

КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ





ЭВОЛЮЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ОТНОШЕНИЯ К МИРУ

• Созерцательный тип (Античная преднаука, Средневековая схоластика)

$$S \leftarrow O$$

• Деятельностный тип (Новое время, классическая наука)

$$S \rightarrow 0$$

• Эндофизический/Проективно-конструктивный тип (Современное естествознание)

$$S \leftrightarrow O$$

ДРЕВНЕВОСТОЧНАЯ ПРЕДНАУКА

- «Азиатский способ производства», тип государства — восточная деспотия
- Отсутствие приоритета личности
- Рецептурный характер
- Отсутствие фундаментальности (познания ради познания)
- Отсутствие теоретичности и рациональности
- Прикладной характер знания
- Отсутствие системности
- Профессионально-именной способ трансляции знания

АНТИЧНАЯ НАУКА

- Частная собственность, система демократического управления
- Рациональность
- Системность
- Фундаментальность (постижение истины из чистого интереса к самой истине)
- Пренебрежение к орудийно-практической деятельности
- Абстрактно-умозрительное отношение к действительности (идеализация)
- Интерсубъективность
- Первые научные программы
 (Демокрит, Пифагор→Платон, Аристотель)

- Телеологизм (промысел Божий)
- Природа не имеет безусловного бытия, не обладает самостоятельностью. Символизм
- Отсутствие интереса к познанию природы
- Человеку дано право повелевать природными стихиями
- Идеология созерцательности (деятельность в религиозно-нравственной сфере), внеопытный характер знания
- Экзегеза как основная познавательная процедура
- Рецепция Аристотелевской научной программы (концепция двойственной истины)

<u>предпосынки межанистического объяснения </u> МИРА

- Поиск действующих причин явлений
- Новое понимание механики (инструменты средства познания, а не фокусы)
- Отказ от античной модели совершенства круга, замена на модель бесконечной линии)
- **Рост интереса к изучению античной математики.** Т. Брадвердин оксфордский теолог и математик выразил деяния Бога математическими закономерностями.
- Логико-дискурсивное мышление и искусство аргументации (К.-Г. Юнг средневековая схоластика как беспрецедентный интеллектуальный тренинг)



ЭПОХА ВОЗРОЖДЕНИЯ

- Человек-творец, ставший на место Бога
- Человеческая деятельность несет оттенок сакральности: не просто удовлетворение земных нужд, а творение красоты, мира, себя самого
- Снимается граница между наукой как постижением сущего и практически-технической деятельностью
- Гелиоцентризм Н. Коперника, идея бесконечности Вселенной Дж. Бруно, научная программа Г. Галилея пролог научной революции, оформившей классическую науку.

КЛАССИЧЕСКАЯ НАУКА

- Мир гигантский механизм, четко функционирующий на основе вечных и неизменных законов механики. Фиксация истины в завершенном виде.
- Природа неизменное, всегда тождественное самому себе, неразвивающееся целое (статизм, элементаризм, антиэволюционизм)
- Отказ от признания качественной специфики живого
- Идея всеобщего и полного детерминизма (П.-С.Лаплас)
- Объективное (истинное) знание (полученное «с ничьей точки зрения»)
- Квантитативизм универсальный метод количественного сопоставления и оценки всех предметов и явлений мира. Отказ от качественного мышления античности и средневековья
- Аналитизм примат аналитической деятельности в мышлении над синтетической, отказ от абстрактных спекуляций
- Соединение умозрительной натурфилософской традиции античности и средневековья с ремесленно-технической деятельностью, с производством. Эксперимент ведущий метод естествознания.
- Зарождение и формирование эволюционных идей в естествознании (подрыв механистической картины мира)



НЕКЛАССИЧЕСКАЯ НАУКА

Квантово-релятивистская картина мира

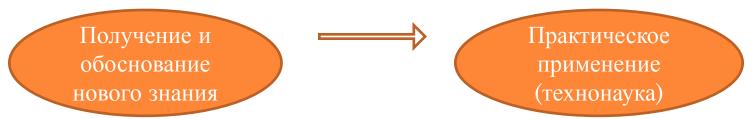
(неклассический стиль мышления)

- •Предмет знания не реальность в чистом виде, а ее срез, полученный в результате определенных теоретических и эмпирических способов освоения (используемые наблюдателем методы, приборы). Способы и условия исследования объекта результат. От изучения вещей к изучению условий.
- •Наука имеет дело с множеством равноправных проекций объекта, не претендующих на всестороннее и законченное его описание
- •Кризис идеи объективного знания. Сближение объекта и субъекта научного исследования. Исследователь формирует образ объекта
- •Вероятностный детерминизм (статистические закономерности)
- •Принцип дополнительности (Н.Бор)



ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

• Смещение главного акцента научной деятельности:



- Радикальное изменение структуры реального субъекта научного познания. Субъект науки профессиональный научный коллектив (социальный и коллективный характер науки)
- Отказ от априорного отождествления научного исследования с благом (Этос науки)
- Наука экономически управляемая область инновационной деятельности
- Рост влияния междисциплинарных исследований. Интегральное естествознание («Науки строятся не по предметам, а по проблемам» И.Пригожин)
- Объекты сложные системные объекты (открытость, самоорганизация)
- Проникновение идеи историзма в естествознание (космология, термодинамика неравновесных процессов, синергетика). Идеал исторической реконструкции особый тип теоретического знания (альтернатива аксиоматически-дедуктивной теории). Метод аппроксимации (лат. proxima ближайшая).

Генри Сколимовски (Варшавский ун-т) Становящаяся реальность

У нас нет доступа к реальности как некоему абсолюту, которому разум наносит визит. Реальность «складывается» с человеком, мы всегда пропускаем ее через нами созданные искусственные концепции и теории

В.В.Степин Человекоразмерные объекты

Человеческие действия не являются внешним фактором по отношению к такой системе, а включаются в нее, необратимо меняя поле ее возможных состояний и сценариев развития

- Постнеклассика многократное прочтение текста природы.
 Область ее приложения много шире точного естествознания (синтез наук о живом и неживом)
- Особые стратегии эмпирического эскпериментального исследования (вычислительный эксперимент на ЭВМ)
- «Человекоразмерные объекты» (невозможность свободного эксперимента, знание запретов на некоторые стратегии взаимодействия). Включение аксиологических факторов в состав объясняющих положений
- Наблюдатель задает вопросы природе, ответ зависит от **способа вопрошания** *и* **особенностей понимания вопрошающего** (культурный уровень, психологические, профессиональные, социальные установки). Информационная петля, замыкающаяся на сознании наблюдателя
- Постнеклассическая парадигма управления: элиминация позиции вненаходимости S, возникновение целей управления в процессе диалога, пробуждение внутренних тенденций самоорганизации резонансное управление)

ЭНДОФИЗИЧЕСКОЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЕ ОТНОШЕНИЕ

- Мир контентно контролируется и конституируется *внутренним* наблюдателем, который событийствует событиям мира (активный участник, производитель и генератор). При попытке элиминировать наблюдателя реальность оказывается пустой. Буддийская задачка: что такое хлопок одной ладонью?
- Метафора *интерфейса*: мир, как он доступен нашему представлению,
 это только срез мира как целого, интерфейс, т.е. связующее звено,
 сопрягающее человека и мир. Наше тело и наше сознание открывают нам только определенное окно в мир (*мезокосмическое* эволюционная эпистемология)
- Возможности и невозможности (ограничения, искажения) познания мира определяются природой наблюдателя, сопряженной с природой мира; эти искажения неисправимы. «Тело − это наш способ обладания миром» (М.Мерло-Понти)

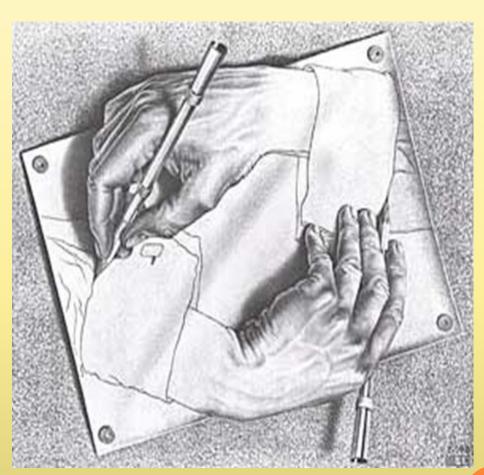
ЭВОЛЮЦИЯ ЭНДОФИЗИЧЕСКОГО ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ОТНОШЕНИЯ

- Я.Икскюль Концепция жизненного мира (внутренний мир наблюдателя ↔ внешний мир)
- М.Мерло-Понти (Феноменология восприятия)
 «Организм активно выбирает из всего разнообразия окружающего мира те стимулы, на которые ему предстоит откликаться, и в этом смысле создает под себя среду.
 Познающее тело и окружающий его мир находятся в отношении взаимной детерминации»
- Ф.Варела (Древо познания: биологические корни человеческого понимания) Телесно-ориентированный подход в когнитивной науке (embodied cognition approach). «Мы не можем выйти за пределы той области, которая определена возможностями нашего тела и нашей нервной системы. Мы находимся внутри некой когнитивной области, и мы не в состоянии выпрыгнуть из нее или установить, где она начинается и как мы ее обрели»
- О.Ресслер Эндофизика (два способа видения мира: изнутри и извне)

