 3) социальное исследование (лежащее за пределами техники) ее последствий (например, изучение рентабельности техники, последствий ее для человека).

Сегодня человечество постепенно расстается с иллюзией о том, что наука способна с достаточной точностью предсказать, предусмотреть и предвидеть или свести к минимуму негативные последствия технологического развития. В этой связи можно говорить о зарождении *новой рациональности (парадигмы)*, которая опирается вместо экспертного исследования на открытое обсуждение этических проблем с общественностью, а не только с ученым сообществом.

Сегодняшние условия для реализации инженерной этики: развитие инженерного сознания и самосознания через систему образования; формирование инженерных сообществ, выступающие моральным регулятивом в профессиональной деятельности; существование социальных структур, обеспечивающих условия для ориентации инженера в области этических норм.

Наличие и воспитание морального чувства или чувства долга у инженеров является важной составляющей в сфере технической деятельности. Но существенным фактором в обеспечении этических принципов играет общество, механизмы социальных регулятивов и этических норм.

## **11. Социально-философский анализ инженерной деятельности+**

Социально-философский анализ инженерной деятельности позволяет охватить широкий круг философско-социологических вопросов, которые связаны:

1. с целостным осмыслением инженерной деятельности;
2. с ценностной системой субъекта инженерной деятельности;
3. с социальной средой, в которой он эту деятельность реализует.

Все существующие модели анализа инженерной деятельности условно делятся на:

а) инструменталистские, рассматривающие «инженерную деятельность саму по себе», закономерности возникновения инженерной деятельности, этапы развития и  
б) социогуманитарные, «инженерную деятельность для нас», как инженерная деятельность влияет на человека и общество. Социально-ценностная концепция относится к социогуманитарным моделям.

Инженерами следует называть образованных техников, имеющих высшее техническое образование, которое выступает в качестве атрибутивной характеристики субъекта инженерной деятельности. Сегодня технический вуз формирует субъекта с метричным сознанием и прагматичной системой ценностей.

Существуют две группы факторов, определяющих развитие инженерной деятельности: эндогенные (внутренние) закономерности, внутренняя логика развития инженерной деятельности, связанная с развитием технического знания; экзогенные (внешние) закономерности, обусловленные социальными потребностями и культурными особенностями.

Сегодня инженерная деятельность развернута на новом социальном пространстве, которое в рамках постмодернистской концепции обозначается как постсовременность, где позитивная система ценностей не определена.

Анализ ценностных представлений о профессии составляет ядро социально-ценностной концепции инженерной деятельности. В формирующейся профессиональной этике студентов все сильнее проявляются элементы рыночной психологии.

Социально-философская оценка современной инженерной деятельности исходит из анализа рисков и кризиса техногенной цивилизации. Воспользоваться преимуществами новых технологий, при сохранении неадекватного им социального устройства и его мировоззренческих и философских оснований, а также базирующихся на них критериях оценки результатов инженерной деятельности, невозможно.

## **12. А. Хунинг. Инженерная деятельность с точки зрения этической и социальной ответственности.+**

Если мы желаем вместе с техническим прогрессом еще и достичь прогресса в гуманности, тогда мы должны о технике и ее следствиях размышлять по-новому, тогда мы осознаем больше, чем когда-либо раньше в истории, что техника и инженерная деятельность взаимосвязаны этической и социальной ответственностью.

В наше время техника в качестве универсальной силы, равно как и в отдельных своих формах, обрела столь мощное влияние, что часто она решает, что будет с отдельным человеком и человечеством. Так, например, только в наше время ясно поняли и ощутили проблемы истощения сырья, опасности повреждения окружающей среды, угрозы целостности отдельной личности. Социальное измерение техники является не просто констатацией, а требованием общественной оценки техники и управления техникой, норм и законов, этических обязательств, исходящих из социальной ответственности.

Этически и социально ориентированное управление техникой предполагает оценку техники. Оцениваться, однако, может лишь известное. Следовательно, прежде всего управление техникой требует основательного исследования предпосылок, альтернативных возможностей ее развития и влияния, то есть последствий для природы и общества. Эти

знания, однако, должны быть достоянием общественности, если необходимо добиться социального признания. Такое исследование техники может быть лишь междисциплинарным, так как оно должно быть отнесено не только к техническим процессам, устройствам и продуктам, но также и к экономическим, политическим, социологическим, медицинским, психологическим и философско-мировоззренческим аспектам.

