



Министерство образования
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра философских учений

ФИЛОСОФИЯ

Методическое пособие

Минск
БНТУ
2010

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра философских учений

ФИЛОСОФИЯ

*Методическое пособие
для магистрантов и аспирантов*

Под общей редакцией А.И. Лойко

2-е издание, исправленное и дополненное

Минск
БНТУ
2010

УДК 001.8 (075.8)

ББК 72я7

Ф 56

А в т о р ы :

А.И. Лойко, В.А. Семенюк, И.И. Терлюкевич,

Е.Б. Якимович, Н.И. Мушинский

Р е ц е н з е н т ы :

В.Ф. Берков, Л.Р. Сарахатунов

Ф 56 Философия: методическое пособие для магистрантов и аспирантов / А.И. Лойко [и др.]; под общ. ред. А.И. Лойко. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: БНТУ, 2010. – 132 с.

ISBN 978-985-525-308-3.

В пособии дается необходимый материал для подготовки и сдачи минимума по философии и методологии науки.

1-е изд. было выпущено в БНТУ в 2008 г.

УДК 001.8 (075.8)

ББК 72я7

Содержание

Введение.....	6
1. ФИЛОСОФИЯ И ЦЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ.....	7
1.1. Философия в условиях постмодерна (постсовременной эпохи).....	7
1.2. Философские традиции Востока и Запада (компаративистский анализ).....	10
1.3. Философия трансграничного сотрудничества.....	18
1.4. Метафизические основания бытия: материализм и идеализм в классических и неклассических философских системах.....	19
1.5. Пространственно-временная структура материального мира в свете современных концепций естествознания и математики.....	22
1.6. Природа как предмет познания.....	24
1.7. Философские концепции развития человека.....	27
1.8. Современные концепции исследования техногенной реальности.....	31
1.9. Глобализация как объект социально-философского осмысления.....	36
1.10. Козволюция и проблема устойчивого развития социокультурных систем.....	39
1.11. Глобализация и проблема сохранения цивилизационной идентичности.....	40
1.12. Диалектическая и синергетическая методология развития социокультурного бытия.....	41
2. ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАУКИ.....	44
2.1. Наука как важнейшая форма познания в современном мире.....	44
2.2. Междисциплинарно-интегративные тенденции в развитии науки.....	46
2.3. Понятие научной рациональности. Классический, неклассический и постклассический типы научной рациональности.....	47

2.4. Эволюция организационных форм науки	49
2.5. Структура и динамика научного познания. Наука как система фундаментальных и прикладных исследований	53
2.6. Язык науки как предмет семиотики	56
2.7. Возможности и границы науки: гностицизм, агностицизм, скептицизм. Формы рефлексивного осмысления научного познания: логика, гносеология, методология	59
2.8. Социальные ценности и нормы научного этоса	60
2.9. Этика науки и ее роль в становлении современного типа научной рациональности.....	64
2.10. Творческая свобода и социально-нравственная ответственность ученого.....	64
2.11. Инструментальная, мировоззренческая, эвристическая и инновационная ценность науки. Наука и инновационное развитие современного общества	67
2.12. Наука и социальные технологии в современном обществе: бизнес, политика, менеджмент, образование.....	68
2.13. Научно-технический прогресс и научно-техническая революция	69
2.14. Научно-технические революции и модернизация деятельности	72
2.15. Ученый и научное сообщество. Механизмы научного признания	74
2.16. Методология науки в Беларуси (Минская школа). Наука и культура Беларуси.....	77
2.17. Аргументация, ее структура, виды и роль в научной дискуссии	78
2.18. Методология и методы в естественных и технических науках.....	81
2.19. Специфика системного метода.....	84
2.20. Методы теоретического исследования	86
2.21. Методы эмпирического исследования.....	88
3. ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ	90
3.1. Философия техники, ее предмет и задачи	90
3.2. Закономерности функционирования и развития техники ..	92
3.3. Философия инженерной деятельности	94

3.4. Методология проектирования. Понятие проектной деятельности	97
3.5. Методология системотехнической инженерной деятельности	98
3.6. Техникознание. Методология научно-технических исследований	99
3.7. Эвристика и креативные методы в инженерной деятельности	103
3.8. Современные концепции естествознания и их применение в инженерии.....	104
3.9. Социотехническая инновационная деятельность человечества и проблемы модернизации техносферы.....	106
3.10. Моделирование на ЭВМ функций человеческого мышления. Понятие искусственного интеллекта	109
3.11. Виртуальное конструирование и дизайн. Понятие виртуальной реальности	112
3.12. Этика программной инженерии	113
3.13. Инженерный менеджмент, его структура и функции	117
3.14. Философия и футурология.....	119
3.15. Методология социального прогнозирования и роль науки в решении глобальных проблем современности	119
Рекомендации по написанию реферата	123
Рекомендуемая литература	125
Вопросы, предлагаемые для подготовки к кандидатскому экзамену по философии и методологии науки	127

ВВЕДЕНИЕ

(А.И. Лойко)

Методическое пособие предназначено для магистрантов, готовящихся к сдаче кандидатского минимума по философии и методологии науки, и включает необходимые методические рекомендации (в том числе для написания рефератов), категориально-понятийный аппарат, тематику первоисточников и т. д.

Программа кандидатского экзамена по философии и методологии науки разработана исходя из специфики социально-экономических и инженерно-технических задач специалистов. Она состоит из трех разделов. В третьем разделе излагаются вопросы, относящиеся к методологии дисциплинарно-ориентированной науки и инженерной деятельности (техникознания).

Настоящее пособие решает задачу методической организации самостоятельной работы магистрантов. Подготовительный процесс к экзамену требует обращения к учебным пособиям, в которых философия и методология науки представлена в полном объеме, соответствующем требованиям программы-минимум, утвержденной Приказом ВАК от 30.12.2004 г. № 179.

Философия относится к блоку гуманитарных дисциплин и воспринимается в общеобразовательной функции как необходимая основа высшего образования. Этот предмет систематизирует и упорядочивает мировоззренческую картину, позволяющую видеть закономерное и особенное, необходимое и случайное, порядок, динамику и хаос в их взаимосвязи. Существуют различные мотивации к изучению философии как системы знаний. *Первая* заключается в методологической функции философии, в рамках которой происходит ознакомление будущих специалистов с особенностями научно-исследовательской и инновационной деятельности. *Вторая мотивация* связана с тем, что полнота объективных знаний о мире, человеке является необходимым основанием для осознания будущими специалистами ценностного статуса реальности, с которой они будут иметь дело (аксиологизм, экологизм, гуманизм, духовность, коэволюционизм, устойчивое развитие, безопасность, толерантность, модернизация, идентичность, мобильность). *Третья мотивация* заключается в том, что мировая и отечественная философия является квинтэссенцией достижений человечества (мечты, творческие порывы, гениальность, талант, примеры критического отношения к знаниям, отображающим реальность, яркие идеи и социальные проекты, разочарования и неудачи и т.д.). Изучение философии требует целенаправленного и систематичного подхода.

1. ФИЛОСОФИЯ И ЦЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

1.1. *Философия в условиях постмодерна (постсовременной эпохи)*

(А.И. Лойко, Е.Б. Якимович)

Философия (в переводе с греческого – любовь к мудрости) изучает универсальные закономерности функционирования и развития природных и социокультурных систем с учетом активного присутствия в них человека.

В границах своих теоретических исследований философия все время соотносит разрабатываемые ею концепции с конкретно-исторической реальностью, хронологически фиксируя ее и обозначая. Начало XXI века связывается с эпохой постмодерна (постсовременности). Термин «постмодерн» впервые употребил Р. Панвиц в 1917 году. Он представлял состояние европейской культуры как упадническое и в духе Ф. Ницше мечтал о переходе к истории нового чело-века как родового существа – «сверхчеловека», способного придать современности оптимистическое начало.

Постсовременность характеризуется особенной социокультурной динамикой, связанной с глобализацией, борьбой с терроризмом, антиглобализмом, столкновением цивилизаций, возможным нарушением социоприродного равновесия, устойчивости мировой экономики, эклектикой, порядком и хаосом, информатизацией и симуляцией (господством симуляторов), шизофренией и паранойей, организмом, телом и духом, виртуализацией и актуальностью распознавания, с нарастающей ценностью энергоресурсов.

Учитывая всю совокупность перемен, происходящих в постсовременную эпоху, Р. Бард, Ж. Деррида, М. Фуко, Ч. Дженкс, Ж. Бодрийар, Ж. Делёз, Ф. Гваттари, У. Эко, Ж. Лакан, И. Пригожин, Ж.-Ф. Лиотар, Ю. Хабермас, П. Козловски, М. Бахтин, С. Хантингтон и др. начали решать задачу модификации философии применительно к условиям постсовременности. По принципу противопоставления

модерна и постмодерна была построена категориальная матрица общественного сознания двух родственных, но различающихся эпох.

Постмодернистская философия отталкивается непосредственно от идей философского модернизма. Выступая против других современных философских течений, таких как феноменология, постструктурализм, психоанализ, герменевтика, неомарксизм, она тем не менее содержательно связана с ними. По мнению американского философа Ф. Джеймисона, появление постмодернизма можно датировать концом 1950-х – началом 1960-х гг. В работе «Постмодернизм, или Культурная логика позднего капитализма» он говорит о радикальном переломе в культуре и обществе, возникновение которого соотносится с угасанием модернистского движения. Как отмечает Ф. Джеймисон, стирание более ранней границы высокого модернизма между высокой культурой и массовой и одновременно внезапное появление новых видов текстов, слившихся с формами, категориями и содержанием текстов всех модернистских идеологов, свидетельствует о том, что постмодерн – это смысловое поле, в котором могут находить свое место различные виды культурных импульсов, инкорпорированных в свою собственную субстанцию. Постмодернисты очарованы современным «деградированным» ландшафтом шлака и китча: телевизионными сериалами, рекламой, ночными шоу, голливудскими фильмами категории «В», так называемой паралитературой с ее налетом готики и романтизма низкого качества, популярными биографиями, таинственными убийствами и научной фантастикой или фантастическими романами – всеми вещами, которые Р. Уильямс удачно назвал «остаточными» и «непредвиденными» формами культурной продукции.

Ведущий теоретик философии постмодерна Ж.-Ф. Лиотар в своей работе «Ответ на вопрос: что такое постмодернизм?» предлагал рассматривать приставку «пост» не как возврат, а как пересмотр всего предшествующего периода развития культуры. Для обозначения этого события французский философ воспользовался словом-символом «Освенцим». Постмодерн начался с «Освенцима» – преступления, которое открывает постсовременность. Трагедия тоталитаризма в Европе, по мнению Лиотара, связана с самим характером европейского мышления, опирающегося на «метанарративы» (великие повествования или главные идеи

человечества), такие как диалектика духа, поступательное расширение и увеличение свободы, развитие разума, освобождение труда, прогресс техники и науки, эмансипация личности и т.п. Постсовременное же знание ориентировано не на согласие и устранение различий, а на разногласие, «паралогию». Основной характеристикой постмодерна Лиотар считал утрату метанарративами современности своей легитимирующей силы. Время метаповествований подходит к концу вместе со временем какой-либо господствующей метафизической системы; становится очевидной невозможность одной лишь версии происходящего и происшедшего. Человечество вновь возвращается ко времени мифов. Поэтому в задачи философии сегодня входит не критика всего того, что не соответствует единственной истине, а демонстрация мифологического характера самих философских нарративов. Основная идея Лиотара состоит в акцентировании внимания на тот факт, что современный мир есть переплетение многих историй, позитивная ценность которых заключается в реализации поливариантной картины происходящего, создающейся не только в рамках философии, но и глазами женщин, расовых или сексуальных меньшинств, «других» культур, «эмпирических» индивидов.

Подобные взгляды поддерживает и американский теоретик В. Страда, который рассматривает постмодернизм как фазу современного мира конца XX в. и подчеркивает, что «пост-» следует понимать не столько исторически, как нечто, что идет после модерности, сколько качественно, как супермодерность, достигшую нового критического осознания собственного прошлого и своих новых и сложных экономических, экологических, политических, социальных, культурных задач уже на планетарном уровне.

Особую позицию среди постмодернистских исследователей занимает Ж. Бодрийяр, в работах которого анализируется целый спектр кризисных явлений, происходящих в культуре XX века и затрагивающих все сферы духовной и практической деятельности человека (экономику, политику, производство, религию, психологию, искусство). Многие особенности современной культуры Бодрийяр выводит из концепции симулякров, изложенной им в ряде публикаций, в том числе в книге «Символический обмен и смерть». Под симулякрами он понимает образы, поглощающие,

вытесняющие реальность. Симулякры, по мнению автора, возникают лишь на определенном этапе развития культуры. Симулякры первого порядка отражают глубинную реальность, второго порядка маскируют ее, симулякры же третьего порядка – симулякры симулякров – обозначают ее полное отсутствие. Таким образом, замена реальности ее знаками становится принципом современной культуры.

Фундаментальной установкой постмодернистской философии стала радикальная критика классических представлений о структурности и переход к идее децентрации. Лакановская концепция децентрированного субъекта, который никогда не тождественен своему «я», поскольку всегда находится в поисках самого себя, стала основой для постмодернистских представлений о «дивиде» – фрагментарном, разорванном, лишенном целостности субъекте. Идея децентрированности в философии постмодерна проявляется в широком диапазоне (принцип «ризомь» у Ж. Делеза и Ф. Гваттари). Характерным для новой реальности становится не «древовидное», а «ризомное» мышление. Термин "rhizome" был использован в книге Ж. Делеза и Ф. Гваттари «Ризома». Он противопоставлен понятию структуры как четко систематизированному и иерархически упорядочивающему принципу организации. Ризома «парадигматически» соответствует современному положению действительности, поскольку она порождает несистемные и неожиданные различия, неспособные четко противопоставляться друг другу по наличию или отсутствию какого-либо признака. Постструктуралисты так определяют принцип современного «ризомного» мышления: мыслить в вещах, среди вещей и между вещей.

1.2. Философские традиции Востока и Запада (компаративистский анализ)

(В.А. Семенюк)

В XX веке среди философских наук исключительно важную роль начинает играть дисциплина, за которой закрепляется название «сравнительная философия», или «философская компаративистика». В рамках этой дисциплины осуществляется сравнительное изучение

и сопоставление разнообразных течений мысли Востока и Запада, а заодно ищутся пути и способы их сближения в мировом цивилизационном процессе. Предмет компаративистики – не только философские культуры великих цивилизаций, но и проблемы, связанные с выявлением сходства и различий между ними.

В историческом развитии компаративистики принято выделять несколько этапов. Наиболее значительные из них:

1-й этап – 20–60 гг. прошлого столетия, на который приходится обновление, расширение базы и экспансия философской компаративистики, ее конституализация и глубокая концептуализация;

2-й этап – 70–80 гг. – время ее дальнейшей концептуализации, прояснения базовых понятий и перехода к целостным тематико-проблемным личностным сравнениям восточной и западной философии;

3-й этап – с 90 гг. XX века и по сей день – время пересмотра устоявшихся схем философской компаративистики, что напрямую связано с постмодернизмом, диалогом культур, проблемами толерантности, глобализмом и т.п., а также с поиском ориентиров в осознании мировой философии.

На первом из этих этапов создаются два мировых центра компаративистских исследований в Гавайском университете (США) и Нью-Дели (Индия). С конца 30-х годов XX в. в Гонолулу начинают проводиться конференции философов Востока и Запада. В дальнейшем они становятся регулярными и проводятся приблизительно раз в десять лет. Цель этих конференций – выявить возможность развития мировой философии через синтез идей и идеалов Востока и Запада. В них принимают участие философы Америки, Европы и Азии, в том числе философы из бывшего СССР (с 1995 г.).

С начала 90-х годов XX в. в России осуществляется широкомасштабный проект международных компаративистских исследований, результатом которого стало, во-первых, проведение в Санкт-Петербурге и Москве ряда научных конференций, в которых помимо россиян принимают участие и многие видные зарубежные ученые, во-вторых, издание сборников и учебных пособий по сравнительной философии.

Прослеживая эволюцию философской компаративистики, нельзя не обратить внимание на то, что в ней приблизительно за семь

последних десятилетий сталкивались несколько подходов: западцентризм, востокоцентризм и, наконец, тенденция к восточно-западному синтезу посредством налаживания диалога культур Востока и Запада.

Появление философской компаративистики привело к повышению интереса к духовным культурам Востока. Началось их систематическое сопоставление и сравнение с интеллектуальными традициями Запада. В этом плане подключение виднейших индийских мыслителей к компаративистским исследованиям было не делом случая. Оно во многом определялось теми тесными связями, которые на протяжении нескольких веков существовали между Индией и английской метрополией вплоть до середины XX века, когда Индии удалось добиться государственной независимости. Эти связи, конечно, оказались далеко не простыми. Более того, они были полны острых противоречий и конфликтов.

С одной стороны, прогрессивные слои индийского общества сознавали, что благодаря связям с Англией у них появилась возможность приобщиться к передовой культуре Запада и ее достижениям. С другой стороны, они не могли не замечать, что от метрополии исходит тот дух колониального господства, от которого Индии предстоит избавиться ради достижения свободы и процветания страны.