ЦИКЛИЧЕСКАЯ ДЕТЕРМИНАЦИЯ S И О (М.ЭШЕР «РИСУЮЩИЕ РУКИ»)

Субъект и объект познания находятся в отношении кодетерминации: используют взаимно предоставленные возможности, пробуждают друг друга, со-рождаются, сотворятся, изменяются в когнитивном действии.

Отношения партисипации, соучастия



СИСТЕМЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ, В СТРУКТУРЕ НАУКИ)

Формирование постнеклассической научной рациональности (В.С.Степин)

Формирование неклассической эпистемологии (В.А. Лекторский)

Переход к новой модели производства знаний – MODE 2 (М. Гиббонс, Х.Новотны, Б.Николеску)

Становление технонауки (Б.Латур) — Наука перестала быть делом кабинетного ума, а стала пространством «взаимонастройки» людей и вещей. Наука и общество вмешаны друг в друга.

Б.Г.Юдин – Получение нового знания встраивается в процессы создания технологий.

ОБЛАСТЬ КОНВЕРГИРУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

- □Исследование и конструирование нанообъектов
- □Информационные технологии
- □Биомедицина
- □Когнитивная наука (междисциплинарный комплекс исследований, занимающихся процессами приобретения и использования знаний):
- философия сознания
- ◆ПСИХОЛОГИЯ
- нейрофизиология
- **⋄**ЛИНГВИСТИКа

NBIC

СОСТАВ ТЕХНОНАУКИ

ТЕХНОНАУКА – ГИБРИД НАУКИ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

- □ Познание это проектно-конструктивная деятельность
- □ Конвергенция естественного и искусственного
- □ Истина = технологическая эффективность
- □ Высокая социально-практическая ориентированность
- □ Эпистемологический принцип Verum factum (истинное
 - сделанное). *Мы можем познавать лишь то, что сотворили сами. Познание с помощью делания*
- А.Нордман: в основе технонаучного подхода лежит концепция «созданного понимания» (Creating Understanding). Р.Фейнман «Что я не могу создать, я не понимаю»
- Переплетение собственно исследовательской деятельности с практикой создания/использования инновационных технологий

ДЕЙСТВИЕ (ИНТЕРВЕНЦИИ СУБЪЕКТА)

Конвергенция

(трансформация отношения к постигаемому бытию; Классическая наука — две логически различные стадии освоения материального мира)

Классическая наука (*теоретические модели*) → Технонаука (*модельные объекты/системы*)

- □Наука окончательно перестала видеть свою цель в объяснении и описании мира. Она больше не может заниматься тем, *как обстоят дела*, она сама конструирует будущий мир (*как должны обстоять дела*)
- □Фактически объектами научного исследования становятся те стороны природы, которые можно «вырезать» из нее посредством соответствующих операциональных процедур

ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОНАУКИ

- Гетерогенная сеть, которая образуется на стыке крупных организаций (промышленные и научные лаборатории, инновационные предприятия, университеты)
- □ Основные роли в организации производства знания:
- **problem identifiers** идентификаторы проблем (поиск и формулирование проблем)
- problems solvers решатели проблем (поиск путей решения, пробных решений)
- **problem brokers** посредники проблем (создание условий для ведения производства, установление связей, поиск идентификаторов и решателей)
- Б.Латур социальное как взаимосвязь и развитие акторных сетей и потоков (констеляции материального и социального).

диспозиционная онтология

Диспозиция (лат. dispositio – расположение)

Аналитическая философия — свойства/ситуации, не явленные в опыте непосредственно, но могущие обнаружить себя при определенных условиях

- □К.Поппер идея предрасположенностей (диспозиций), которые образуют возможности. Критика детерминизма в описании мира
- □Сущность диспозициональности в аналитической философии (Р. Карнап, Г.Райл)
 - «Знание что» / «Знание как» (Г.Райл «Понятие сознания»)
- □Знание должно рассматриваться диспозиционально, т.е. как способность делать нечто при определенных условиях (обстоятельствах).
- □Основу технонауки составляет сущностное единство мышления и действия. Действие – не вторичный феномен. Синкретизм познания и делания.
- □Технонаука процесс трансформации гетерогенных возможностей (когнитивных, материальных, социальных) в определенных пространственно-временных условиях.