Полной счастливой зрелости в развитии личности инженер может, однако, достичь, лишь ощутив свою этическую и социальную ответственность. Автор приводит несколько заповедей инженерам, которые нужно соблюдать, чтобы в полной мере нести этическую и социальную ответственности. Одна из заповедей - первейшую ответственность инженер несет за профессионально правильную работу, оптимальное функционирование, надежные результаты.

Также автор выдвигает тезисы об автоматизации. Тезисы:

- Автоматизированная техника является надежной в своем функционировании, часто надежнее, чем человек.
- Автоматизированная техника экономична, прежде всего точнее вычислима, чем человек.
- Надежность, понятая как избегание возрастающего риска для тела и жизни, теперь больше, чем на более ранних ступенях развития техники.

### **13. В. Г. Горохов. Социотехническое проектирование.+**

Таким образом, новое состояние в системном проектировании представляет собой проектирование систем деятельности. Здесь речь идет о *социотехническом* (в противовес системотехническому) проектировании, где главное внимание должно уделяться не машинным компонентам, а человеческой деятельности, ее социальным и психологическим аспектам. Однако проектировщики пользуются зачастую старыми средствами и неадекватными модельными представлениями. В чем же заключается специфика современного социотехнического проектирования и что все же позволяет называть его проектированием?

Прежде всего социотехническое проектирование характеризуется *гуманитаризацией*. Проектирование само становится источником формирования проектной тематики и вступает тем самым в сферу культурно-исторической деятельности. Кроме того, в качестве объекта проектирования выступает и сама сфера проектной деятельности ("проектирование проектирования"). Поэтому в нем формируется особый методический слой, направленный на выработку норм и предписаний для проектных процедур, и теоретический слой, обеспечивающий методистов знаниями об этих процедурах.

Социотехническое проектирование - это *проектирование без прототипов*, и поэтому оно ориентировано на реализацию идеалов, формирующихся в теоретической или методологической сферах или в культуре в целом. Его можно охарактеризовать как особое проектное движение, в которое вовлечены различные типы деятельности: производственная, социального функционирования, эксплуатационная, традиционного проектирования и т.п. В роли проектировщиков стали выступать и ученые (кибернетики, психологи, социологи). Проектирование тесно переплетается с планированием, управлением, программированием, прогнозированием и организационной деятельностью. Вовлеченные в проектное движение, они не только трансформируются сами, но и существенно модифицируют проектирование вообще. Что же в таком случае позволяет называть все это проектированием? Сфера проектирования, хотя и включает в себя в настоящее время деятельность многих видов, оставляет на первом плане конструктивные задачи, подчиняя им все остальные.

#### **14. Ленк Х. Размышления о современной технике.+**

«Из-за исключительной важности вопроса: Что может стать с людьми? — техника оказалась сегодня главной темой в попытках понять положение, в котором мы находимся. Уже стало фактом вторжение современной техники и ее следствий по существу во все сферы нашей жизни» Он писал, что мир никогда больше не станет таким, каким он был раньше, совершенно независимо от того, что мы сделаем с атомными бомбами, так как наше знание об изготовлении атомной бомбы неуничтожимо. И какие бы мы не предпринимали меры предосторожности для защиты жизни в эту новую эпоху, нам всегда необходимо принимать в расчет вездесущее, фактическое бытие этого знания, а также осознать тот факт, что данная ситуация уже ничем не может быть изменена.

Если наука и техника были раньше оторванными друг от друга сферами человеческой деятельности (следует отметить, что техника намного старше науки и во все времена существовали технические открытия вне рамок науки), то в наше время их взаимная связь неоспорима: наука делает возможными новые технические изобретения, технический же прогресс в свою очередь, например в приборостроении, в создании новых инструментов, и так далее, существенно способствует дальнейшим научно-теоретическим открытиям.