Это противоречие усугублялось еще и тем, что многие деятели индийского национально-освободительного движения (известные писатели, ученые, философы и политические деятели), получив высшее образование в английских колледжах и университетах, приобрели стойкую привязанность к западной культуре. Но питая к последней нежные чувства, они в то же время на дух не переносили вопиющего расизма и культурного шовинизма, пронизывающего отношение английских колониальных властей к Индии.

В философской компаративистике прогрессивные мыслители Индии увидели средство, с помощью которого можно было вывести на новые рубежи отношения их страны с другими государствами, включая и Англию, добиться объединения усилий людей Востока и Запада в деле создания условий для лучшей, более гармоничной жизни всего человечества.

Первым значительным философом Индии, осознавшим важность сравнительных подходов при изучении национального наследия своей

страны, оказался С. Радхакришнан. В Индии этого человека многие считают пионером компаративизма в своей стране. В год его смерти (1975) в сборнике «Индийская философия сегодня» публикуется статья «Возможна ли сравнительная философия?». В ней автор утверждал, что Радхакришнан использовал компаративистский подход для интерпретации философских проблем лучше, чем кто-либо другой.

Заслуги Радхакришнана в области компаративистских исследований были высоко оценены в 1959 г. на третьей конференции философов Востока и Запада в Гонолулу, когда ему, а заодно китайскому философу Ху Ши и японскому мыслителю Д. Т. Судзуки, были присвоены звания почетных докторов Гавайского университета.

Компаративистика заняла достойное место в ряду гуманитарных наук. Сегодня Индия уже не та, какой была в 1962 году. Она мощно развивается и стремительно модернизируется, входит во все более тесные контакты с другими странами. Последнее не может не сказаться на проводимых индийскими мыслителями компаративистских исследованиях. В ходе этих исследований все чаще и все настойчивее начинают обсуждаться и дискутироваться следующие проблемы:

- 1) место Индии и ее философии в нынешнем, стремительно глобализирующемся мире;
- 2) поиск путей сближения индийской цивилизации с другими цивилизациями через установление набора духовных и моральных ценностей, единых для всех культур и социальных систем;
- 3) нахождение способов налаживания плодотворного диалога между Востоком и Западом посредством выработки согласованной платформы поведения людей по отношению к проблемам, имеющим общечеловеческую значимость.

Среди индийских философов, разрабатывающих на рубеже XX – XXI вв. компаративистскую тематику, следует отметить такого важного деятеля, как Деби Прасад Чаттопадхья, который до недавнего времени возглавлял Индийский совет по философским исследованиям, а в настоящее время является руководителем амбициозного 25-томного проекта «История науки, философии и культуры индийской цивилизации». Наиболее значительными из его последних работ, в которых затрагиваются проблемы

философской компаративистики, являются книги «Среда, эволюция и ценности. Исследования о человеке, обществе и науке» (1982), «Междисциплинарные исследования по науке, технике, философии и культуре» (1996). Д.П. Чаттопадхья, кстати, является участником VI конференции философов Востока и Запада в Гонолулу (лето 1989 г.).

Как и Чаттопадхья, другие видные философы современной Индии сегодня озабочены идеей культивирования среди соотечественников тех общечеловеческих ценностей, которые, по их мнению, позволят индийцам войти в общую семью народов мира в качестве ее полноправного участника. При этом индийская культура не должна утратить своих формировавшихся веками национальных традиций, хотя ей и придется пересмотреть многие прежние стойкие мифы и предрассудки.

После прихода компартии в 1949 г. к власти в Китае над основными философскими системами страны (конфуцианством, даосизмом и буддизмом) сгустились тучи. Наиболее яростным атакам подверглось конфуцианство и его сторонники, чьи воззрения были признаны реакционными и ненаучными.

В этом плане весьма показательной является судьба Фэн Ю-ланя, крупнейшего представителя «нового конфуцианства» в Китае. В то время, как многие его коллеги в конце 1949 – начале 1950-х годов покинули Китай, Фэн Ю-лань остался в стране и вынужден был на себе испытать все «прелести» казарменного социализма. Его несколько раз вызывал на «доверительные беседы» сам «великий кормчий», которому в конце концов удалось «уговорить» философа отречься от своих прежних взглядов. Авторитет Фэн Ю-ланя, как знатока китайской философии, во всем мире был столь огромен, что в Японии его покаяние вызвало эффект, сравнимый со взрывом атомной бомбы.

Такая же участь постигла даосизм и буддизм. Даосских монахов и философов ссылали на принудительные работы, а даосские монастыри закрывали и разрушали. Из нескольких миллионов последователей даосизма к 1960 г. в Китае осталось всего лишь 50000. В дальнейшем «культурная революция» завершила этот разгром даосской культуры.

Что касается буддизма, то помимо закрытия буддийских монастырей в Китае на его судьбе тяжело сказалось установление

Пекином в 1950 г. контроля над тибетскими землями. После этого далай-лама, глава буддийской (ламаистской) общины и светский правитель Тибета, вынужден был в 1959 г. бежать в Индию, где пребывает и поныне.

После захвата тибетских земель и превращения их в Тибетский автономный округ Китая китайская армия и хунвэйбины принялись уничтожать в Тибете храмы и другие культурные памятники и преследовать монахов. Далай-лама, удостоенный в 1989 г. Нобелевской премии, постоянно напоминает миру о судьбе своего народа, требуя восстановления его независимости.

После установления контроля маоистского правительства над материковым Китаем свободная мысль сохранялась лишь на территориях, расположенных на побережье Южно-Китайского моря, которые оказались вне досягаемости пекинских властей: на Тайване, ставшем с 1949 г. прибежищем бежавших туда с континента гоминьдановцев, и в Гонконге, оставшемся с 1842 по 1997 г. под британским правлением.

Еще в 1958 г. тайваньские газеты опубликовали «Манифест китайской культуры», авторами которого стали эмигранты, создавшие на Тайване новый центр постконфуцианства. Ключевой темой последнего становится проблема сближения философского наследия Китая с достижениями западной мысли.

Отвергая мысль о несовместимости китайской культуры с принципами демократии, авторы манифеста настаивали на том, что будущее Китая в конечном итоге станет лежать на пути возрождения его гуманистических ценностей. Не соглашаясь считать китайскую культуру «мертвой» («Она тяжело больна, но еще жива»), они заявляли, что ее возрождение сможет наступить после того, как в китайском обществе восторжествуют принципы свободы и демократии.

Вряд ли авторы манифеста тогда догадывались, насколько сложным и тернистым окажется путь Китая к возрождению. И уж тем более вряд ли им приходила в голову мысль о том, что само это возрождение будет происходить не на основе принципов свободы и демократии.

Начавшийся после смерти Мао Цзэдуна в 1976 г. и продолжающийся до сих пор процесс отхода Китая от маоизма оказался полным противоречий и острой политической борьбы. Эти

три десятилетия многое изменили в Китае. Но одновременно многое в стране продолжает нести на себе отпечаток недавнего прошлого.

Центральной проблемой, вокруг которой в Китае разворачивалось одно из острейших и ожесточеннейших противоборств, стал выбор пути дальнейшего развития страны. Из-за того, что интересы противоборствующих сил во многом оказались противоречивы, не приходится удивляться, насколько важным в этом противоборстве является идеологический подтекст.

Поскольку старые коммунистические методы управления в Китае были изрядно дискредитированы маоизмом и схожей практикой в других социалистических странах, то выбор, перед которым к началу 80-х годов встал Китай, оказался в известной мере ограниченным. Этот выбор сводился в основном к следующему: обратиться к основанному на демократических принципах опыту западных стран или к внутренним китайским традициям, для которых всегда было свойственно неприятие демократических идей.

Многие представители интеллигенции, а также других кругов ратовали за полное принятие демократии. Однако эта западная ориентация не заручилась поддержкой ни нескольких сот человек из пекинского руководства, ни сотен миллионов крестьян, проживающих в сельской местности. Тотальная вестернизация в конце двадцатого века была не более практична, чем в конце девятнадцатого. Вместо этого руководство избрало новую версию: капитализм и интеграция в мировую экономику, с одной стороны, в сочетании с политическим авторитаризмом и возвращением к корням традиционной китайской культуры – с другой. Революционные порядки марксизма-ленинизма (точнее, его искаженной маоистской версии – *В.С.*) были заменены на более функциональные, поддерживаемые зарождающимся экономическим ростом и национальными устоями, а также осознанием отличительных характеристик китайской культуры. В самом Китае в начале 90-х возникло «всеобщее настроение вернуться к исконным китайским устоям, которые зачастую патриархальны, весьма самобытны и авторитарны».

Отвергнув маоистские методы управления страной, китайское политическое руководство однако не решилось признать

многопартийность, понимая, что она в конце концов может привести к утрате компартией своей ведущей роли в жизни страны. Из-за этого реформы в Китае остаются до сих пор в известной мере ограниченными, не затрагивающими основ существующих коммунистических устоев. Правда, отсутствие глобальных реформ в политической сфере с лихвой окупается значительными преобразованиями в экономике, сельском хозяйстве и других народнохозяйственных областях. Движущим мотором этих преобразований становятся рыночные отношения, которые без всякого на то основания интерпретируются в современном Китае как социалистические.

Столь же противоречивым оказался и курс нового китайского руководства на использование конфуцианства для решения определенного рода задач, встающих перед стремительно меняющейся страной. После попыток маоистского режима добиться полного искоренения конфуцианского наследия этот курс на первый взгляд выглядит весьма радикальным, открывающим перед конфуцианством чуть ли не все шлюзы.

На самом же деле, превознося конфуцианство и даже создавая вокруг себя ореол последовательных борцов за сохранение национальных устоев, нынешние лидеры Китая проявляют и здесь определенную сдержанность. Конфуцианство рассматривается ими не как замена коммунистической идеологии, а всего лишь как дополнительное средство ее упрощения. Немалое значение играет еще и то обстоятельство, что конфуцианские идеи продолжают владеть умами многих жителей Китая, в первую очередь крестьян и значительной части интеллигенции. И восстанавливая влияние конфуцианства, и даже устраивая официальные торжества в честь очередного юбилея со дня рождения Конфуция, нынешние власти Китая преследуют в основном скорее прагматические, нежели чисто культурные цели.

На рубеже 70–80-х годов прошлого века, когда Китай вступил в эпоху грандиозных перемен, в истории его философской мысли наступает период, который исследователи называют то новым, современным конфуцианством, то постконфуцианством. В этом направлении наряду с конфуцианскими идеями присутствуют идеи даосизма и буддизма. При всех сохраняющихся различиях между тремя указанными школами с этих пор на передний план выступает

проблема их культурного единства. Как замечает Е.Ю. Стабурова, «в том, что «новое конфуцианство» называется «конфуцианством», есть значительная доля условности, в действительности же оно представляет собой нерасчлененное китайское духовное наследие, где замирены между собой весьма разные школы».

Помимо этого, современному постконфуцианству свойственны еще две черты. Это, во-первых, попытка сблизить возникшие в китайских диаспорах (Гонконга, Тайваня, Сингапура и некоторых других стран) конфуцианские теории с набирающей мощь философской мыслью Китая, и, во-вторых, стремление органично соединить постконфуцианство с новейшими концепциями Запада.

В современном движении «нового конфуцианства» на передний план выходят люди, ищущие способы сближения китайской мысли с западными идеями. Причем это сближение все чаще рассматривается как равноправное сотрудничество двух сторон, как стремление добиться их органического синтеза.

Насколько оправданны данные ожидания? Возможно ли за столь короткий срок (без малого три десятилетия) преодолеть те фундаментальные различия, которые издавна разделяют эти две традиции? Многие исследователи постконфуцианства в ответе на эти вопросы проявляют пессимизм, считая, что вопреки завышенным самооценкам новые конфуцианцы имеют больше вопросов, чем ответов.

1.3. Философия трансграничного сотрудничества

(А.И. Лойко)

Глобализация как стратегия мирового экономического развития неизбежно сталкивается с проблемой национальных границ, национальным самосознанием, идентичностью. Сочетание глобализации и локальности породило феномен глокальности, посредством которого практически всегда со времен появления границ выясняются трансграничные контакты (транзитивность), поскольку любая социокультурная территория является результатом совмещения культурных традиций различных этнических групп, регионов и даже цивилизаций. Типичным примером глокального пространства является Беларусь. Философская культура страны формировалась на основе греко-

православной духовности (К. Смолятич, К. Туровский, Е. Полоцкая) и достижений европейского возрождения (Ф. Скорина, М. Гусовский, С. Будный, Л. Сапега). Беларусь, являясь продолжательницей и хранительницей греко-православных традиций, открыта как России, так и Евросоюзу, поскольку архитектурным обликом городов, трудолюбием и аккуратностью демонстрирует лучшие качества европейского дома.

Биография, интеллектуальная деятельность национальных мыслителей связаны с общим достоянием соседних и европейских народов. Так, Ф. Скорина получал образование в Польше и Италии, жил и работал в Чехии, Пруссии, Дании, Литве, Польше. И. Копиевич, находясь в Нидерландах, осуществлял культурно-просветительскую деятельность для России, связанную с переводом европейских книг на русский язык по важнейшим отраслям деятельности, в частности кораблестроению. С Россией связали свою деятельность С. Полоцкий, П. Коялович, О. Шмидт, Ф. Достоевский, В. Степин, П. Сухой. Трансграничность отечественной философии дополняется феноменом транзитивности. В условиях обострения техногенных проблем Беларусь стала одним из центров решения вопросов, касающихся *экологической устойчивости* (постчернобыльская эпоха), *эмиграции* (страна пресекает нелегальные потоки мигрантов и связанный с этим теневой бизнес продажи дешевой рабочей силы, транспортировки наркотиков, токсичных веществ. Опыт страны признан мировым сообществом. Он стал основой для создания Центра борьбы с работорговлей, в котором специалисты проходят обучение и повышение квалификации), *коммуникационной устойчивости* (через страну проходят трансевропейские газо-, нефтепроводы, линии электропередач, авиалинии, шоссе, железные дороги, водные пути).

Философия XXI века сконцентрирована в Беларуси в вузах Минска, что дало основание говорить о минской методологической школе (см. подробнее раздел 2.16).

1.4. Метафизические основания бытия: материализм и идеализм в классических и неклассических философских системах

(А.И. Лойко, Е.Б. Якимович)

Философия традиционно занимается проблемой бытия прошедшего (исторического), настоящего (актуального) и будущего (потенциального). За всеми этими формами бытия она видит сущее, которое имеет субстанциональную модификацию в виде материи и производного от нее свойства сознания. Материализм (линия Демокрита) основан на признании в качестве исходной субстанции-материи. Идеализм (линия Платона) акцентирован на признании в качестве исходной субстанции (первоосновы бытия) нематериальной сущности, обозначаемой как Бог, дух, душа, абсолютная идея, перводвижитель. Соответственно материализм и идеализм имеют определенные исторические и концептуальные модификации.

В рамках материалистического направления выделяют диалектическую и механистическую модификации. Диалектическая (Гераклит, Маркс, Энгельс, Ленин) акцентирована на рассмотрении материального бытия в развитии. Механистическая (Симпоза, Ньютон) – на функционировании материальных структур, на законах механики.

В рамках идеалистического направления выделяют объективный и субъективный идеализм. Объективный (Пифагор, Платон, Аристотель, Гегель) выводит в качестве исходной субстанции бытия некую абсолютную идею, существующую вне сознания человека. Такой абсолютной идеей может быть Бог. Субъективный идеализм (Беркли, Кант, Фихте, Мах, Авенариус) акцентирован на сознании человека как исходной субстанции бытия.

Постмодернистская эпоха не придает принципиального значения противостоянию материализма и идеализма, поскольку они локализованы в разных сегментах деятельности общественного сознания (научной и религиозной). С точки зрения научно-технической деятельности наиболее важным является представление о материи и сознании как определенных основаниях творчества, связанных с использованием природных материалов и их свойств, энергии, отдельных функций логического мышления в технических устройствах.

Материальное бытие предстает в инженерной и управленческо-экономической практике как онтическая перводанная реальность с биологическими свойствами на Земле (биосфера) и техносфера

(техногенная реальность, создаваемая человечеством на основе биологической и геологической реальности). Мироззренческий аспект бытия в данном случае заключен в том, что онтическая реальность существует как на Земле, так и вне ее. Влияние человечества на эту реальность ограничено только пределами Земли и направлено не столько во вред онтическому бытию, сколько самому человечеству, т. к. оно не сможет существовать без биосферы и определенного климатического и геологического равновесия среды на Земле.

Таким образом, материальное бытие представлено:

- 1) онтической природной реальностью (Вселенной, включая планету Земля и человека);
- 2) человеческим сознанием и его материально-практическим воплощением в форме техногенной реальности.