«НОВЫЙ КОНТРАКТ» МЕЖДУ НАУКОЙ И ОБЩЕСТВОМ

- НТП: от расширения человеческих возможностей к свободной игре с возможностями как таковыми
- Претензии общественности на участие в определении целей и смысла научной деятельности.
- □ Любой значимый технический проект это социальный проект (набор социальных предписаний)
- Пересмотр ориентиров инженерной деятельности (от классической к гетерогенной инженерии/системное проектирование) →
- Модель технического образования??? (инженерные компетенции и социальные знания)

СОЦИАЛЬНЫЙ ПРОГРЕСС ЧЕРЕЗ РАЗВИТИЕ ТЕХНОНАУКИ

- □ Программа «Конвергирующие технологии для улучшения человеческих способностей» США (философская предпосылка бионатурализация общества и культуры, техноэйфория). Способ вовлечения общественности downstream («плывущий по течению»)
- □ Программа «Конвергирующие технологии для европейского общества знаний» Евросоюз (современные технологии как фактор улучшения общества и социальной деятельности; пример умная окружающая среда). Способ вовлечения общественности *upstream* («следующий вверх по течению»)

ТЕХНОНАУКА – МАТРИЦА ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Клаус Шваб (швейцарский экономист):

Индустрия 1.0 - энергия пара, механизмы (1769 Джеймс Уатт);

Индустрия 2.0 - электрическая энергия, конвейерное

производство (1870, 1913 Генри Форд);

Индустрия 3.0 - ІТ-технологии, автоматизация производства (1969 Интернет);

Индустрия 4.0 - слияние технологий, размывание границ между физическими, цифровыми, биологическими средами (наши дни).

□Киберфизические системы (CPS), Интернет вещей (Internet of things), Технологии кибер-управления (human-free) - превращение неодушевленных предметов (компонентов производственной системы) в активных пользователей Интернет. Умные сооружения, умные транспортные системы, умные фабрики, умное энергосбережение. «Умная фабрика» - машины понимают свое окружение и общаются по единому сетевому протоколу между собой, а также с логистическими и бизнессистемами поставщиков и потребителей. Самодиагностика, корректировка техпроцесса.

□аддитивное производство (3-D печать)

ЗАВОД CHRYSLER В ТОЛЕДО. КАЖДЫЙ ДЕНЬ ЗДЕСЬ ВЫПУСКАЕТСЯ БОЛЕЕ 700 КУЗОВОВ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ JEEP WRANGLER. ПРИ ЭТОМ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ 259 НЕМЕЦКИХ РОБОТОВ КИКА, КОТОРЫЕ «ОБЩАЮТСЯ» С 60 000 ДРУГИХ УСТРОЙСТВ И СТАНКОВ. ОБМЕН И ХРАНЕНИЕ ДАННЫМИ ОРГАНИЗОВАНЫ ПО ОБЛАЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.



АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО (3D-ПЕЧАТЬ)

ADDITIVUS (ЛАТ.) – ДОБАВОЧНЫЙ, ПРИБАВОЧНЫЙ

□ Процесс послойного «выращивания» физического объекта, параметры которого заданы виртуальной моделью.

Ход Липсон «Новый мир 3D-печати» (Лаб. в Корнелльском ун-те)

Принципы трехмерной печати:

- □ Бесплатное усложнение конструкции/изменение формы
- Безграничные возможности в создании новых форм (сложная геометрия)
- □ Кастомизация производственной линии
- □ Компактное, мобильное производство
- Снижение количества отходов производства (в перспективе чистовые формы)
- □ Разнообразие/комбинирование материалов
- □ Точное копирование физических тел

Прототипирование (Rapid Prototyping) – тесты моделей

Автомобилестроение/Самолетостроение/Космическая промышленность

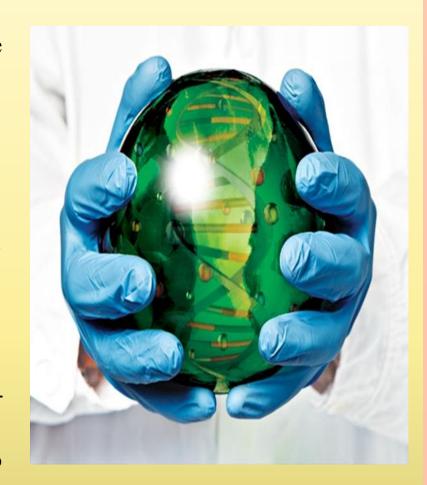
Инструментальное производство

Медицина (протезы, эндоскелеты, сердечные клапаны, слуховые аппараты)