Отношения между наукой и техникой всегда были сложными и многоплановыми, а вопрос об их роли и значении в жизни общества уже давно стал предметом дискуссий среди ученых. Если в ту эпоху, когда это наступление «технического века» понимали и представляли себе — по его еще немногим признакам — лишь некоторые дальновидные мыслители, то к началу XIX века наступление «мира технического» стало уже явно воздействовать на общественную жизнь.

аким образом, не удивительно, что философия техники не создавалась и не строилась в качестве философской дисциплины, что она сохраняла главным образом упомянутый мимоходный, даже часто комментаторский характер до сегодняшнего дня и что она слишком часто — в зависимости от исходных установок автора — сводилась к апологетической или общей культуркритической оценке.

#### **15. Симондон. О способе существования технических объектов.+**

Если коротко, изобретение Симондона заключалось в переносе идеи бергсоновского «жизненного порыва» на «творческую эволюцию» техники. Оказалось, что техника существует и эволюционирует по своим законам, отличным от биологических. Незнание этих законов проистекает из пренебрежения ее историей. И это же незнание стало причиной искаженного образа техники в культуре, в равной степени представленного техницизмом и технофобией: в техническом объекте не разглядели человеческого начала и противопоставили человека машине, которая сделалась ответственной «за все сегодняшние беды и неприятности», «за цивилизацию потребления». Но, как пишет Симондон, «противопоставление техники и культуры, человека и машины ложное и не имеет никаких оснований. Оно отражает лишь невежество и ресентимент. За нетрудным гуманизмом [*facile humanisme*] оно скрывает реальность, богатую человеческими усилиями и природными силами, которая составляет мир технических объектов, этих медиаторов между природой и человеком». В некотором смысле проект Просвещения остался незавершенным в главном: не была создана «генетическая энциклопедия» технических объектов. Отсюда развенчание популярного мифа: «Не такая уж она и технизированная, наша цивилизация, а когда и бывает таковой, то иногда довольно скверным образом».

В симондоновской оптике проблема перевернута: не техника поработает и отчуждает человека, а человек своим утилитарным подходом поработает и отчуждает технику от человеческого, в результате чего отчуждается сам. Поэтому не человека нужно

освобождать от машины, а машину от человека — что, по Симондону, должно стать событием, сопоставимым с отменой рабства.

Особое место в анализе отчуждения занимает нетривиальная полемика с марксизмом, на который Симондон во многом ориентируется как на первую серьезную попытку тематизировать социальное измерение индустриальных машин. Философ Жак Эллюль писал, что если бы Маркс жил в 1940-х годах, он стал бы исследовать не экономическую структуру капиталистического общества, а технику. Однако можно предположить, что будь оно и вправду так, выводы Маркса были бы далеки от «марксистских».

Контурсы симондоновского проекта общества, которое зиждилось бы на соединении людей и машин в трансиндивидуальные коллективы, до сих пор неясны — он даже успел стяжать славу утопического. Но повсеместное проникновение в жизнь человека виртуальных способов существования технических объектов и новые зачаточные формы общественного устройства, которые те порождают, делают эти контурсы все более отчетливыми.

## **16. Концепция общества знания.+**

Термин «общество знание», введенный еще в 1969 г. П. Дракером, в последнее десятилетие приобрел особую актуальность и новый объем значения.

На наш взгляд, это понятие в настоящее время выражает новую форму самоописания современного общества (в лумановском смысле) как рефлексии постинформационного этапа развития человечества, а также попытку создания глобальной социальной технологии, позволяющей дать ответы на вызовы и преодолеть общественные противоречия, порожденные двадцатилетним периодом существования информационного общества.

Концепция общества знания (П. Дракер, Р. Хатчинс, Т. Хусен) акцентирует внимание на знании как источнике развития способностей людей и расширения их возможностей, а также как условия обеспечения экономического, социального и культурного многообразия.