Понятие бытия получало различную трактовку в истории философии. Уже в античной философии классическое понимание бытия сводилось к некоему основанию всех существующих вещей. В роли основы и первопричины всего сущего могли выступать как духовные, так и материальные сущности, например число у Пифагора, идея у Платона, форма у Аристотеля, «апейрон» у Анаксимандра, «гомеосмерии» (подобные частицы) у Анаксогора, огонь у Гераклита, вода у Фалеса, атомы у Левкиппа и Демокрита. В последствие эти гипотезы легли в основу более общих представлений о материи – субстанции, лежащей в основании мира. Данная традиция, получившая широкое распространение в европейской философии, сохранилась до наших дней. Наряду с ней в философии Нового времени была сформирована атрибутивная трактовка бытия. В работах Р. Декарта и И. Канта утверждалось, что реальность бытия может быть удостоверена только деятельностью человеческого сознания через предположение установливание факта существования чего-либо. Классическая философия ориентирована на предзаданность мира человеку и встраивает его в эту систему как природный объект, подчиняющийся в своем бытии естественным законам.

В философии XX века значительно возрос интерес к онтологической проблематике. В постановке вопроса о бытии меняется подход к трактовке самого понятия, что наиболее полно отразилось в трудах М. Хайдеггера, согласно которым бытие есть

единственная тема философии. В работе «Бытие и время» он отмечает, что именно вопрос о бытии в философии является основным. Введя основополагающий термин *Dasein*, М. Хайдеггер поставил задачу преодоления сложившегося в классической философской традиции отношения к бытию как наиболее общему и пустому понятию. Согласно Хайдеггеру, оно не обладает никакой особой содержательной, субстанциональной определенностью, не замкнуто в самом себе, но выходит из себя, являя себя сущему. Бытие, которое есть мы сами, присутствие, буквально, "здесь-бытие" трактуется как осознаваемое человеком временное и конечное через призму собственного существования. М. Хайдеггер нашел радикально новую точку отсчета для философии, пытаясь утвердить ее на реальном фундаменте самого человеческого существования, которому глубоко чужды абстрактные идеи и принципы. Фундаментальная онтология по М. Хайдеггеру должна исследовать прежде всего основания предметного мира человека и опираться на анализ смыслов языковых выражений. Не отождествляя *Dasein* с экзистенцией, как это делали С. Кьеркегор и К. Ясперс, М. Хайдеггер называет экзистенцией само бытие, к которому *Dasein* может так или иначе относиться. Это позволяет производить отличное от картезианства различие бытия и сущего. Так, время для Хайдеггера не есть последовательность содержательных моментов, но – возможность пребывать в экзистенции и одновременно «вбрасываться» в мир. Например, такой модус экзистенции как страх есть, с одной стороны, пребывание в страхе, а с другой – осуществление страха. Сущим в данном случае является сам страх как таковой (а не предмет страха, как это было у Декарта), а бытием – различие возможности и осуществления, или проживание. В картезианстве формой является *cogito sum*. У Хайдеггера «я» есть уже форма. Для него смысл бытия сущего включен в структуру экзистенции, коренящейся в своих модусах-экзистенциалах. Для обозначения онтологической характеристики, которая раскрывает суть человека как особого сущего, Хайдеггер использует следующие термины: *Zu-sein* (конкретное бытие каждого предмета в общей форме), *So-sein* (так-бытие), *Sien-bei* (бытие-при мире, обусловленное экзистенциалом озабоченности по отношению к миру), *In-sein* (бытие-в, способность человека опредмечиваться в

мире, свойственном только ему), Mitsein (совместное бытие), Selbstsein (самобытие).

Областью нового онтологического анализа в постмодернистской философии становится терминология. Проблемы бытия по-новому раскрываются в работах постмодернистов Ж. Делез, Ж. Деррида, Ж.-Л. Нанси. Так, Ж. Деррида предлагает проект деконструкции онтологии с целью переосмысления бытия как такового. Для Деррида вопрос состоит не в том, что бытие есть, а в том, что мы вынуждены это бытие постоянно означивать. Отсюда знаменитый онтологический тезис Деррида: "Il n'y a pas de hors-texte" (нет ничего, что существовало бы вне текста). Вместо метафизического присутствия деконструкция обозначает организацию текстуальных смыслов. Множественность онтологий постмодернистской философии опирается на представления о наличии множества возможных смысловых миров. Поворот онтологии в сторону языкового пространства воображаемого мира объясняется повышением интереса к философии языка и культуры. Тем не менее онтологическое осмысление в рамках современных философских систем опирается на углубленное изучение наследия философской классики.

***1.5. Пространственно-временная структура
материального мира в свете современных концепций
естествознания и математики***

(А.И. Лойко)

Пространство – это материальное бытие с определенными физическими, химическими, биологическими, социальными свойствами. В масштабах Вселенной именно оно выступает как основной объект формирования системных структур с определенной динамикой и энергетикой.

Пространство энерго- и информационно насыщено. Оно генерирует частицы, которые образуют строительную основу для формирования макро- и мега- тел.

Материальная пространственная среда является объективной реальностью, предметом отображения и изучения с точки зрения

топологических и метрических свойств. Существуют две основные формы отображения пространства: перцептуальная и концептуальная.

Перцептуальная функционально проявляется в сознании человека на уровне психо-эмоционального отражения.

Концептуальная форма реализуется сознанием человека на уровне логико-понятийного мышления и имеет результат в виде научных концепций.

Пространственная среда характеризуется динамикой, определенной насыщенностью событий и информации. Процессы, происходящие в пространстве, имеют длительность, которая обозначается как *время*. В русле динамики время однонаправленно и необратимо. Для определения длительности пространственных процессов вводится система отсчета – пространственно-временной континуум (3 пространственных и 1 временная координата). В масштабах Вселенной в качестве исходной точки принимается сингулярная, в которой произошел большой взрыв, в результате чего динамика приобрела закономерную основу, фиксируемую астрофизикой, физикой, химией.

Метрические и топологические свойства пространства описываются неевклидовыми геометриями. В земных условиях пространственной среды применима евклидова геометрия. С учетом физических свойств реальное пространство и время описываются общей теорией относительности (ОТО), квантовой и ньютоновской механикой, термодинамикой, оптикой. Основные заслуги разработки концептуальных представлений о пространстве-времени принадлежат Евклиду, Ньютону, Лобачевскому, Риману, Эйнштейну, Максвеллу, Шредингеру, Бору, Планку, Минковскому, Фридману.

В классической философии длительное время конкурировали субстанциональный и релятивистский подходы к природе пространства.

Социальное пространство фиксируется предметными особенностями деятельности человечества и обозначается как геополитическое, экономическое, архитектурно-строительное, архитектурно-ландшафтное, производственная зона, городская черта, регион, аграрная зона, зона отдыха, санаторно-курортная зона и т.д. Социальное время – хронологическими параметрами.

1.6. Природа как предмет познания

В рамках рассмотрения этого вопроса необходимо:

- 1) дать категориальные определения природы;
- 2) выделить концепции природы, оказавшие большое влияние на мировоззрение и науку.

Категориальные определения природы связаны с понятиями природы, натуры, природной среды, географической среды, неживой, живой природы (биосферы), ноосферы, техносферы, экологии, коэволюции.

Природа – это существующее независимо от сознания человека материальное бытие, характеризующееся внутренне присущими ему закономерностями возникновения, функционирования и развития.

Фюсис – это природа, находящаяся вне сознания человека, содержащая в себе естественнонаучный аспект исследования, является предметом изучения физики.

Натура – это природа, находящаяся вне сознания человека, содержащая в себе аспекты первозданности, неосвоенности, эстетической привлекательности, естественности, является объектом искусства.

Природная среда – это пространственная составляющая природы, характеризующаяся объемностью, трехмерностью, неоднородностью, упорядоченностью. С учетом конкретных свойств представлена космическим пространством и географической средой.

Географическая среда – это природное пространство в пределах планеты Земля. Оно характеризуется особенностями физического, химического, биологического состава и обозначается как атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера.

Биосфера – это пространство Земли, сформулированное в своей специфике активностью живых организмов.

Ноосфера – это сфера жизнедеятельности людей на основе разума (Вернадский).

Экология – это наука о доме, каковым для людей является планета Земля с ее биосферным комплексом.

Техносфера – это сфера технизированной планеты (производственной деятельности). В концепциях природы

отражаются приоритеты ее изучения, обусловленные социальным заказом. Это концепции:

- космизма;
- атомизма;
- натурализма;
- механицизма;
- энергетизма;
- экологизма;
- синергии;
- бионики.

Концепция космизма разработана античными мыслителями. Первоначально выполняла чисто мировоззренческую функцию. Космос в ней трактовался как определенная область географического бытия, ограниченная сферой неподвижных звезд и имеющая духовное основание в форме Логоса. В XIX веке эта концепция получила новое истолкование в российской православной религиозной традиции благодаря работам Н. Федорова. Космос стал трактоваться как истинно духовный мир – цель человечества, для реализации которой необходима наука космических полетов и возрождение всех умерших с целью присоединения их к живым. Благодаря усилиям Циолковского и Королева космическая техника стала реальностью, а Россия – первой космической державой, имеющей большой опыт реализации космических программ. В XX веке советский ученый Чижевский обнаружил еще одну важнейшую составляющую космизма – *коэволюционную*. Это стало возможным после того, как он сопоставил графики солнечной активности по определенным временным циклам и графики, дающие картину динамики эпидемий в Европе по годам. Оказалось, что пикам солнечной активности соответствовали пики эпидемий на Земле. Вывод был очевиден: Солнце является важнейшим регулятором жизненных процессов на Земле.

Козволюционные тенденции стали доминирующими в развитии междисциплинарных связей. В результате в XX веке оформились астрофизика, космология, космическая геология, химия и биология. Физики стали рассматривать космос с точки зрения основных теоретических разделов. Он стал для них необходимым эмпирическим основанием.

Концепция атомизма была разработана античными мыслителями в рамках онтологического проекта бытия как пустоты и заполняющих ее атомов. Для атомов характерна тенденция к объектной концентрации и механическому движению в пустоте. Они стали своеобразной границей макромира, за которой ничего не предполагалось. Однако в конце XIX века в физике возникла необходимость изучения природы на микроуровне. Была разработана квантовая теория атома, появилась физика элементарных частиц. Место механического дуализма пустоты и атомов занял квантово-волновой дуализм. Концепция натурализма разработана античными мыслителями. Она представляет природу как объект эстетического восприятия и освоения. В эпоху Возрождения натурализм стал ассоциироваться с антропонатурализмом. В XIX веке сформулировалась естественно-научная модификация натурализма как эмпирического изучения природы. В конце XIX века эстетика модерна отошла от принципов натурализма. Этим закончился классический период эстетического восприятия природы.

Концепция механицизма имеет амбивалентный характер, поскольку трактует природу как жестко детерминированную систему, в основе динамики которой лежат законы самой простой формы движения – механической. Эти законы были сформулированы Ньютоном. В рамках такого научного раздела физики, как механика они объективны и применимы. Это в значительной степени относится и к технической деятельности людей. Однако трудности начинаются сразу же, как только механицизм объявляется универсальной теорией, способной объяснить любую форму движения в природе.

Механистическая картина природы господствовала в науке до XIX века, когда появились новые концепции, в частности *энергетизма*.

В XIX веке человечество в лице европейцев и американцев остро ощущало потребность в дополнительных источниках энергии и движения. Поэтому это столетие стало веком физики, разнообразившей свою структуру такими разделами, как термодинамика, электричество и магнетизм. Энергия стала ключевым понятием. Вскоре учеными был сформулирован закон сохранения и превращения энергии. Из него следовало, что количество энергии в мире неизменно. Одновременно встал вопрос о модификациях энергии и энергоемкой природе в виде полезных

ископаемых органического и неорганического происхождения. В результате начался технологический переход человечества на использование *электрической и тепловой энергии* в промышленных объемах.

Философов привлекает несколько аспектов, связанных с энергией: во-первых, материальность, во-вторых, связанные с ней вопросы социальной безопасности и устойчивости, в-третьих, экология. Философы всегда напоминают человечеству о том, что неисчерпаемость материи одновременно означает неисчерпаемость энергии, а также ее модификаций.

В условиях начала XXI века человечество пользуется лишь малой долей энергетического разнообразия природы, делая акцент на наиболее доступных и дешевых ресурсах, представленных нефтью и газом. По мере роста мировых цен на них мотивируется применение других источников энергии. Однако не всякая экономическая система способна безболезненно адаптироваться к подобным тенденциям. Поэтому *энергетизм* ассоциируется с целым комплексом социально-экономических и технико-технологических проблем.

Концепция синергии трактует природу как объективную реальность, находящуюся в динамике порядка (упорядоченности) и хаоса. Хаос является важнейшим условием эволюции, поскольку позволяет освободившимся от системы элементам самоорганизоваться соответственно изменившимся условиям внешней среды. При этом изменения затрагивают и сами элементы.

Бионика – это концепция, трактующая живую природу как образец в процессе конструирования артефактов с учетом придания им функций живых систем.

1.7. Философские концепции развития человека

(А.И. Лойко, Е.Б. Якимович)

Современная философская антропология включает социал-дарвинистскую, марксистскую, психоаналитическую, экзистенциальную концепции развития человека.

Социал-дарвинистская концепция сформировалась на основе эволюционного учения Дарвина о наследственности, борьбе за

существование. Нашла отражение в работах О. Шпенглера, Ф. Ницше. Человек трактуется как биосоциальное существо, характеризующееся или стремлением к воле, или аморфными (нелидерскими) качествами. Идеи социал-дарвинизма используются в форме политической идеологии нацизма и шовинизма.

Марксистская концепция (Маркс, Энгельс, Ленин) позволяет зафиксировать в человеке его активно-деятельностную сущность. Она созвучна эволюционной теории Дарвина в части происхождения человека как биологического вида, но при этом акцентирует внимание на том, что решающую роль в переходе от обезьяны к человеку сыграл труд («Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека»).

Психоаналитическая концепция (Фрейд, Юнг, Адлер, Хорни, Лакан) сфокусирована на психике человека, его сознании и утверждает, что психоэмоциональная сфера человечества имеет определенную структуру, связанную с наличием нерелексируемой области (инстинкты, архетипы, комплексы, сновидения) и контролируемую «Я» (индивидуальным сознанием) и «Сверх Я» (нормами общественного сознания). Между этими сферами существуют сложные взаимоотношения, которые являются предметом изучения психологии.

Экзистенциальная концепция (Кьеркегор, Яспер, Хайдеггер, Сартр, Камю и др.) акцентирована на изучении человека в обычных и экстремальных условиях техногенной действительности. Речь идет о существовании индивида с точки зрения таких категорий как, «забота», «страх», «ничто», «пограничная ситуация», «ответственность», «свобода», «брошенность», «гуманизм».

Экзистенциализм оказался близок к мировой литературе, особенно российской и французской. В Беларуси категориальные структуры экзистенциализма просматриваются в произведениях В. Быкова,

А. Адамовича, И. Шамякина.

Проблема человека является одной из самых древних в философии, но она не потеряла актуальности и в наше время, оставаясь одним из фундаментальных вопросов современного гуманитарного знания. В рамках классической гуманитарной парадигмы сущность человека чаще всего определялась через категории универсальности и всеобщности. Так, у Аристотеля человек – это «общественное животное», у Т. Гоббса – «политическое существо», согласно К. Марксу «...сущность

человека не есть абстракт, присущий отдельному индивиду. В своей действительности она есть совокупность всех общественных отношений» (Маркс, К. Тезисы о Фейербахе сочинения: в 3 т. / К. Маркс, Ф. Энгельс. – М., 1955. – 2-е изд.; т. 3. – С. 3). Смещение интереса от всеобщих определений к эмпирическим аспектам исследования феномена "Homo sapiens" произошло на рубеже XIX–XX вв. Новые науки о человеке такие, как этнография, социология, социальная и культурная антропология, психология позволили перевести внимание исследователей на поиски определенного рода идентичностей: гендерной, этнической, социальной, культурной. Был поставлен под сомнение сам факт существования универсальной человеческой природы.

Своеобразная антропологическая переориентация привела к попыткам интерпретировать проблему человека в рамках социокультурного, феноменологического, экзистенциального и психоаналитического подходов. Так, в символической концепции философа неокантианца Э. Кассирера было показано значение особой среды существования человека – знаково-символической реальности, – из различных частей которой (языка, мифа, искусства, религии) и сплетается «запутанная ткань человеческого опыта». Э. Кассирер пишет: «Вместо того, чтобы определять человека как *animal rationale*, мы должны, следовательно, определить его как *animal simbolicum* (символическое животное)» (Кассирер, Э. Избранное: Опыт о человеке / Э. Кассирер. – М., 1988. – С. 472).

В работах таких философов XX века, как М. Мерло-Понти, Э. Мунье, Ж.-П. Сартр, Б. Вальденфельс и Г. Буркхардт была разработана концепция о проективном бытии субъекта в мире (бытии с другими). Анализируя отношения человека и мира, М. Мерло-Понти отмечает, что человеческий опыт возможен только будучи в мире, на точках пересечения опыта «моего» и опыта «других». Основу бытия человека создает его активная чувственность. Перцептивный опыт является типом первоначального опыта человека, в котором конституируется реальный мир в его специфичности. Именно здесь порождаются смыслы, делающие возможным понимание человеком мира, других и себя самого. Феноменологическая традиция лежит в основе методов философской антропологии, в частности методов исследования человеческой телесности, где преодолевается

дуалистическое противопоставление телесного и духовного, раскрывается история телесности.