Биопечать (органы, ткани) - перспектива

СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ/НОВЫХ ФУНКЦИЙ ЖИВЫХ СИСТЕМ)

- СБ создает новые формы жизни, ключевые характеристики которых задаются ученым
- □ Природа пустое пространство, которое заполняется тем, что мы желаем
- Стирание границ между естественным и искусственным
- Парадигмальный сдвиг: Биология (наука о жизни) → СБ (технонаука познание через проектирование/конструирование)
- Генная инженерия «homo faber» человек умелый (работа с существующими в природе биокирпичиками) → СБ «creator»творец
- Том Найт (проф. лаборатории искусственного интеллекта Массачусетского технологического ин-та): «Генетическому коду уже 3,6 млрд. лет. Пора его переписать»



АДДИТИВНЫЕ МАШИНЫ В МИРЕ

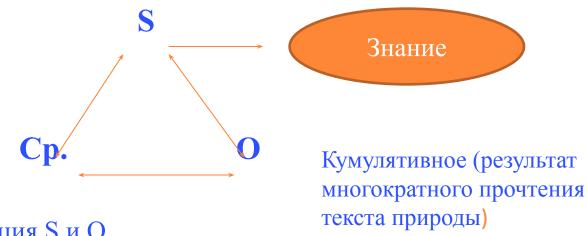




ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА

Наблюдатель задает вопрос природе, природа отвечает.

- Ответ: 1. Способ вопрошания
 - 2. Способность понимания вопрошающего
- ✓В рассмотрение вводится культурный уровень S, его психологические, профессиональные, социальные установки.
- ✓ Теоретическая и телесная нагруженность познания



✓Циклическая детерминация S и О



КРИЗИС НАУКИАнтичность

С Нового времени

(наука – ценность сама по себе) (средство решения внепознавательных задач)

- •Кризис не в системе методов получения знания о мире, а в смещении шкалы человеческих ценностей (антропологический кризис)
- •Парадокс: выше всего ценят плоды материализации науки, сам институт науки, производимое знание и творцы ценятся намного меньше

Диспропорция:

Техническая мощь науки, глубина проникновения в тайны мироздания

Значение науки для мировоззрения человека (образа мира)

Вертиминого человечества (Х.Ортега-и-Гассет)

С.Г.Гордонский Кризисы науки и научная мифология

«Начиная примерно с 50-х годов XX века, технологизированная наука осваивала склад - идеи, концепции, эффекты и принципы конструирования экспериментальных установок, полученные предыдущими поколениями ученых. За последние десятилетия не открыт ни один объект и не сформулировано ни одного концептуального представления, сравнимых с открытием гена, молекул, теплоты, информации и разработкой соответствующих теорий.

Можно констатировать, что уже довольно долго огромный механизм технологизированной науки крутится вхолостую, выдавая наружу - в политику и экономику - нечто мелкое, локальное, превращаемое в товары и политические ценности с большим трудом и только в результате масштабной рекламы....

Можно предположить, причина этому - исчерпанность накопленного ранее фундаментального знания, опустевший и непополняемый склад. Это и есть основной кризис технологизированной науки.»

К.Крылов

«Сейчас в развитых странах к «учёному» относятся как к «фрику» - то есть как к чудаку, который не умеет прилично одеваться, делать карьеру и вообще жить по-человечески.

В результате мозги приходится скупать. Если называть вещи своими именами, то роль «научного работника» всё больше отводится выходцам из «третьего мира».

Корпение над формулами теряет статус «джентльменского занятия» и мало-помалу становится грязной работой, о которую не стоит марать руки уважающим себя людям, которые занимаются дизайном, психологией, а главное — финансовыми спекуляциями. Это да, это работа для настоящих людей. А наука... пусть это делают китайцы.»

Юдин Б.Г. Наука в обществе знаний

«Ныне, в начале XXI в., есть все основания говорить о наступлении качественно новой стадии развития не только науки и технологии... Одним из выражений этого является становление нового типа взаимоотношений науки и технологии, который получил название technoscience - технонаука. Это предполагает понимание познавательной деятельности, включая и научную, как деятельности в некотором смысле вторичной, подчиненной по отношению к практическому преобразованию, изменению и окружающего мира, и самого человека. Тем самым, открывается возможность для переосмысления... сложившегося ранее соотношения науки и технологии. Если традиционно это соотношение понималось как технологическое приложение, применение кем-то и когда-то выработанного научного знания, то теперь оказывается, что сама деятельность по получению такого знания «встраивается» в процессы создания и совершенствования тех или иных технологий».