С момента своего появления понятие «общество знания» стало предметом широкого обсуждения ученых, специалистов, философов, политиков. Так, П. Дракер, используя данное понятие, обращал внимание на принципиальные изменения как самого знания, так и его роли в общественном развитии, а также отношения к нему в обществе. Он писал: «и на Западе, и на Востоке знание всегда соотносилось со сферой бытия, существования. И вдруг почти мгновенно знание начали рассматривать как сферу действия. Оно стало одним из видов ресурсов, одной из потребительских услуг. Во все времена знание было частным товаром. Теперь практически в одночасье оно превратилось в товар общественный». Дракер связывал зарождение общества знания с революцией в сфере управления, ознаменовавшей превращение знания в ведущий фактор общественного развития, когда знание используется не просто для производства товаров, но для производства самого знания.

Другие исследователи, размышляя об обществе знания, подчеркивали не только роль самого знания, но и роль экономических, социальных и политических институтов, обеспечивающих применение знания для повышения уровня и качества жизни людей, развития гуманизма и формирования культуры доверия. Однако не все специалисты были единодушны в восприятии концепции общества знания. Некоторые из них рассматривали ее как «усиленную версию информационного общества»; были и те, кто критиковал сторонников данной концепции за «зацикленность на технологических проблемах общественного производства» (Ефременко 2010). Одним словом, концепция общества знания требовала своего обоснования.

## **17. Технонаука как современный этап технического знания+ в 60-е годы 20-го века.**

Технонаука - единый динамический контур, в который входит наука, технологии, бизнес и СМИ.

Технонаука - гибрид о научной технологии и технологизированной науке.

Появление технонауки - переход от образа науки, как теории к стратегии, как практике.

Бруно Латур:

Наука, которая раньше была скорее всего теоретическим делом ученых, то сейчас становится практическим делом всех.

Общество превратилось в рискованное предприятие.

Произошел симбиоз науки и технологии.

Раньше адресат - общество, сейчас адресат - человек. - слова Дедюлиной

Технонаука — понятие, широко используемое в междисциплинарном сообществе исследований науки и техники для обозначения технологического и социального контекста науки. Понятие указывает на общее признание того, что научное знание не только социально определено и исторически расположено, но и подкреплено и увековечено материальными (нечеловеческими) сетями.

«Технонаука» — термин, придуманный французским философом Гастоном Башляром в 1953 году. Термин был популяризирован во франкоговорящей части мира бельгийским философом Жильбером Оттуа в конце 1970-х / начале 1980-х и вошёл в общее употребление в английском языке в начале 2000-х.

Концептуальные уровни технонауки:

Понятие технонауки рассматривается с учетом трёх уровней: описательно-аналитический уровень, деконструктивистский уровень и уровень воображения.

На описательно-аналитическом уровне технонаучные исследования изучают решающую роль науки и техники в том, как развивалось знание: Какую роль играют крупные исследовательские лаборатории, в которых ставят эксперименты над организмами, когда дело доходит до определённого способа смотреть на окружающие нас вещи? В какой степени такие обследования, эксперименты и полученные выводы формируют точку зрения на "природу" и на "наши" тела? Как эти выводы связаны с понятием живых организмов как биофактов? До какой степени такие выводы влияют на технологические инновации?

На деконструктивном уровне теоретическая работа касается технонауки, чтобы критически посмотреть на научные методы, например, как Бруно Лэтуром (социология), Донной Хэрэуэй (история науки), и Карен Барад (теоретическая физика). Выделяют, что научные описания могут быть только предположительно объективными, что описания имеют характер пожелания, и что есть способы демистифицировать их. Подобным образом ведётся поиск новых форм представления, для использования в исследовании.

Технонаука может сопоставляться с рядом других инновационных междисциплинарных областей науки, которые появились в последние годы, такие как техноэтика, техноэтика и технокритика.

Современная технонаука в принципе сохраняет преемственность с механистическим миропониманием классики, но рассматривает природу уже не как единый механизм, а как огромную совокупность разнообразных хитроумных устройств, предназначенных для выполнения самых разных функций. Например, миозины – это «моторы», протеозины – «бульдозеры», мембраны – своеобразные «электрические ограждения», рибосомы – молекулярные машины для протяжки мРНК и синтеза белков и т. п. В этом контексте природа мыслится то ли как своего рода «машинный парк», то ли как «склад» инструментов и приспособлений, которыми мы можем воспользоваться для выполнения различных операций. Еще одна важная особенность технонауки по сравнению с наукой классической