Характерная для экзистенциальной философии тенденция рассматривать человеческое бытие как уникальное, несводимое к каким-либо всеобщим схемам и законам сложилась под влиянием работ таких авторов, как М. Хайдеггер, М. Бубер, К. Ясперс. Человек для экзистенциалистов не является ни теоретическим объектом исследования, ни элементом класса наряду с другими элементами того или иного рода. Он есть то, чем решил быть. Его существование дано как возможность выхождения за пределы себя – к Богу, миру, свободе, самому себе. Сущностью человека является его способность обладать экзистенцией как возможностью самосозидания.

Восходящая к «философии жизни» традиция рассматривать человека как «несостоявшееся животное» нашла свое отражение в теории психоанализа. Соотношение биологического, «природного» и культурного начал в человеке наиболее полно раскрывается в известном афоризме З. Фрейда: «Культура есть насилие над природой». Утверждение З. Фрейда о том, что в основании цивилизации лежит постоянное обуздание человеческих инстинктов, и потому свободное удовлетворение инстинктивных потребностей человека несовместимо с цивилизованным обществом, легло в основу его теории человека. Исследуя неврозы, Фрейд пришел к выводу о том, что причины их возникновения лежат не только в индивидуальных паталогиях, но и в организации современного общества, которое подавляет влечения и потребности человека. Концепция человека, выдвинутая Фрейдом, разворачивается как история превращения человекообразного животного в человека посредством фундаментальной трансформации его природы. «Прежнее развитие человека кажется мне не требующим другого объяснения, чем развитие животных, и то, что наблюдается у небольшой части людей в качестве постоянного стремления к дальнейшему усовершенствованию, становится легко понятным как последствие того, вытеснения влечений, на котором построено самое ценное в человеческой культуре» (Фрейд, З. По ту сторону принципа удовольствия. Психология бессознательного: сб. произведений / З. Фрейд. – М.: Просвещение, 1990. – 408 с.). Несдерживаемый принцип

удовольствия ведет к конфликту с природным и человеческим окружением, в котором происходит травматическое осознание того, что полное и безболезненное удовлетворение всех его потребностей невозможно. С упрочением принципа реальности человеческое существование изменяется: человек приобретает умение «испытывать» реальность, развивает функции разума такие, как внимание, память и способность к суждениям. Фактически человек – это существо, одновременно обитающее в двух мирах: в мире организованного «Я», стремящегося к тому, что полезно, и в мире бессознательного, которое управляет принципом удовольствия, охватывает более древние, первичные процессы.

Если марксистская философия исходила от рассмотрения человека через призму общественных отношений, то фрейдизм наоборот переходит от анализа влечений индивида к трактовке общественных тенденций. Современный философ Г. Маркузе осуществил органичный синтез идей марксизма и фрейдизма. Согласно его идеям именно свободная многомерная личность может изменить социальный порядок, созданный господством человека над природой и человека над человеком, радикально пересмотрев самовосприятие и мироотношение. В отличие от Фрейда Маркузе считал, что конфликт между цивилизацией и инстинктами не безысходен, а репрессивность принадлежит только специфически исторической организации человеческого существования.

1.8. Современные концепции исследования техногенной реальности

(А.И. Лойко, Е.Б. Якимович)

Техногенная реальность актуализировалась в XVI веке в форме западно-европейской техногенной цивилизации, основанной на приоритетах научно-технического развития.

Новая реальность стала предметом изучения философии. Результаты философских исследований представлены формационной, веберовской, цивилизационной, технодетерминистской, пассионарной, коммуникативной концепциями.

Формационная концепция (К. Маркс, Ф. Энгельс, В.И. Ленин) рассматривает научно-технический процесс, цивилизационную динамику в тесной связи с критериями социальной справедливости. Для этих целей вводится исходное представление о формации как единстве базиса и надстройки. Базис фиксирует специфику экономических отношений между социальными группами. Он первичен по воздействию на надстройку, связанную с социально-политическими, духовными отношениями между социальными группами (классами). В базисе кроется основное противоречие техногенного развития, связанное с несоответствием производственных отношений характеру и уровню развития производительных сил человечества. Несоответствие выливается в социальный конфликт и приводит к смене общественно-экономических формаций. Эта смена может осуществляться через социальную революцию.

Веберовская концепция (М. Вебер) рассматривает научно-технический прогресс в контексте религиозно-культурных традиций экономического прагматизма (например протестантская этика труда).

Цивилизационная концепция (А. Данилевский, О. Шпенглер, А. Тойнби, Н. Бердяев, Ф. Хантингтон) рассматривает техногенную динамику как живую систему (социал-дарвинистский подход) с присущими ее элементам признаками рождения, вызревания, гибели, конкуренции. Аспект конкуренции доминирует в работах конца XX – начала XXI веков. Техногенные цивилизации характеризуются индустриальным, постиндустриальным, информационным уровнями развития.

Технодетерминистская концепция (Э. Капп, Т. Веблен, Ф. Дессауэр, Дж. Гэлбрейт, А. Ростоу, Д. Белл) акцентирована на технике как самодостаточной сущности, оказывающей определяющее влияние на все аспекты жизнедеятельности человечества. Подобное представление обозначается как технократизм. Однако эта позиция вызывает критику, поскольку техника амбивалентна (двойственна) и в ней по отношению к человеку содержатся как физические, так и организационно-управленческие требования. В связи с этим А. Тоффлер анализирует шок от будущего, М. Мэмфорд – миф машины, Римский клуб – экологическую угрозу, исходящую от технократизма.

Пассионарная концепция (Н. Гумилев) обогащает техногенную динамику синергетическими процессами демографических взрывов и демографической экспансии, влиянием космических факторов на земной миропорядок.

Коммуникативная концепция (Ю. Хабермас, Ф. Апель, М. Хайдеггер, М. Бахтин, Л. Витгенштейн, Н. Кристева) проводит идею информатизации техногенной реальности соответствующей ее трансформации в глоболизирующееся пространство диалога, текста, нарратива, дискурса.

Коммуникация существует как область социально обусловленной деятельности человека и является открытой системой, включающей в себя разнородные элементы. Первостепенной функцией форм и средств коммуникации является регуляция сознательной практической деятельности индивидов. Пребывание в социуме заставляет человека общаться с внешним миром посредством знаков-медиаторов, поэтому его отношение к окружающей среде изначально опосредовано знаковыми системами, возникающими в процессе обмена деятельностью, который конституирует и составляет необходимое условие для реализации общественных отношений. В дальнейшем в ходе социального взаимодействия и сопровождающего его информационного обмена складываются и приобретают видимые устойчивые культурные формы социокультурные функции и их структурное воплощение: образцы взаимодействия и поведения, ценности, нормы, институты. Подобные правила и стандарты обеспечивают стабильность общества и его воспроизводство.

Философские изыскания в области коммуникации возникли в эпоху Нового времени, когда теория «общественного договора» Руссо связала проблемы происхождения языка и происхождения морали, права, социальных норм и самого государства. Второе направление исследования коммуникации – их развитие в контексте диалога. Изменения коммуникативных технологий в XX веке привели к значительному росту исследований в этой области. Лингвистическая концепция Ф. Соссюра и семиотическая теория Ч. Пирса, У. Морриса послужили основой для исследований Б. Рассела и

Л. Витгенштейна в рамках аналитической философии, возникшей в начале 20 гг. Ключевая фигура, без сомнения, – Л. Витгенштейн,

который в «Философских исследованиях» прощается с монотеистическим мышлением жесткого модерна и открывает необратимое многообразие языковых игр. Основная тематика структуралистской традиции – отыскание общих принципов и методов обоснования знания – была положена в основу и постструктуралистских исследований. Отличием постструктуралистских подходов, возникших в социогуманитарном знании в 1970–80 гг. во Франции и США, явился поиск маргинальных пространств, находящихся за пределами любой структуры.

Начало изучения массовой коммуникации как социального явления связано с именем немецкого социолога М. Вебера. В 20-е гг. XX в. он методологически обосновал связь периодической печати с социальными структурами общества. В неомарксистском подходе Т. Адорно, Г. Маркузе, М. Хоркмайера также отражена критическая направленность. Ими доказывается влияние массовой культуры на изменение типов личности. Так, специализируясь на теории и социологии музыки, Т. Адорно показывает разрушительное воздействие СМИ на человека. Г. Маркузе обозначил масс-медиа как «посредника между хозяевами и теми, кто от них зависит». Универсум коммуникации формируется параллельно с процессами идентификации, унификации и навязывания «технологического поведения».

В исследованиях канадского социолога М. Маклюэна разрабатывается типология исторически развивающихся и сменяющих друг друга типов культуры, основанных на устном, письменном и аудиовизуальном средствах общения. Согласно М. Маклюэну, каждая «коммуникативная технология» задает социальный мир – «галактику», которая, несмотря на возможность расширения или изменения конфигураций, наложения галактик друг на друга, имеет свой ареал и обладает четко фиксированными границами. Формирование новой коммуникативной технологии задает новый тип мышления и восприятия, новый образ жизни и новые формы социальной организации. Во-первых, в связи с новыми кодами изменяется содержание многих социальных понятий. Во-вторых, изменение коммуникационных технологий вызывает разрушение устойчивой прежде структуры социального пространства, потому что введенные коды, становясь носителями и

одновременно продуктами объективированного сознания, неизбежно ограничивают социальный порядок в пространстве коммуникации.

В основе теорий «информационного общества» лежит утверждение о том, что информация является главным источником, средством и продуктом производства, а изменения в обществе заложены в способах и средствах передачи самой информации. Последняя становится одной из главных ценностей общества. Для коммуникации это связано с качественно новым уровнем переработки и распространения информации, с созданием коммуникативных систем, обеспечивающих обмен ею. Основой для данных теорий является концепция постиндустриального общества, разработанная американским социологом Д. Беллом.

В современной культуре, по мнению Ж. Бодрийера, развертывается процесс «имплозии». Физический термин «имплозия» (взрыв вовнутрь за счет стремительного сжатия пространства, времени и информации) используется им для описания современной ситуации. Имплозия отнюдь не является катастрофой, она существует и в контролируемой, направляемой форме. В отличие от линейной направленности вовне структура здесь сконцентрирована на цикле постоянных повторений. Такая позиция приводит к утрате онтологического значения бинаризма. Диспропорциональное увеличение самой информации по отношению к числу воспринимающих ее людей приводит к освобождению информации от ее смысла: имеет значение только само сообщение, как носитель послания, а не его содержание. Высокая коммуникабельность современного человека достигается путем исчезновения смысла информации при огромном количестве средств передачи этого смысла, что приводит к исчезновению первоисточника информации, так как любой проводник массовой коммуникации выступает только в качестве средства для другого способа связи. Информация не производит никакого смысла, а лишь «разыгрывает» его, поскольку подменяет коммуникацию симуляцией общения. Как пишет Ж. Бодрийер: «Гипнотическое состояние свободно от смысла, и оно развивается по мере того, как смысл остывает. Оно имеет место там, где царствуют медиум, идол, симулякр, а не сообщение, идея и истина. Однако именно на этом уровне и функционируют средства массовой информации. Использование гипноза – это принцип их действия, и,

руководствуясь им, они оказываются источником специфического массированного насилия – насилия над смыслом, насилия, отрицающего коммуникацию, основанную на смысле, и утверждающего коммуникацию иного рода» (Бодрийяр, Ж. В тени молчаливого большинства или конец социального / Ж. Бодрийяр. – Екатеринбург: Уральский госуниверситет, 2000. – С. 43, 44).

В свою очередь, потеря смысла информации приводит к размыванию и деструкции каналов ее передачи. Как пишет М. Маклюэн, в современном мире «...люди ухитряются вовсе не замечать средства коммуникации как такового. Ибо электрический свет как коммуникационное средство входит в сознание не раньше, чем им оказывается запечатлено имя какой-либо компании, марка какого-либо изделия» (Маклюэн, М. Галактика Гуттенберга / М. Маклюэн. – С. 71). Поскольку современные информационные сети образуют реальность другого уровня (здесь не существует четко заданной формы, жесткой связи, определяющей ее структуру), то переконструируется и само устройство социального пространства. Различные социальные модели оказываются проекциями внутренних формальных свойств медиа. В связи с этим изменяется содержание многих социальных понятий, в условиях электронного посредничества позиции социальных групп оказываются незамкнутыми и свободно варьирующимися. Все это приводит к тому, что в сознании современных людей постепенно разрушается идея объективного связующего порядка, концепты которого всегда были выкристаллизованы в человеческом бытии как некий *status quo*. Исчезают традиционные иерархические институты, происходит процесс новой дифференциации социума, появляются и автономизируются специализированные сферы.

В XXI веке на основе компьютерной техники становится возможным создание новой социокультурной среды. Компьютерные виртуальные технологии как новые коммуникационные возможности и способы управления на расстоянии по степени контроля и регулятивной возможности намного превосходят все прежние способы. Особенности компьютера как средства коммуникации в том, что он наиболее полно реализует принципы обратной связи. С помощью средств массовой информации формируются когнитивные и нормативные определения реальности, происходит интернализация и плюрализация множественности миров. В связи с этим изменяется

содержание многих социальных понятий, в условиях электронного посредничества позиции социальных групп оказываются незамкнутыми и свободно варьирующимися. Увеличение возможных видов организаций (транснациональных, международных, национальных, муниципальных, локальных), а также пересечение этих уровней функциональными связями корпораций, международных и неправительственных организаций, профессионалов и компьютерных пользователей приводит к нелинейной структуре построения социума.

1.9. Глобализация как объект социально-философского осмысления

(А.И. Лойко, Е.Б. Якимович)

Глобализация – это неоднозначно трактуемый и оцениваемый термин. *На уровне геополитических представлений* речь идет о стремлении США закрепить свой статус однополярного мира. Отсюда геополитическая экспансия США во все регионы мира.

На уровне экономических представлений речь идет о формировании системы транснационального производства и торговли. Основным субъектом этого процесса является ТНК.

На уровне развития информационно-компьютерных технологий подразумевается возникновение на планете единого коммуникативного пространства.

На уровне развития науки речь идет о формировании практики функционирования международных исследовательских центров инновационной деятельности.

На уровне образования – о создании образовательных услуг, соответствующих единым международным стандартам.

На уровне охраны окружающей среды (экологии) – о стратегии коэволюции и устойчивого развития, начало которой было положено в рамках ООН в 1992 году.

Глобализация является комплексным процессом и поэтому она входит в предмет изучения философии, социологии, политологии, экономических, технических, педагогических, биологических наук.

Глобализация способна сформировать консолидированную основу человечества для решения международных проблем, обеспечения

контроля, реализации программ развития отдельных регионов планеты в условиях постчернобыльского синдрома.

В XX веке начали формироваться процессы технической, экономической и организационной интеграции в мировом масштабе, в дальнейшем получившие обозначение глобализации. Эти процессы сопровождаются стиранием культурных, национальных, социальных различий. К концу XX века начинает формироваться общество, которое многие философы называют постиндустриальным или информационным. В подобном типе общества крупные транснациональные корпорации образуют звездно-сетевые структуры, гигантские мегаполисы обслуживаются сложными коммунальными инфраструктурными сетями, средства массовой информации создают «глобальную деревню». Благодаря развертыванию сетевых структур в мировой экономике формируется новое транснациональное пространство, образуемое такими ведущими международными политическими, экономическими и финансовыми организациями, как ОЭСР, ВТО, МВФ, Мировой банк, Европейский банк развития и т.д. В подобном пространстве происходит виртуализация экономики, в которой непрерывно происходит сдвиг от производства товаров к производству услуг и развитие «невещественных» отраслей экономики.

Появление термина «глобализация» связывают с именем англо-американского социолога Р. Робертсона, который в 1983 г. использовал понятие “globality” в одной из своих статей, а в 1992 г. изложил основы своей концепции в книге. Социально-философское осмысление термина глобализации тесно связано с работами таких авторов, как Д. Белл, П. Бурдьё, Э. Гидденс, О. Тоффлер. Теория постиндустриального общества, предложенная Д. Беллом, описывает такие его особенности, как создание нового класса интеллектуальной элиты, возникновение новых технологий, ослабление противоположности досуга и труда, отчужденность личности. Д. Белл также разработал концепцию относительности дефицита, согласно которой место устаревших техническим прогрессом дефицитов займут новые, такие, как информационный дефицит, дефицит времени и потребления. В работе «Бегство от свободы» Э. Фромм развивает тезис о том, что у современного человека возникает стремление отказаться от своей

индивидуальности и беспомощности в пользу гуманизма. Идеи Г. Маркузе и Э. Фромма помогают установить связь между процессами отчуждения человека, атомизации общества и процессами глобализации.

Глобализация – это не абсолютно новое явление. В античной форме глобализации Римская империя объединила достаточно обширную территорию Евразии и Африки. Открывая новые земли и воспринимая Землю как шар (global), европейцы открыли процессы межнациональной и межрасовой миграции. Современными исследователями выделяется новый специфический тип глобальной культуры, который не имеет в отличие от других типов культур каких-либо жестких центров локализации. Ограниченность государственно-центристской модели управления в современных условиях подрывает прежнюю устойчивую иерархию социокультурных ценностей. Еще одним следствием воздействия глобальных изменений на культурную сферу явилось существенное возрастание интереса к проблеме культурной идентичности: многие многонациональные государства пытаются формулировать свою самоидентификацию в терминах культуры и цивилизационных категориях. Носителем современной глобальной культуры является транснациональная группа индивидов, занятых высокоинтеллектуальной творческой профессиональной деятельностью в сфере информационных технологий, науки, образования. Наука становится приоритетной перед технологией и производством. Подобные идеи были выдвинуты Т. де Шарденом и В.И. Вернадским. Используемое ими понятие ноосферы как сферы научного знания, позволило объяснить рост сферы научного знания и социальную эволюцию человечества.

Феномен глобализации требует осмысления в свете тенденции к экономическому и научно-техническому единству мира, которая угрожает цивилизационному многообразию. Это означает ослабление значимости ценностей национально-государственного уровня, а также усиление фрагментации и сегментации всех сфер общественной жизни. Два наиболее общих сценария развития мирового культурного пространства предполагают либо уменьшение социальной дифференциации и разделение всеми индивидами единых универсальных ценностей, либо рост внутреннего неравенства в развитых странах и подъем этнической

идентичности. Развитие множества этнических культур, часто несовместимых с доминирующей национальной культурой, может также привести к возрождению культурного фундаментализма.

1.10. Коэволюция и проблема устойчивого развития социокультурных систем

(А.И. Лойко)

Термин «коэволюция» в научный оборот введен экологами в 60-х годах XX века, и обозначал первоначально взаимное приспособление видов, основанное на взаимовыгоде (мутуалистическая коэволюция) и паразитизме (немутуалистическая коэволюция).

В социальной экологии коэволюция связывается с проблемой налаживания взаимовыгодного сосуществования на Земле биосферы и техногенной деятельности человечества. Для решения этого вопроса необходимо знать некие аналоги оптимального сосуществования разнородных структур. Аналог может быть выработан исходя из организации биосферы как глобальной экосистемы, занимающей часть земной коры (литосферы), водное пространство (гидросферу), атмосферу как производственной безотходной системы.

Как система биосфера очень эффективна. Более того, она аккумулирует значительные ресурсы в виде углеводородистого и других видов сырья. Эффективность биосферы определяется постепенным потреблением возобновляемых видов энергии, в первую очередь солнечной, а также многократным ее использованием в циклических обменных процессах. В идеале техногенные цивилизации должны стремиться к подобной эффективности ресурсопотребления. Но человечество в условиях начала XXI века находится только в начальной стадии техногенного развития с точки зрения эффективности биосферы. Поэтому коэволюция между техногенной реальностью и биосферной есть, но она носит немутуалистический характер.

Стратегия перехода на мутуалистическую коэволюцию сформулирована в 1992 году в Рио-де-Жанейро в рамках ООН и обозначается как стратегия устойчивого развития человечества, в пределах которой основные производители выбросов, вредных

веществ должны найти консенсус по ключевым программам экологической стабилизации планеты.

1.11. Глобализация и проблема сохранения цивилизационной идентичности

(А.И. Лойко)

Глобализация приобрела устойчивый характер и основание (см. 1.9). Ее экономические преимущества настолько очевидны, что технократия стремится максимально преодолеть фактор национальных границ и тем самым получить доступ к огромному потребительскому и информационному рынку.

Универсализация жизнедеятельности человечества актуализирует проблему идентичности, в первую очередь цивилизационной идентичности, за которой скрывается фактор самодостаточности социокультурной системы (геополитической, экономической, религиозно-духовной).

Цивилизация знаменует государственно-политический уровень консолидации социокультурной общности. Имея необходимый арсенал защитных средств, ресурсов, цивилизационная общность культивирует свою идентичность и даже стремится к освоению трансграничных цивилизационных пространств. В этом смысле цивилизационная активность напоминает тектоническую. Каждая из цивилизаций имеет свою плиту, и эти плиты иногда находятся в очень активном сопряжении.

Проблема цивилизационной идентичности заключается в том, что устойчивость ее испытывают не только внешние факторы в виде той же глобализации, но и внутренние, связанные неоднозначной цивилизационной сродностью этических групп, нередко симпатизирующих близлежащим цивилизациям и глобалистским ценностям.

В любой цивилизации вследствие этого имеет место этнический сепаратизм (ирландский, баскский, корсиканский, албанский, крымский, чеченский и т.д.).

Если цивилизация утрачивает идентичность, то в ней начинаются процессы распада, связанные с потерей периферии.

Ядро цивилизации также может подвергнуться разрушению. Но это пока лишь одно из предположений, поскольку глобализация хронологически занимает небольшой исторический период, что явно недостаточно для завершения определенных цивилизационных циклов. Пока в научной литературе выражаются лишь опасения по поводу вызванной глобализацией консолидации цивилизаций и связанной с этим эпохой столкновения цивилизаций (Е. Хантингтон).

1.12. Диалектическая и синергетическая методология развития социокультурного бытия

(А.И. Лойко)

Эта концепция начала разрабатываться в античной философии. В ее обосновании принимали участие Гераклит, Платон, Аристотель. В XV–XIX веках к ним присоединились представители немецкой классической философии (Кант, Фихте, Шеллинг, Гегель, Маркс, Энгельс). Окончательно концепция диалектики была оформлена Гегелем в работе «Наука логики». Маркс и Энгельс осуществили научно-материалистическое истолкование диалектики как теории и методологии познания. В конечном итоге выявилась следующая структура диалектики как учения о развитии:

- принципы;
- законы;
- категории.

Принципы – это исходные положения, на которых строится теория или концепция.

В основе диалектики как концепции лежат следующие принципы:

- объективности;
- взаимосвязи и взаимодействия;
- системности;
- развития.

Принцип объективности указывает на то, что концепция диалектики строится на основе существующей независимой от сознания людей реальности.

Принцип взаимосвязи и взаимодействия подчеркивает ту особенность, что диалектика строится на тезисе не просто существования дискретных материальных тел, а их отношения, обусловленного свойствами бытия.

Принцип системности (материального единства мира) указывает на то, что диалектика построена на тезисе существования материального бытия как целостности, имеющей определенную организационную составляющую в виде энергии.

Принцип развития фиксирует динамику бытия в ее направленности.

Законы диалектики отражают закономерности развития материального бытия, связанные:

– с источником развития, заключенным в единстве и борьбе противоположностей;

– механизмом развития, выражающимся во взаимном переходе количественных и качественных изменений;

– преемственностью развития и ее обусловленностью, выражающимся в отрицании отрицания и детерминизме.

Законы диалектики имеют разные редакции формулирования. Но независимо от семантических тонкостей речь всегда идет о трех законах:

– единства и борьбы противоположностей;

– взаимного перехода количественных и качественных изменений;

– отрицания отрицания.

Каждый закон имеет определенную концептуальную интерпретацию, связанную с категориями. К закону единства (тождества) и борьбы противоположностей применимы категории тождества, противоречия, противоположности, борьбы. К закону взаимного перехода количественных и качественных изменений – категории количества, качества, меры, скачка, отрицания отрицания – отрицания, преемственности.

Категории в диалектике кроме функций, связанных с интерпретацией принципов и законов, выполняют функцию отражения закономерностей развития различных сфер бытия и человеческой деятельности (познания и социальной сферы). Эти категории по преимуществу имеют парный характер. Среди них можно выделить следующие:

– единичное и всеобщее;

– сущность и явление;

– содержание и форма;

- возможность и действительность;
- необходимость и случайность;
- необходимость и свобода;
- причина и следствие.

Диалектика как концепция характерна тем, что применима в онтологии, антропологии, гносеологии, социальной философии, т.е. во всех разделах философии. В этом отношении ее можно рассматривать как универсальную методологию. На аналогичный статус в начале XXI века стала претендовать еще одна концепция развития – *синергетическая*. В ней акцентировано внимание ученых на развитие с точки зрения системного подхода. Бытие трактуется как некая целостность, характеризующаяся динамикой хаоса и самоорганизации систем.

Концептуальное оформление *синергетики* происходило в 60–70-х годах XX века. В этой работе участвовали ученые Бельгии, Германии, России, занятые междисциплинарной тематикой. К числу основоположников этого движения относят Хакена Г. и Пригожина И.

Системный подход значительно дополняет картину развития мира. Однако две концепции не только сосуществуют по принципу дополнительности, но и находятся в противоречии друг с другом, когда речь идет об интерпретации процессов обусловленности, причинности. В диалектике большая роль отводится динамическим закономерностям, в которых доминирует необходимость. В синергетике акцент делается на случайность, хаос, вероятность, наблюдаемую на уровне диссипативных структур.

Появление синергетики наряду с диалектикой свидетельствует о том, что реальные процессы развития бытия намного разнообразнее, чем одна-две концепции развития этого же бытия. Возможно, философия придет на каком-то этапе к синтезу концептуальных построений и получит возможность разработки достаточно полной научной картины развития бытия.

2. ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАУКИ

2.1. Наука как важнейшая форма познания в современном мире

(И.И. Терлюкевич, Н.И. Мушинский)

Понятие науки в современных условиях отражает совокупность разноплановых явлений, поэтому его содержание постоянно уточняется и модернизируется. В самом широком общеупотребительном смысле термин «наука» используется в трех основных значениях:

1) наука – это вид человеческой деятельности, направленный на производство новых знаний (строгих, непротиворечивых и доказательных);

2) наука – это также и социальный институт, призванный обеспечить непрерывный прирост знаний; существует сообщество ученых, различные научные организации и структуры, которые непосредственно заняты решением этих задач;

3) наука – это система знаний, обобщающая и систематизирующая результаты деятельности ее ведущих представителей. В этом смысле говорится о существовании отдельных научных дисциплин, науки подразделяются на естественные и гуманитарные и т.п.

Основные формы рефлексивного осмысления научного познания включают в себя теорию познания, методологию и логику науки. *Теория познания* (гносеология) – это раздел философии, который отвечает на вопросы: познаваем ли мир, если да, то какими средствами (разные представители философской мысли по-своему решают эту проблему). *Методология* и *логика науки* заняты поисками критериев научности, универсальных методов познавательной деятельности, которые были бы приложимы к самым разным отраслям научной деятельности.

Наука играет важнейшую роль в жизни современного общества, через развитие техники дает человеку власть над окружающей природой, увеличивает его жизнеспособность, изучает важнейшие закономерности социального бытия, формирует творческую личность исследователя, ведет человечество к новым достижениям.

Предпосылки науки создавались в традиционных древневосточных цивилизациях – Египте, Вавилоне, Индии, Китае. В них был накоплен огромный массив эмпирического знания о природе и обществе, возникли «зачатки» астрономии, медицины, математики, геометрии, географии и других наук. Однако

познавательная деятельность традиционных цивилизаций была ориентирована на обыденный опыт, носила рецептурный характер. В ней отсутствовала теоретическая организация знаний, их доказательность и обоснованность, формы развития.

Преддверием техногенной цивилизации была *античная культура*. В середине первого тысячелетия до н.э. в античной Греции возникает демократическая форма правления с присущей ей конкуренцией. В натурфилософии появляются первые образцы теоретической науки: геометрия Евклида, физика Архимеда, медицина Гиппократа, атомистика Демокрита, астрономия Птолемея и пр.

В античности большое внимание уделяется доказательности и обоснованности знания, получившим свое развитие в логике и риторике. Происходит всеобщая рационализация мышления, освобождение от метафоричности, оперирование абстракциями и категориями. Величайшим достижением Аристотеля было то, что правила дедуктивной организации и развития научного знания он связал с фундаментальными принципами бытия (причинностью, иерархичностью, всеобщностью), составляющими ядро объяснительных схем современной науки. Эти принципы и разработанная Аристотелем система категорий служили основанием универсальной гносеологической и методологической ориентации, сформировавшейся в античности – эссенциализма. *Эссенциализм* – это учение в теории познания, согласно которому итогом правильно организованной познавательной деятельности является постижение сущности вещей как основы, определяющей все их воспринимаемые и возможные свойства.

В *средние века* оттачивается логический аппарат рассудочных способов обоснования знания, при которых сталкиваются тезис и антитезис, аргументы и контраргументы. Однако в античности и в средние века в основном имело место философское познание мира. Понятия «философия», «знание», «наука» фактически совпадали. Все знания существовали в виде единого целого, традиционно называемого философией. В период позднего средневековья (XII–XIV вв.) в различных городах Европы (Болонья, Париж, Оксфорд) возникают первые университеты, создаются школы. В них наряду с изучением традиционных дисциплин таких, как грамматика, риторика, диалектика, арифметика, геометрия, астрономия и музыка

создаются благоприятные условия для развития естественных наук. В трудах Р. Гроссетеста (1175–1253), Р. Бэкона (ок. 1214–1292), У. Оккама (ок. 1285–1349) и других схоластов высказываются идеи о том, что умозрительные науки не могут обойтись без экспериментальных исследований, способных открыть законы Вселенной. В данный период получают распространение магия и алхимия как специфические формы опытного познания.

Возрождение подготовило научную революцию XVI в., открыло бесконечность Вселенной, значимость причинно-следственной закономерности, роль активного познающего субъекта. Эти идеи разрабатывали Н. Кузанский, Дж. Бруно, Л. да Винчи, Н. Коперник, Г. Галилей, И. Кеплер и др. Особое значение для формирования техногенной цивилизации имели:

1) формирование антропоцентрического понимания мира. Человек становится творцом, он наделен свободной волей, способен стать мастером;

2) обоснование гелиоцентрической картины мира, разрушившей антично-средневековое представление о мироустройстве;

3) разработка гипотетико-дедуктивной методологии познания.

Становление новоевропейской науки связано с идеями самодостаточности природы, ведущей ролью законов природы, предполагающих не только научное открытие, но и его использование.

Философы *эмпиризма* (Ф. Бэкон, Т. Гоббс, Дж. Локк) и *рационализма* (Р. Декарт, Б. Паскаль, Б. Спиноза, Лейбниц) разработали принципы, методы, формы эмпирической и теоретической деятельности. Созданная Галилеем и Ньютоном классическая механика является первой естественнонаучной теорией и картиной мира.

2.2. Междисциплинарно-интегративные тенденции в развитии науки

(А.И. Лойко)

В XX веке наука трансформировалась в системотехническую деятельность, в рамках которой стали преобладать акценты разработки актуальных исследовательских программ на стыке множества дисциплин. Для отражения нового подхода к видению

природной и техногенной реальности начали использовать метатеоретический анализ, благодаря которому сформировались кибернетика, эргономика, генная инженерия, квантовая оптика, нанотехнологии, синергетика, бионика.

Соответственно методологическим задачам разрабатывались основы научной картины природы в форме квантовомеханических, синергетических, микрофизических, термодинамических, инвайронменталистских, ноосферных представлений.

Новую роль в науке начала играть математика благодаря использованию уравнений для практически любых задач, особенно моделирования, эксперимента, измерения, проектирования.

Физика как лидер естествознания сформировала междисциплинарные связи с географией, химией, биологией, астрономией, геологией. Каждая из естественнонаучных дисциплин вошла в тесное соприкосновение с научно-техническими дисциплинами, что дало основание говорить о комплексе научно-технических дисциплин, формирующем перечень соответствующих профессиональных компетенций.

2.3. Понятие научной рациональности. Классический, неклассический и постклассический типы научной рациональности

(И.И. Терлюкевич)

Научная рациональность – это соответствие теоретических построений средствам познания, нормам, идеалам, которые приняты наукой и ведут к объективной истине. Критериями научной рациональности являются логические законы и правила, философские допущения, существующие картины мира, методы, категории, схемы объяснения и понимания, принципы построения научных теорий, образцы решения исследовательских задач. Смена типов рациональности связана с характером исследуемых системных объектов и применяемых средств познания, идеалов и норм науки.

Классическая наука (XVII – конец XIX и начало XX вв.) ориентирована на жестко детерминистический стиль исследования, исключая из нормативов научного описания и объяснения все,

что относится к субъекту и процедурам его познавательной деятельности. Формируется в Новое время. Аналогом такой модели является борьба Ф. Бэкона с «идолами познания».

Эти признаки науки приобрели всеобщую мировоззренческую значимость. Так, Спиноза излагает этическую систему на языке Евклида, сознательно называя метод построения своей системы *геометрическим*. Полная независимость от чувственного опыта становится критерием не только научного знания, но и всей картезианской дедуктивной философии. Декартовское сомнение предполагает возможный выход за рамки механистического детерминизма и существования многовариантных концепций бытия. У Канта это разделение на ноумен и феномен и неисчерпаемость мира природных форм, ограниченность разума, моральное долженствование.