– это идея пластичности природы. Если в прошлом (в том числе и недавнем) свойства природных объектов рассматривались как заданные, то теперь, когда в нашем распоряжении оказались средства манипулирования отдельными атомами и молекулами, становится возможным реинжиниринг природных систем с целью их «улучшения». С развитием технауки все теснее сопрягается идея каталога «строительных блоков» материального мира, из которых, как в известной детской игре «Лего», можно самостоятельно собирать все новые и новые конструкции (например, в биологии это так называемый «регистр стандартных биологических элементов»). До сих пор вполне отчетливое различие между природными образованиями и искусственно создаваемыми артефактами при этом совершенно размывается, что неизбежно ставит нас перед лицом очень непростых социально-этических проблем, не имеющих никаких аналогов в прошлом. В первую очередь это касается разнообразных проектов технической модификации человеческих организмов – от внедрения в него различных «молекулярных машин» до экспериментирования с генетическими кодами.

## **18. Проблемы развития сетевого общества.+**

Новая социальная форма – сетевое общество – распространяется по планете во всем многообразии своих проявлений и демонстрацией существенных различий в том, что касается последствий этого процесса для жизни людей. Специфика трансформаций зависит от исторических, культурных и институциональных факторов и эти процессы приносят как благоприятные возможности, так и негативные последствия.

В заключении к своей работе «Галактика Интернет» М. Кастельс сформулировал основные проблемы, препятствующие в настоящее время развитию сетевого общества. По его мнению, сопротивление развитию сетевого общества и недовольство этим миром в значительной степени связаны с рядом неудовлетворенных требований<sup>1</sup>.

1. Управление Интернетом, т.е. свобода как таковая. Интернет, как сеть сетей постепенно становится коммуникационной основой сетевого общества, однако есть опасность, что эта инфраструктура может оказаться в чьей-то собственности, а доступ к сети может стать объектом контроля.

2. Наличие большого количества исключенных из сети. Такая сегрегация происходит различными путями и по различным причинам: из-за отсутствия технической инфраструктуры; вследствие экономических или институциональных препятствий по доступу к сетям; нехватки образовательных и культурных возможностей для использования потенциала Интернета; недостатков в производстве сетевого контента.

3. Проблемы с развитием способностей к обработке информации и генерации соответствующих знаний. Под этим Кастельс имеет в виду не умения в пользовании Интернетом, а образование в более широком и фундаментальном смысле – т.е. приобретение интеллектуальной способности к обучению тому, чтобы учиться на протяжении всей жизни, нахождению и переработке информации, ее использованию для производства знаний.

4. Проблемы, связанные с трансформацией трудовых отношений.

Появление сетевого предприятия и индивидуализация схем занятости приводит к изменению механизмов социальной защиты, на которых основывались производственные отношения индустриального мира.

5. Новая экономика запаздывает с внедрением новых гибких процедур институционального регулирования. Сдвиг в сторону компьютеризированных глобальных сетей в качестве организационной основы капитала в значительной степени подрвал регулятивные способности, как национальных правительств, так и международных институтов.



Системное непостоянство мировых финансовых рынков и огромные диспропорции в использовании людских ресурсов, по мнению Кастельса, требуют новых форм регулирования, адаптированных к новым технологиям и новой рыночной экономике.

6. Опасность повышения интенсивности эксплуатации природных ресурсов и усиления деградации окружающей среды. Кастельс отмечает, что сетевые технологии могут стимулировать экономический рост в ущерб окружающей среде, но имеется и альтернативные тенденции: эффективное управление природоохранной информацией препятствует хищнической эксплуатации природы и позволяет природоохранным организациям обеспечивать мониторинг этого процесса.

7. Наиболее пугающими, пишет Кастельс, являются опасения выхода из под контроля человека созданных им технологических устройств. Это распространяется на развивающиеся области генной инженерии, нанотехнологий и микроэлектроники, конвергенция которых может привести к неожиданным открытиям, использование которых связано с высокой социальной и этической ответственностью.

## **19. Интернет вещей.+**

Вещь — многозначный термин, входящий в базовые понятия многих направлений науки и широко используемый в обыденной жизни. Понимание вещи как части материального мира и процесса его познания человеком с зарождения философии до наших дней находится в центре любой системы мировоззрения.