Второй тип – *неклассическая рациональность* – формируется к началу XX века, когда физика вышла на освоение микрообъектов. В соответствии с неклассической рациональностью научное изучение реальности предполагает учет используемых средств (приборов, систем отсчета, способов описания и обоснования). Стала очевидной искусственность раздела между естественными и техническими науками. Объекты стали рассматриваться не только в качестве подчиненных законам природы, но и в качестве «естественно-искусственных» систем, поставленных в зависимость от средств исследования.

В работах Н. Беккереля, Дж. Томпсона, М. Планка, Н. Бора, А. Эйнштейна и многих других ученых закладываются основы неклассической рациональности. Их усилиями создается квантово-релятивистская картина мира. Неклассический этап в развитии науки длился в течение двух первых третей XX столетия.

Третий тип – *постнеклассическая рациональность* – предполагает, что знания об объекте соотносятся не только с материальными средствами, но и с социальными целями и ценностями. Прочный статус приобретают категории – субъект, цель, знание, ценность и пр. Этот тип рациональности характерен для сложных саморазвивающихся систем. Методологией исследования таких объектов является *синергетика*. Она рассматривает мир как взаимодействие порядка (информации) и хаоса (энтропии), которые нестабильны и могут переходить друг в друга. Тенденция роста

информации характерна для открытых систем, а энтропии – для закрытых, изолированных. Однако понятие «закрытая система» достаточно условно, ибо зависит от выбранной системы координат. В сфере постклассической рациональности формируются знания о современных биотехнологиях (в первую очередь генной инженерии), медико-биологических объектах, крупных экосистемах, биосфере, системах искусственного интеллекта и т.д. Здесь поиск истины затрагивает гуманистические ценности. Особую роль в освоении таких систем играет знание запретов на некоторые стратегии взаимодействия. Итак, создается новая основа для глубокой интеграции естественнонаучного, технического и социально-гуманитарного знания.

2.4. Эволюция организационных форм науки

(И.И. Терлюкевич, Н.И. Мушинский)

Становление и развитие науки как социального института и особой формы человеческой деятельности, направленной на выработку новых знаний об окружающем мире, исторически прошло ряд стадий.

Становление *теоретической науки* как особого социального института относится к эпохе Древней Греции, где в городах-полисах V–IV вв. до н. э. преобладала демократическая форма правления

(в неблагоприятных природных условиях переход к земледелию изначально был связан с развитием ремесел и торговли).

На протяжении эпохи *Возрождения и Нового времени* наука как социальный институт постепенно обособилась от религии, стала ориентироваться на развитие техники в условиях промышленного переворота. В XV–XVI вв. новая христианская конфессия *протестантизма* взяла за основу принципы индивидуальной веры и свободы совести в демократическом обществе. Католическая церковь и латинизированная схоластика подверглись критике, богослужебные книги переводились на живой народный язык и тиражировались типографским способом. Изобретение книгопечатания Иоганном Гутенбергом около 1440 года явилось важной вехой в развитии науки. К 1500 году в Европе насчитывалось более 250 печатных мастерских, на Беларуси первопечатником стал Франциск Скорина (1517–1519), в Москве –

Иван Федоров (1564). Издавались не только религиозные, но и научные книги. Ученые получили возможность оперативно обмениваться информацией, широко популяризировать новейшие открытия.

В XIV–XV вв. в городах Италии, а потом и в других странах Западной Европы появилось большое количество исследователей, которые не являлись представителями католической церкви (как преподаватели средневековых университетов), а средства к жизни добывали, занимаясь наукой, философией, искусством. Леонардо да Винчи, Рафаэль Санти, Микеланджело Буонарrotти, Бенvenuto Челлини были разносторонними личностями, которые видели свою цель не только в создании выдающихся художественных произведений, но и в восстановлении античного научного наследия (поэтому историческая эпоха называется *Возрождением*). Овладев более совершенным инструментарием, наука Ренессанса продвинулась значительно дальше античности. В частности, Николай Коперник, Джордано Бруно, Галилео Галилей разработали основы *гелиоцентрической космогонии* (в отличие от геоцентрической системы Птолемея). Через творчество И. Кеплера, И. Ньютона незаметно осуществляется переход к естествознанию современного типа.

Поскольку в университетских центрах в это время все еще господствует католическая схоластика, начинают возникать *академии*, где наука переведена на светскую основу, ученые занимаются изучением природы с помощью экспериментальных методов. Одна из первых – Академия деи Личеи, созданная в 1603 г. в Риме, членом которой был Галилей. В 1660 г. в Англии основано Лондонское королевское научное общество, которое с 1665 г. издает журнал «Философские записи», один из наиболее ранних примеров научной периодики. Ученые начинают оперативно публиковать полученные данные, знакомятся в печати с новейшими научными разработками, ведут на страницах специализированных изданий живую полемику по наиболее актуальным вопросам. В России основание первых университетов в Москве (1755) и Санкт-Петербурге, а также Российской Академии наук (1725) связано с преобразованиями Петра I, с деятельностью таких ученых-выходцев из простого народа, как М.В. Ломоносов.

Университеты в Лейпциге, Гейдельберге открывают *первые научно-исследовательские лаборатории*, где производство научных знаний ставится на коллективную системную основу. Начинают появляться новые научные школы и организации, в 1856 г. создается «Союз немецких инженеров». В России в 1872 г. по инициативе А.Г. Столетова учреждается научная лаборатория при Московском университете. Впоследствии многие лаборатории были преобразованы в *научно-исследовательские институты (НИИ)*.

В конце XIX – начале XX века развитие коммуникации (средств транспорта и связи: пароход, железнодорожное и автомобильное сообщение, телеграф, телефон, радио, позднее телевидение, появление компьютерных технологий, сотовой связи и т.п.) поставило мир в условия научно-технической глобализации. Первоначально это привело к росту конфронтации: сложилась колониальная система, технологически развитые страны вступили в борьбу за сферы влияния. Началась эпоха мировых войн и ракетно-ядерного противостояния, появления авторитарных режимов и практики международного терроризма. Все враждующие стороны в равной степени стремились поставить науку под контроль государства, в полной мере использовать ее потенциал для разработки новых, все более разрушительных типов вооружений. В годы «холодной войны» Советский Союз уделял большое внимание развитию прикладных исследований, были созданы *отраслевые НИИ* в стратегических сферах промышленного производства, проводились фундаментальные исследования на *академическом уровне*. Не отставали и западные страны: в Англии еще в 1916 г. в условиях Первой мировой войны создается «Управление по научным и промышленным исследованиям». Вскоре и в США начинает действовать «Национальный исследовательский совет», координирующий работу государственных, университетских и частных научных учреждений. Такого рода практика давала значительный эффект, помогала инициировать и координировать творческую деятельность ученых.

В 60–70 годах эти процессы отразились в понятии *«невидимый колледж»*, которое было введено в философский обиход Д. Берналом, в дальнейшем развернуто Прайсом, Крэйн и другими исследователями. Подразумеваются некие неинституализированные группы ученых, которые, тесно общаясь между собой, могут

согласованно работать над той или иной общей проблемой. Становление подобных исследовательских программ и направлений можно условно подразделить на четыре стадии:

1) *нормальная фаза* характеризуется еще относительно разобщенной деятельностью отдельных ученых, интересующихся тем не менее сходной по смыслу тематикой. Результатом часто становится некий «манифест» (воплощенный в самых разнообразных формах), четко формулирующий программу будущих исследований и оценивающий их перспективность;

2) *фаза формирования и развития сети* предполагает появление научных связей между отдельными исследователями и их группами. Возникает единая система коммуникаций, хотя ее еще нельзя рассматривать в качестве особого научного института, поскольку не получено подлинное признание в мире науки. Энтузиазм молодых ученых поддерживает лидера, продвигающего направление в целом;

3) *фаза интенсивного развития* нового направления отличается тем, что в рамках созданной коммуникационной сети выделяется сплоченная группа ученых, которая акцентирует свое внимание на небольшом числе наиболее актуальных вопросов (в идеале – ограничивается одной узкой проблемой). Остальные участники проекта при этом обеспечивают детальную проработку менее значимых аспектов по всему фронту исследования;

4) *фаза институализации новой специальности* завершает процесс становления инновационного научного направления, подводит итог коллективных усилий открытой группы ученых. Полученные результаты создают базис для формального признания со стороны Международного научного сообщества. Участники проекта конституируют свои отношения в общепринятых организационных формах, начинают издаваться научные журналы и бюллетени, возникают университетские кафедры, новые структурные подразделения в академических кругах и т.п. Все это позволяет продолжить изучение охваченной проблематики уже в «нормальном» режиме.

Параллельно с «невидимым колледжем» появляются *технопарки* – структурные формы, осуществляющие территориальную интеграцию науки, промышленности и образования, позволяющие оперативно осуществлять экономическое внедрение научно-

технических разработок. Их отличительными чертами являются плотная концентрация научных кадров высокой квалификации, развитая исследовательская, информационная и экспериментальная база, прикладной характер изучаемых научных проблем, их тесная связь с производством и экономикой. Небольшие фирмы компактно размещаются возле учебных и промышленных центров, эффективно осуществляют коммерциализацию научно-технических инноваций. Их экономическая деятельность и общие интеграционные связи регламентируются и стимулируются соответствующими правовыми документами (например в законодательстве США). *Технопарки* имеют широкие возможности внедрять передовые научные разработки непосредственно в производство, в некоторых странах (Сенегал, Гондурас и др.) на их основе создаются *свободные экономические зоны*. На подобных примерах можно видеть, что в современных условиях наука находит все новые институционные формы, становится важным фактором стабилизации международных отношений, дает человечеству новые возможности для преодоления глобальных техногенных проблем, для дальнейшего успешного развития.

2.5. Структура и динамика научного познания. Наука как система фундаментальных и прикладных исследований

(И.И. Терлюкевич, Н.И. Мушинский)

В структуре научного познания выделяют эмпирический и теоретический уровни, которые между собой тесно взаимодействуют. *Эмпирический уровень* связан с поиском фактов: ученый наблюдает те или иные явления действительности, производит эксперименты, фиксируя полученную информацию в форме «протокольных высказываний». Впоследствии он обобщает увиденное, создает научную концепцию, призванную объяснить глубинные причины наблюдаемых явлений. Это и есть *теоретический уровень* научного исследования. В дальнейшем наличие работоспособной теории позволяет предсказать новые факты, акцентировать и интенсифицировать последующий научный поиск.

Совокупность наблюдаемых фактов, отражающих соответствующую предметность, составляет *эмпирический базис* научной дисциплины. Теория не должна выходить за рамки этих фактов, иначе она будет иметь эфемерный фантастический характер. Ученый должен быть готов усовершенствовать существующую теорию либо вовсе от нее отказаться, если она не может объяснить вновь открытые факты. Наука есть саморазвивающаяся и самообновляющаяся система: получая более совершенный инструментарий, более точные приборы, ученые постоянно открывают новые факты, расширяют ее эмпирический базис. Вслед за этим они вынуждены разрабатывать инновационные теоретические конструкции, менять научную *парадигму*. Любая самая совершенная и всеобъемлющая теория неизбежно носит условный характер, через некоторое время она устареет, предоставив место новой теории, произойдет научная революция. В этом состоит *динамика* научного познания.

Наука представляет собой сложную и многогранную сферу человеческой деятельности. Осуществляя классификацию научных форм по их предметности, обычно разграничивают *естествознание* занятое изучением живой и неживой природы (физика, химия, биология и т.п.), *социально-гуманитарные науки*, сфера интересов которых связана с человеком и обществом (социология, политология, психология и т.п.), и *технические науки*, призванные развивать и теоретически осмысливать «искусственную природу», созданную человеком (различные машины, механизмы, электронные и другие приспособления).

Используют также понятие «точных» и «неточных» наук. Первые из них оперируют цифрами и математическими формулами, их предметность поддается строгим количественным измерениям, отражающим четкие причинно-следственные взаимосвязи (например – физика, геометрия). В *неточных науках* (история, философия и др.) допускается множественность трактовок и точек зрения, невыразимая односторонними числовыми соотношениями.

Наиболее часто науки классифицируются по их отношению к практической деятельности, при этом обычно подразделяются на фундаментальные и прикладные. *Фундаментальная наука* осуществляет изучение основополагающих законов окружающей природы и социума, человеческого сознания и мышления.

Прикладная решает задачи технологического внедрения полученных знаний, постановки их на службу человеку, интенсификации на их основе промышленного производства. От поставленных целей зависит выбор исследовательского направления. Если в фундаментальных науках он зависит от внутренней логики саморазвития, специфики изучаемой предметности и их методологических возможностей, то прикладные науки тесно связаны с конкретно-историческими запросами социальной системы, непосредственно решаемыми технологическими и экономическими проблемами.

Наиболее яркими примерами фундаментального научного знания являются *теоретическая физика, химия, математика и математическая логика*. К прикладным наукам относятся *медицина, агрономия, бухгалтерский учет, навигация, военная стратегия и тактика*, целый ряд других технических, экономических и тому подобных дисциплин. Хотя на первый взгляд кажется, что именно прикладное знание непосредственно отвечает жизненным потребностям человека, соответственно, является более важным, однако перспективы его развития определяются уровнем, достигнутым фундаментальной наукой, несмотря на ее абстрактно-теоретическую направленность.

Фундаментальные науки тесно связаны между собой в рамках научно-философской картины мира, строгой границы между ними не существует. В XX веке возник ряд смежных дисциплин таких, как кибернетика, робототехника, микроэлектроника и другие, которые при всей своей прикладной направленности все больше приобретают характеристики фундаментального знания. Кроме того, и фундаментальные, и прикладные исследования соответствуют единым универсальным *критериям научности* таким, как *верифицируемость* (экспериментальная проверяемость любых теоретических построений) и *фальсифицируемость* (стремление науки к саморазвитию, готовность отказаться от устаревших теорий, опровергнутых опытом). Фундаментальная и прикладная наука представляют собой равноправные формы профессиональной деятельности, которые осуществляются на основе единого массива знаний, опираются на унифицированную систему подготовки научных кадров.

Между фундаментальной и прикладной наукой действует принцип взаимодополнительности. Сложившаяся система задает стандарт работы отдельного ученого. Все научное сообщество оперативно привлекается к экспертизе инновационных результатов, пополняющих корпус устоявшихся теоретических положений. При этом в науке существуют коммуникативные структуры, дающие возможность подвергать подобной экспертизе любые разработки, независимо от того, в контексте каких исследовательских программ они получены.

Становление прикладной науки обычно относят к концу XIX века. Наиболее ярким примером такого рода является создание лаборатории Ю. Либиха в Германии. Ее деятельность была тесно связана с разработкой новых типов вооружений накануне Первой мировой войны. Как ни парадоксально, именно практика внешнеполитического противостояния в XX веке объективно способствовала бурному росту прикладных научных исследований, к середине столетия они уже охватывают все стороны хозяйственной деятельности, становятся ключевым элементом управленческой практики. Тем не менее и после окончания «холодной войны» прикладные исследования сохраняют свою значимость, переключаясь на апробацию инновационных решений в области мирного, чисто экономического соревнования различных технологических проектов.

Основная социальная функция прикладной науки состоит в дальнейшем стимулировании технического прогресса, развития мировой экономики в целом. При этом отдельная исследовательская группа может решать задачу обеспечения конкурентного преимущества той фирмы, которая финансирует ее деятельность, конкретной отрасли промышленного производства, своего государства.

2.6. Язык науки как предмет семиотики

(И.И. Терлюкевич)

Семиотика – наука о знаках и знаковых системах, знаковом поведении и знаковой коммуникации. Исследует способы передачи (трансформации) информации, признаки знаков и знаковых систем в

обществе, главным образом – естественные и искусственные языки, а также определенные явления культуры, системы мифа, ритуала.

Выделяют 3 уровня исследования знаковых систем.

1. *Синтактика*. На этом уровне изучаются синтаксис знаковых систем (это структура сочетания знаков и правил их образования и преобразования безотносительно к их значениям и функция их знаковых систем).

2. *Семантика* – изучение знаковых систем как средства выражения смысла, основной предмет семантики – интерпретация знаков и знаковых сочетаний.

3. *Прагматика*. Изучаются отношения между знаковыми системами теми, кто воспринимает, интерпретирует и использует содержащиеся в них сообщения.

Современная семиотика базируется на пересечении таких дисциплин, как структурная лингвистика, кибернетика, теория информации.

Семиотика различает:

1) естественные языки, т.е. исторически сформированные языки этнонациональных сообществ;

2) искусственные языки – языки команд и программ в системе «человек–машина»;

3) метаязыки – языки, которые используются для описания естественных и искусственных языков, сюда же относятся искусственно создаваемые языки науки;

4) вторичные языки – разнообразные языковые культуры, которые возникают на основе первичных естественных языков (символическая система мифа, ритуала, социально-этических ограничений, запретов стимулов, языка разнообразных искусств).

Наука существует и развивается в формах особого языка. Он специально создается на базе разговорного языка и поэтому считается искусственным.

Причины возникновения искусственного языка следующие: естественный язык обладает лексической и грамматической многозначностью, разговорный язык может менять контекст и принимать другой смысл, разговорный язык имеет громоздкую и трудную конструкцию.

Искусственный язык – язык, который строится по сформулированным заранее правилам и предназначен для решения каких-либо задач.

В своем развитии искусственные языки прошли 2 этапа:

- приспособление национальных языков к процессу теоретизации отдельных научных дисциплин;
- построение формализованных языков.

Главенствующее положение среди искусств языков по праву занимают знаковые системы в математике и логике. Бурное их развитие, процессы математизации физики и других областей знаний, совершенствование формального аппарата различных наук, возрастание абстрактности теоретических построений и их «отдаленности» от эмпирического содержания привели к тому, что знаковый аппарат науки приобрел огромное значение. Заключенные в нем возможности стали привлекать к себе пристальное внимание, и во весь рост встала не только давняя проблема отношения содержания мысли к действительности, но и тесно связанная с нею проблема отношения знаков и знаковых систем к мышлению и к действительности.

Формализованный язык – язык, представляющий собой множество интерпретаций выражений, а также включающий способы преобразования одних выражений в другие по правилам дедукции. Формализованный язык не является средством общения между людьми. Это средство воплощения логических теорий, моделирующее дедуктивные процессы мышления, а также используемых как средство логического анализа.

В формализованном языке различают объектный язык и метаязык.

Объектный язык – язык, выражение которого относится к некоторой области объектов, их свойств и отношений. *Метаязык* служит средством описания и исследования свойств объектного языка. Поэтому он является более богатым по своим выразительным и аналитическим возможностям.

Для обработки, получения, применения и хранения знаний в недедуктивных науках первостепенное значение имеет терминология. *Терминология* – совокупность слов или их сочетаний, каждое из которых имеет одно единственное значение в данной области знания.

Знаки искусственных языков вводятся в науку, так как они позволяют выражать соответствующие понятия и суждения в сокращенной форме, имеют точное значение, создают условия хорошей обзримости теории, внутренних связей всех ее элементов и частей, фиксируют такие понятия, для которых в обычном языке вообще нет соответствующих словесных выражений, и могут способствовать образованию новых понятий, благоприятствуют развитию мировой науки, благодаря интернациональному их применению.

Идея создания специальных искусственных языков как знаковых систем, в которых могла бы быть полностью представлена та или иная наука, или логическая структура познания, или даже вся область человеческого знания в целом, возникла лишь в Новое время. Она зародилась, с одной стороны, благодаря большим достоинствам специально вводимых в науку условных знаков, прежде всего математических, с другой стороны, вследствие значительных трудностей, возникавших при применении в науке обычного языка из-за неточности и многозначности, присущей подавляющей массе его знаков.

Знаковые системы обладают относительной самостоятельностью и играют весьма существенную роль в научном творчестве. Они являются средством формализации научного знания, имеющего огромное значение для познания объективного мира, делают возможной передачу формальных операций мышления и вообще многообразных действий по приему, хранению, преобразованию и выдаче информации специальным техническим устройством. Все это свидетельствует о важной роли знаковых систем в познании действительности и в практическом овладении ею. Поэтому разработка общей теории знаков и знаковых систем составляет одну из актуальных задач современной науки.

Теоретическая семиотика представляет собой совокупность синтаксических и семантических исследований знаковых систем, применительно к искусственным формализованным языкам.

**2.7. Возможности и границы науки:
гностицизм, агностицизм, скептицизм.
Формы рефлексивного осмысления научного
познания: логика, гносеология, методология**

(А.И. Лойко)

В XVIII–XIX ст. наука была вовлечена в методологическую дискуссию о возможностях познания мира. Среди философов и ученых было большинство тех, кто не видел ограничений познавательного характера. Но были те, кто сомневался в познаваемости мира (Беркли, Кант). Особую линию представляли скептики (Юм). Успехи в познании науки в XX веке были настолько очевидными, что об этих дискуссиях практически все ученые забыли. Исключение составил только кризис в физике, произошедший в начале XX века и достаточно обстоятельно проанализированный В.И. Лениным в работе «Материализм и эмпириокритицизм». В конце столетия возникла проблема не границ познаваемости, а моральных границ исследовательской деятельности в связи с применением оружия массового поражения и бурным развитием геномной инженерии. В познании этого вопроса задействованы логика, гносеология, методология.

Логика изучает специфику научного формализованного мышления, часто не поддающегося правилам верификации, имеющего дело с виртуальными объектами. Выводы и рекомендации этого мышления часто выходят в область принятия управленческих решений, проектирования систем управления.

Гносеология изучает статус ученого в исследовательском процессе и анализирует проблему не только достоверности результатов научной деятельности, но и моральной ответственности за научно-технические разработки.

Методология сконцентрирована на теории метода и описании, классификации применяемых в научных исследованиях методов.

2.8. Социальные ценности и нормы научного этиоса

(И.И. Терлюкевич, Н.И. Мушинский)

Научное сообщество в своем историческом развитии характеризуется наличием единого *этиоса*. Ему присущи *устойчивые нравственные ориентиры и санкционирующие их ценностные*

приоритеты. Аксиологический (ценностный) аспект научного познания тесно связан с *эвристическими* задачами, направленными на получение истинного и достаточно обоснованного нового знания, непосредственно детерминируется ими в своем становлении в рамках научного этоса.

Большинство императивных положений *научного этоса* имеет всеобщий характер, тесно переплетается с общечеловеческими моральными ценностями. В первую очередь они отражают те нравственные качества, которые служат основой профессиональной деятельности любого специалиста, не только ученого: честность и добросовестность, высокое чувство долга и моральной ответственности, правдивость и скромность в повседневной жизни. Известный американский философ и социолог Р. Мертон классифицировал положения научного этоса в соответствии с четырьмя основными параметрами: 1) *универсализм* – явления природы объективны, они всегда и везде одинаковы, поэтому истинность того или иного утверждения не зависит от личности утверждающего; 2) *всеобщность* – новое знание должно носить открытый характер, быть принципиально доступно для всех заинтересованных людей, являться достоянием всего человечества; 3) *бескорыстие* – ученый как свободная творческая личность не должен зависеть в материальном отношении от тех или иных общественных структур, стремящихся административно регламентировать его деятельность; 4) *организованный скептицизм* – научный работник несет моральную и профессиональную ответственность за качество своего труда, все его достижения неизбежно проходят процедуру аргументированной критики со стороны других коллег на основе полной гласности.

Система ценностей, предложенная Р. Мертоном, отражает фундаментальные нравственные принципы научной деятельности, является общепризнанной в западной философии науки. Однако она, разумеется, не претендует на полный охват всего научного этоса, допускает дальнейшее развитие и новые уточнения. Как указывает отечественный автор В.Ф. Берков, за пределами данной модели остаются гуманистическая направленность исследования, его актуальность, практическая приложимость нового знания и многие другие аспекты.

Этос науки помимо *всеобщих* содержит и *особые* узко специализированные требования. К ним, в первую очередь, относится *принцип объективности и беспристрастности*, согласно которому основная задача ученого состоит в поисках научной истины независимо от его личных предпочтений. Как законы природы, так и моральные нормы существуют реально, даже если мы не знаем о них, поэтому категория объективности охватывает и науку, и этику. Ученые могут придерживаться самых различных мировоззренческих ориентиров, однако для них идеалом является безусловная преданность науке и бескорыстное служение истине. Малейшая предвзятость несовместима с объективностью, нравственный этос науки предполагает всестороннее обоснование любых теоретических положений посредством логических выводов и наблюдаемых фактов. Недоказанные мнения могут быть приняты только в качестве рабочих гипотез, которые должны пройти эмпирическую апробацию. При этом даже доказательное знание нуждается в пересмотре и самообновлении, если оно не в состоянии дать удовлетворительное объяснение вновь открытым фактам. Ученый должен быть готов отказаться от своей устаревшей теории, принять альтернативную точку зрения, если она подкреплена более убедительными аргументами.

Во-вторых, помимо объективности этос науки включает в себя *принцип обоснованности знаний*. Исследовательские процедуры должны быть безупречны с методологической точки зрения. Даже если полученные результаты не вполне удовлетворяют ученого, он не имеет морального права что-либо скрывать или приукрашивать. В реальной жизни практическая апробация той или иной теории часто требует длительного времени и значительных материальных затрат. Поэтому недобросовестный исследователь иногда имеет возможность из личной выгоды, получая научные гранты и государственные субсидии, развивать ложное теоретическое направление. В авторитарных обществах неоднократно имелись примеры появления псевдонаучных концепций, авторы которых подделывали данные в нужную для себя сторону, использовали рычаги власти вплоть до идеологического преследования своих научных оппонентов. Тем не менее развитие науки само по себе представляет объективный процесс. Через некоторое время любые злоупотребления становятся очевидны для научной общественности.

Подобный псевдоученый окончательно теряет уважение своих коллег, наступает его «моральная смерть» как квалифицированного специалиста, а государству приходится затрачивать значительные материальные средства, чтобы ликвидировать возникшие пробелы научной теории, догнать ушедшую далеко вперед прикладную мысль, компенсировать утраченные технологические приоритеты.

Особого рассмотрения заслуживает понятие *научного авторитета*. Оно имеет как объективную (принятые в науке законы, нормы, нравственные принципы), так и субъективную сторону (мнение выдающихся ученых, чьи знания и опыт пользуются уважением со стороны научного сообщества). Авторитет предполагает некритическое доверие к тем или иным положением, основанное не на их непосредственной аргументированности, а на силе личности высказавшего их субъекта, его предыдущих достижениях. Кроме того, в науке с учетом того, что она постоянно развивается и самообновляется, существует некоторое количество фундаментальных базисных концепций. Они уже доказаны ранее, их не нужно заново обосновывать всякий раз, когда кто-либо собирается найти для них практическое применение. Любой инженер знает законы Ньютона и Архимеда, теорему Пифагора, пользуется периодической таблицей Менделеева и т.п. Можно сказать, что эти концепции обладают непререкаемым научным авторитетом.

Тем не менее нельзя забывать, что даже самый полный авторитет приложим лишь в узкой специализированной сфере, причем по мере дальнейшего совершенствования современной науки эта специализация растет и углубляется. Достигший значительных успехов в разработке своей темы автор может оказаться некомпетентен в смежных областях знания. Его мнение ничем не будет отличаться от точки зрения постороннего человека. Кроме того, даже крупный ученый имеет право на ошибку. Зачастую он психологически замыкается на собственных открытиях, не хочет признавать новые результаты, которые ведут к пересмотру его концепции. Именно поэтому ссылка на авторитет не считается достаточным аргументом, не заменяет экспериментальной проверки и практической апробации теоретических положений. Хотя, конечно, мнение более именитых коллег может поддержать

инновационную концепцию молодого ученого, нравственный авторитет органично входит в этос науки.

Формальная *фиксация полученных результатов* требует соблюдения определенных моральных принципов. Обычно она осуществляется посредством *публикации* статей в научных периодических изданиях, сборниках материалов конференций и симпозиумов, разработкой монографий на основе обширных исследовательских программ и сделанных крупных открытий. Тем самым осуществляются:

- 1) четкая фиксация проведенного исследования или его отдельного этапа;
- 2) передача полученных результатов в общедисциплинарное пользование;
- 3) заявка авторского приоритета на сделанное открытие.

После того, как материалы исследования опубликованы, другие ученые получают возможность их использования в своей работе. Наука представляет собой процесс коллективного творчества, где сделанные одним человеком открытия дают интеллектуальный стимул к дальнейшему изучению проблемы его учениками и последователями, всестороннему обсуждению со стороны научных оппонентов. При этом, разумеется, должны строго соблюдаться правила *цитат и сносок*, указывающих авторство используемых материалов. Некорректной с нравственной точки зрения является *компиляция* – свободное изложение чужой новаторской идеи «своими словами», без указания источника, где она была опубликована. Прямой *плагиат* – дословное воспроизведение под своей фамилией текста, написанного другим автором, противоречит не только принципам морали, но и существующему законодательству. К сожалению, сложность судебной процедуры далеко не всегда позволяет ученому отстаивать свои права в установленном порядке, часто он жалеет тратить на это время и нравственные ресурсы, которые можно более продуктивно использовать для реализации новых исследовательских проектов. Проблема приоритетности всегда представляет большую сложность. Природа научного творчества такова, что одна и та же мысль может практически одновременно прийти нескольким исследователям. В истории науки известны многочисленные дискуссии такого рода (к примеру, между Ньютоном и Лейбницем), которые так и не привели

к кому-либо определенному результату. Поэтому лучшим контролером является голос совести ученого, его чувство собственного достоинства, которое не позволит присваивать чужие достижения, проявлять нетерпимость к мнению своих коллег, завидовать их успехам, стремиться монополизировать ту или иную область знаний, любыми другими способами нарушать нормы научного этиоса.

2.9. Этика науки и ее роль в становлении современного типа научной рациональности

(А.И. Лойко)

Методологические принципы этической деятельности в науке формировались на протяжении нескольких тысяч лет. Впервые эту проблему актуализировали медицинские науки (клятва Гиппократов). В эпоху Возрождения этические принципы научной деятельности были актуализированы гуманистами и получили продолжение в изысканиях ученых Нового времени и Просвещения. Бурное развитие технических наук в XX веке побудило физиков к постановке вопроса об этических аспектах научных и инженерно-технических исследований, особенно на фоне активного применения оружия массового поражения. Развитие компьютерных технологий и соответствующих коммуникаций побудило философов к разработке проблем программной этики и виртуального общения. Генная инженерия трансформировала современную науку в бионику и вывела этическую проблематику на уровень общечеловеческих дискуссий, в которых определилась значимость ценностной тематики и необходимость интерактивного мониторинга общественного мнения, включая проведение общенациональных референдумов.

2.10. Творческая свобода и социально-нравственная ответственность ученого

(И.И. Терлюкевич, Н.И. Мушинский)

Сущность научной работы состоит в получении новых знаний, служащих основой для практического преобразования окружающей действительности, создающих предпосылки для дальнейшего развития передовых технологий. Однако технический прогресс не является самоцелью, он призван все более полно удовлетворять потребности человека, имеет гуманистическую направленность. Об этом не должен забывать ученый, стремясь к новым открытиям «любой ценой», даже если в дальнейшем их бессистемное использование сможет нанести цивилизации непоправимый урон. В условиях обострения глобальных проблем современности моральный критерий становится главным фактором научной деятельности, важнейшим показателем ее результативности.

К примеру, генная инженерия позволяет усиливать жизнестойкость полезных для человека сельскохозяйственных сортов растений, делать их невосприимчивыми к плохим погодным условиям, воздействию насекомых-вредителей и т.п. Однако в долгосрочной перспективе никому не известно, не окажет ли использование генетически модифицированных продуктов питания отрицательного воздействия на здоровье человека, не приведут ли сиюминутные успехи производителей сельхозпродукции к непоправимым изменениям человеческого генотипа в далеком будущем. Чтобы ответить на этот вопрос, нужны долговременные наблюдения (на протяжении нескольких поколений контрольной группы потребителей) с соответствующей затратой времени и дополнительных денежных средств. До тех пор, пока такие исследования не проведены, широкое промышленное использование подобных научных инноваций носит характер риска.

Современная наука вполне в состоянии создать такие формы микроорганизмов-возбудителей эпидемий, которые окажутся способными преодолевать ранее полученный иммунитет. В подобном случае заблаговременно проведенная вакцинация окажется бесполезной. Можно создавать болезнетворные вирусы и бактерии, устойчивые к действию антибиотиков. Углубленное изучение человеческого генома позволяет четко зафиксировать различие между представителями различных рас и национальностей. На этой основе заходит речь о разработке так называемого «этнического оружия» – биохимических соединений, избирательно токсичных для определенной группы людей.

Разумеется, подобного рода исследования лежат за пределами человеческой морали и научной этики.

Между тем в истории уже неоднократно имело место антигуманное использование новейших достижений науки. После Второй мировой войны были обнародованы данные об экспериментах, которые ученые проводили в нацистских концлагерях, изучая действие различных отравляющих газов на организм человека, с целью интенсификации «на научной основе» процесса уничтожения больших групп людей, объявленных неполноценными в расовом отношении. В милитаристской Японии проводились опыты над военнопленными по искусственному заражению их возбудителями чумы, сибирской язвы и других опасных болезней. На этой основе планировалась разработка новых видов бактериологического оружия. Разумеется, лица, способные без малейших сомнений и угрызений совести проводить подобные исследования, не могут носить звание подлинного ученого, сколь бы эффективны ни были полученные ими результаты. Таким образом, научная деятельность предполагает не только эвристическую значимость процесса познания, но и, что гораздо важнее, нравственную ответственность ученого.

История науки в XX веке имеет и положительные примеры, когда известные исследователи, вынужденные заниматься разработкой новых, все более мощных средств разрушения, в дальнейшем прилагали значительные усилия для того, чтобы эти опасные изобретения так и не нашли практического применения. В конце Второй мировой войны американская атомная бомбардировка японских городов Хиросимы и Нагасаки стала источником моральной трагедии для многих ученых, труды которых создали предпосылки для реализации атомного проекта. Альберт Эйнштейн, Роберт Опенгеймер и ряд других ведущих физиков в США, Жюлио-Кюри во Франции, советский академик А.Д. Сахаров, занимавшийся в годы «холодной войны» разработкой водородной бомбы, активно боролись за мир во всем мире. Многие из них подвергались за это преследованиям со стороны политического режима. Собственно, история основания Нобелевской премии, которую получают за выдающиеся научные достижения, за вклад в развитие мирного сосуществования различных стран и народов, тоже связана с

нравственными исканиями известного предпринимателя и ученого, создателя взрывчатого вещества динамита.