**Интернет вещей** (англ. *Internet of Things, IoT*) — концепция вычислительной сети физических объектов («вещей»), оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исключаяющее из части действий и операций необходимость участия человека.

Концепция сформулирована в 1999 году как осмысление перспектив широкого применения средств радиочастотной идентификации для взаимодействия физических объектов между собой и с внешним окружением. Наполнение концепции «интернета вещей» многообразным технологическим содержанием и внедрение практических решений для её реализации начиная с 2010-х годов считается восходящим трендом в информационных технологиях<sup>[3]</sup>, прежде всего, благодаря повсеместному распространению беспроводных сетей, появлению облачных вычислений, развитию технологий межмашинного взаимодействия, началу активного перехода на IPv6<sup>[4]</sup> и освоению программно-конфигурируемых сетей.

Примеры: умный дом, умный автомобиль

Период с 2008 по 2009 год аналитики корпорации Cisco считают «настоящим рождением „интернета вещей“», так как, по их оценкам, именно в этом промежутке количество устройств, подключённых к глобальной сети превысило численность населения Земли<sup>[5]</sup>, тем самым «интернет людей» стал «интернетом вещей».

## **20. Конвергентные технологии..+**

Концепт «конвергентные технологии» появился в науке в начале XXI в. Феномен конвергенции с 80-х гг. XX в. витал в воздухе, а середине 90-х годов М. Кастельс отметил «растущую конвергенцию конкретных технологий в высокоинтегрированной системе, в которой старые изолированные технологические траектории становятся буквально неразличимыми» [2]. Более того, именно он обратил внимание на попарную конвергенцию технологий: биологической и информационной, которая проявилась в материальной — объектной и методологической взаимозависимости между этими технологиями. Далее новый концепт включил в свою сферу синергетическое взаимодействие между такими сферами деятельности, как нанонаука и нанотехнология, биотехнология и науки о жизни, информационные и коммуникационные технологии, когнитивные науки.

Взаимовлияние информационных технологий, биотехнологий, нанотехнологий и когнитивной науки не так давно было замечено исследователями и получило название NBIC-конвергенции (по первым буквам областей: N-нано; В-био; I-инфо; С-когно). Так называемая NBIC – инициатива была выдвинута в 2001 г. под эгидой Национального научного фонда США. Сам термин «NBIC-конвергенция» был введен в 2002 г. Михаилом Роко и Уильямом Бейнбриджем, которые подготовили отчет «Converging Technologies for Improving Human Performance» во Всемирном центре оценки технологий (WTEC). Отчет посвящен раскрытию особенности NBIC-конвергенции, ее значению в общем ходе развития мировой цивилизации, а также ее эволюционному и культуuroобразующему значению. Данный этап возникновения NBIC-конвергенции стали называть «посткастельсовским» в честь М. Кастельса, который увидел предпосылки и генезис феномена конвергенции в информационно-технологическом обществе.

Д. Медведев и В. Прайд отмечают отличительные особенностями NBIC - конвергенции:

- «интенсивное взаимодействие между указанными научными и технологическими областями;
- значительный синергетический эффект;
- широта охвата рассматриваемых и подверженных влиянию предметных областей — от атомарного уровня материи до разумных систем;
- выявление перспективы качественного роста технологических возможностей индивидуального и общественного развития человека – благодаря NBIC –конвергенции».

Результат слияния четырех указанных технологий должен привести к объединению четырех глобальных направлений сегодняшней науки и технологий: «нано - новый подход к конструированию материалов «под заказ» путем атомно-молекулярного конструирования; био -, что позволит вводить в конструирование неорганических материалов биологическую часть и таким образом получать гибридные материалы, информационные технологии, которые дадут возможность в такой гибридный материал или систему «подсадить» интегральную схему и в итоге получить принципиально новую интеллектуальную систему; когнитивные технологии, основанные на изучении сознания, познания, мыслительного процесса, поведения живых существ, и человека в первую очередь, как с нейрофизиологической и молекулярно-биологической точек зрения, так и с помощью гуманитарных подходов».