В настоящее время научная общественность озабочена возможностью поспешных инноваций, не продуманных в достаточной степени с точки зрения их социальных последствий. Так, приняты меры по ограничению разработок в сфере генной инженерии. В 1974 г. группа ученых во главе с Бергом призвала мировое научное сообщество объявить мораторий на опыты с рекомбинантными молекулами ДНК (запрет действовал на протяжении 10 месяцев). Впоследствии указанная проблема обсуждалась на конференции в Калифорнии (США). Тем самым научное сообщество впервые официально взяло на себя моральные обязательства, ограничивающие исследования в определенной области. Были сформулированы правила общечеловеческой безопасности, призванные ограничить некоторые виды экспериментов еще до их проведения (а не после того, как это имело место ранее). В настоящее время ни одна биомедицинская программа, связанная с морфологией человека, не может быть реализована, если она не прошла этической экспертизы.

Наука как социальный институт нуждается в постоянном квалифицированном контроле со стороны всего общества. Цели, средства и методы любого исследования должны соответствовать нравственным критериям, иметь в виду не только стремление ученого к успеху, повышению своего научного престижа, но также интересы человечества в глобальном измерении. Процедура контроля должна носить открытый демократический характер, выработать оптимальные организационные формы, которые позволят эффективно получать новые знания, осуществлять технические проекты гуманистической направленности.

2.11. Инструментальная, мировоззренческая, эвристическая и инновационная ценность науки. Наука и инновационное развитие современного общества

(А.И. Лойко)

Инструментальная функция науки заключается в использовании ее экспериментально-измерительных, моделирующих возможностей.

В условиях XXI века наука стала техной наукой, поскольку сконцентрировала в лабораториях уникальные комплексы, стендовое оборудование, материалы, инфраструктуру и коммуникации. Подобная база позволяет науке пользоваться различными методами и новейшими средствами обработки и представления знаний.

Мировоззренческая функция науки заключается в том, что она разрабатывает принципы, на основании которых формируется научная картина природной и техногенной реальности. Эта картина осуществляет междисциплинарный синтез результатов научных исследований в цельное представление. В XXI веке важную роль играют квантовомеханическая и синергетическая картины природы, системотехническая картина инженерной деятельности.

Эвристическая функция науки заключается в открытии ранее неизвестных феноменов, их описании, объяснении и соответствующей адаптации к уже существующим категориально-понятийным структурам. Если же возникает необходимость пересмотра фундаментальных интерпретаций, вызванная открытиями, то тогда ученые идут по пути смены мировоззренческих оснований отдельных дисциплин или науки в целом.

Инновационная ценность науки заключается в превращении современной науки в систему инжиниринговой деятельности, в рамках которой исследования сочетаются с изобретением, проектированием и конструированием не только артефактов, но и систем деятельности.

2.12. Наука и социальные технологии в современном обществе: бизнес, политика, менеджмент, образование

(А.И. Лойко)

Наука в условиях либеральной экономики постоянно занимается изучением аспектов трудовой деятельности, прибавочной стоимости, капитала. Образцы подобных исследований были продемонстрированы представителями шотландской, марксистской, чикагской, австрийской экономических школ. В послевоенное время в связи с развитием компьютерных технологий социальная

деятельность математизировалась, и для нее важными стали статистические методы анализа макроэкономических тенденций.

В XX веке в политике произошло изменение, связанное с ростом влияния юридических, социологических, политологических наук. Значительную роль в этом сыграли процессы демократизации общественной жизни.

Менеджмент и наука активно соприкоснулись в конце XIX века, когда возникли вопросы, связанные с необходимостью налаживания системотехнического производства, внедрения эффективной организации труда, маркетинга и логистики. Великая депрессия тридцатых годов XX века только усилила потребность сотрудничества управленческих коммерческих структур и научных школ.

Образование и наука вошли в тесное соприкосновение в XIII веке, когда во Франции были заложены традиции политехнической подготовки инженеров. Институты стали основными центрами научной деятельности, технопарков, различных инновационных структур. БНТУ в полной мере отражает эту общемировую тенденцию эволюции. И хотя он именуется университетом, но истинная его сущность политехническая.

2.13. Научно-технический прогресс и научно-техническая революция

(И.И. Терлюкевич, Н.И. Мушинский)

Научно-технический прогресс – это единое, взаимообусловленное, поступательное развитие науки и техники по пути их непрерывного усовершенствования, усложнения структурных компонентов. Уже в городах средневековой Европы развитие цеховых ремесел и зарождающегося мануфактурного производства требовало хотя бы самых примитивных научных знаний (до этого методы научной аргументации использовались в основном при обсуждении религиозных вопросов). Обратившись к экспериментальному изучению законов природы, наука начала непосредственно обслуживать нужды технического прогресса. С тех пор их развитие идет в тесном взаимодействии.

Научно-техническая революция (НТР) – это коренная трансформация исследовательских программ и связанных с ними технологических процессов, затрагивающая все стороны общественных отношений (производственно-экономических, социально-политических, идеологических). Революционные изменения мировоззренческих оснований человеческого бытия происходят за относительно короткий промежуток времени и сопровождаются повышением уровня доходов населения, улучшением жизненного уклада.

Основные черты НТР:

- 1) активизация науки в качестве реальной силы, влияющей на производство;
- 2) резкое сокращение сроков технического воплощения той или иной научной идеи;
- 3) интенсификация производственных процессов на основе снижения их материало- и энергоёмкости, рациональной организации труда и управления;
- 4) создание искусственных материалов, освоение новых источников энергии;
- 5) применение методов комплексной системной разработки сложных научных проблем, повышение уровня междисциплинарного взаимодействия.

В исторической перспективе научно-технический прогресс проходит *три основных стадии*. **Первая** из них (XVI–XVIII вв.) характеризуется *тремя великими открытиями*: использование *компас* дало толчок совершенствованию методов мореплавания, привело к освоению новых земель (американский континент, западный путь в Индию, первые кругосветные путешествия и т.п.); *порох* привел к созданию огнестрельного оружия, на смену феодальному рыцарскому ополчению пришли крупные постоянные армии, вначале наемные, позднее – на основе всеобщей воинской повинности (полностью изменилась структура общественных отношений); *книгопечатание* резко повысило образовательный уровень населения, умение читать и писать стало необходимым условием полноценного существования в индустриальном, промышленно развитом обществе. Между наукой и техникой установилась диалектическая взаимосвязь: развитие технического инструментария, появление все более сложных и точных приборов

давало ученому возможность глубже проникнуть в тайны окружающей природы, а теоретическое осмысление фундаментальных законов мироздания создавало предпосылки к изобретению новых, все более мощных машин и механизмов. Так, уже в XVI в. для нужд расширяющегося мануфактурного производства начали использовать энергию водяной мельницы. Это привело к развитию науки гидравлики, открытию некоторых законов механики: была создана теория махового колеса (и махового движения как такового); теория желоба; разработаны учения о давлении воды, о сопротивлении материалов, силе трения. Целая «армия» математиков и физиков-теоретиков занялась исследованием и описанием основополагающих законов природы, к услугам ученых-экспериментаторов были предоставлены специально разработанные приборы и более совершенные технические приспособления (телескоп, микроскоп и т.п.); *ньютонская механика* обобщила полученные данные в рамках единой научно-философской концепции.

Таким образом, изобретение *паровой машины* Дж. Уатта, ознаменовавшее начало **второй стадии научно-технического прогресса** (XIX в.), переход от *мануфактуры* к заводскому и фабричному производству, становление новой *индустриальной* эпохи явились результатом не только чисто технического конструирования, но и развития творческой теоретической мысли.

Важной особенностью научно-технического прогресса стал его все ускоряющийся темп, источник которого кроется во взаимно стимулирующем действии научных знаний и технологических инноваций. Прикладная реализация сделанных открытий целенаправленно инициируется. Создаются производственные лаборатории, опытно-конструкторские бюро и другие аналогичные организации, задачей которых является непосредственная разработка конкретных технических проектов с использованием полученных учеными-теоретиками новых знаний.

Третий этап научно-технического прогресса, связанный с современной эпохой, начался во второй половине XX в. Развитие информационных технологий, освоение новых источников энергии, четкая постановка проблемы экологической безопасности в планетарном масштабе послужили основой *научно-технической революции* новейшего исторического периода. Существенно расширяется фронт научных дисциплин, вслед за новыми

исследовательскими направлениями происходит становление целых производственных отраслей таких, как изготовление компьютерной техники и мобильных средств связи, атомная энергетика, химия синтетических материалов, геновая инженерия и т.п. Научно-технический прогресс в большей степени затрагивает непромышленные сферы экономической деятельности: сельское хозяйство, транспортные перевозки, медицину, образование, бытовое обслуживание населения.

Человечество все чаще осознает свою ответственность перед будущими поколениями за охрану окружающей природной среды. Понимает, что эффективное решение вопросов экологии и других техногенных проблем современности требует консолидации усилий всего социума, всех стран и народов в глобальном масштабе. Научно-технический прогресс продолжается, предоставляя современной цивилизации уникальные возможности дальнейшего развития, достижения новых высот духовной и материальной культуры.

2.14. Научно-технические революции и модернизация деятельности

(И.И. Терлюкевич, Н.И. Мушинский, А.И. Лойко)

Понятие *научная революция* отражает процесс радикального изменения структуры и содержания научного знания, который под воздействием ряда объективных и субъективных факторов происходит за относительно короткий промежуток времени, приводит к построению новой картины мира, разработке качественно более совершенных методологических приемов познавательной деятельности, обновлению категориального аппарата науки. Яркими примерами научных революций, имевших место в истории человечества, могут служить переход от средневековой геоцентристской космологии к механистическому материализму Нового времени (XVII–XVIII вв.), отказ от креационистской модели происхождения биологических видов в пользу эволюционной теории естественного отбора (XIX в.), появление квантово-релятивистской физики (XX в.).

По широте охвата научной предметности, глубине происходящих концептуальных изменений научные революции можно условно классифицировать:

1) перестройка картины мира без радикального пересмотра философских оснований, идеалов и норм исследования. Так, в начале XIX века в теорию химического строения вещества внедрились представления об атомах и молекулах, современная физика микромира приняла синтетические кварковые модели;

2) качественное изменение научной картины мира, которое сопровождается частичной или полной заменой фундаментальных принципов предметного изучения, качественной трансформацией философских оснований. Например, гелиоцентрическая система Коперника приходит на смену геоцентризму, считавшему, что Земля находится в центре вселенной, в XX в. возникла синергетическая модель эволюции космоса.

Научная революция предполагает широкий спектр детерминирующих факторов. К числу *внутренних* предпосылок относятся:

1) накопление научных *аномалий*, все больше вновь открытых фактов не находят объяснения в рамках существующих теоретических конструкций;

2) появление неразрешимых *антиномий* при попытке согласования возникших концептуальных противоречий (к примеру, парадокса бесконечных значений при объяснении модели абсолютного «черного тела» в рамках классической теории излучения);

3) совершенствование *средств и методов* исследования (новые, более точные приборы, инструменты, устройства для обработки информации: все это расширяет возможности ученого, в поле его зрения попадают новые объекты);

4) усиление конкуренции *альтернативных теоретических систем*, каждая из которых пытается по-своему интерпретировать имеющиеся эмпирические факты, дать более эффективные и всеобъемлющие прогнозы на будущее.

К числу *внешних* детерминант относится философское переосмысление сложившейся картины мира, изменение ценностных ориентиров научного познания, его нормативного базиса. Важную роль играет смена научных приоритетов и тех

лидеров, которые их отстаивают. Расширяется круг человеческих потребностей (духовных и материальных), меняется тип взаимодействия науки с практикой, с другими социальными институтами в рамках соответствующей экономической и политической системы.

Современная философия науки дает широкий спектр оценок и объяснений феномена научной революции. Особое внимание ему уделяют представители *постпозитивизма* (критического рационализма), интерпретирующие научную революцию в общем контексте *принципа фальсифицируемости* как фундаментального критерия *демаркации научного знания*. По их мнению, отличить подлинную науку от псевдонаучных иррационалистических концепций, которые широко распространились в настоящее время (причем часто тоже используют научную терминологию, скрывая за ней догматический авторитарный характер своих положений), позволяет факт непрерывного саморазвития и самообновления научной теории, ее готовность отказаться от устаревших конструкций, опровергнутых (фальсифицированных) вновь открытыми фактами. В этом смысле в дополнение к *принципу верифицируемости* (экспериментальной проверяемости), сформулированному *неопозитивизмом* («аналитической философией»), К. Поппер описывает смену *научных теорий*, И. Лакатос – смену *исследовательских программ*, Т. Кун – смену *парадигмы*, в основе которой лежит появление нового поколения ученых. Все это охватывается понятием «научной революции», приобретающим в начале третьего тысячелетия комплексный междисциплинарный характер.

Научно-технические революции создают основу для модернизации существующих в обществе систем деятельности. Осовременивание деятельности носит комплексный и разноплановый характер. В первую очередь оно затрагивает экономику, поскольку именно в ее пределах создаются материальные ценности и артефакты, подлежащие реализации на мировом рынке в условиях острой конкурентной борьбы. Важные программы связаны с импортозамещением, обеспечением национальной безопасности, энергосбережением. Наиболее интенсивно модернизируются общества, располагающие достаточными финансовыми и интеллектуальными ресурсами.

Республика Беларусь находится в числе наиболее быстро модернизирующихся государств мира благодаря значительному научному потенциалу, растущей инвестиционной привлекательности.

2.15. Ученый и научное сообщество. Механизмы научного признания

(И.И. Терлюкевич)

В современных условиях стало общеупотребительным понятие «*ученого*». Так называют человека, имеющего специальное образование и высокий теоретический уровень квалификации, компетентного в той или иной научной области, который занимается исследовательской или научно-педагогической деятельностью на профессиональной основе. Социальный типаж ученого впервые четко оформился в структуре средневековых университетов Западной Европы, хотя и задолго до этого в самых разных странах многие люди интересовались как теоретическими, так и прикладными науками, достигали больших успехов в изучении окружающей природы. Эпоха Просвещения придала научной работе корпоративный профессиональный характер, дала толчок к широкой популяризации ее достижений, созданию вначале национальных, а позднее и международных научных сообществ с присущей им иерархической структурой и универсальной системой управления.

Понятие *научного сообщества* введено Р. Мертоном в рамках его «социологии науки». Оно охватывает пронизанную коммуникационными связями упорядоченную совокупность профессионалов, сотрудничающих между собой в тех или иных исследовательских областях. Научное сообщество обеспечивает целостность науки в качестве особого социокультурного феномена, эффективное решение теоретико-познавательных задач. В современном мире его участники рассредоточены на территории различных государств, на них оказывают влияние языковые, культурные особенности, обычаи и традиции этих регионов. Тем не менее принадлежность к «корпорации ученых» неизменно задает высокие стандарты познавательной деятельности.

Основными характеристиками научного сообщества являются:

1) наличие специальных знаний, процесс ретрансляции и непрерывного расширения которых обеспечивает каждый из представителей «мира ученых»;

2) контроль за переподготовкой и преемственностью научных кадров, их профессиональным поведением и уровнем квалификации, осуществляемый на основе относительной автономности в рамках социума;

3) заинтересованность всего общества в тех благах технического прогресса, которые являются результатом труда ученых. Тем самым обеспечивается существование данной профессии, наличие соответствующего «социального заказа»;

4) унифицированная система поощрения творческих достижений (возможность карьерного роста, присуждения высокой ученой степени, наличие грантов и денежных выплат со стороны государства или общественных организаций), стимулирующая исследовательскую активность членов сообщества;

5) единая инфраструктура, координирующая оперативное взаимодействие профессионалов при решении общезначимых задач, обмен информацией о полученных результатах, чем достигается высокий темп приращения научных знаний в масштабе сообщества.

Указанные характеристики базируются на общности целей, возникающих перед научным сообществом как социальным институтом, его авторитетности во всех теоретико-познавательных вопросах, традициях, сложившихся на протяжении многих веков становления и развития науки.

Увеличение массива научного знания, санкционированного и апробированного сообществом ученых, является главной целью каждого отдельного его представителя. Для этого он должен иметь возможность судить об актуальности той или иной проблемы в данный момент времени, степени ее разработанности другими исследователями. Для обмена подобной информацией научное сообщество использует журналы и другие периодические издания. На базе основных структурных подразделений проводятся конференции и симпозиумы, материалы которых публикуются в свободной печати, пополняют библиотечные фонды.

Опубликованный и прошедший критику со стороны других членов сообщества научный текст считается исследовательским

результатом, закрывающим поставленную проблему. Он не исключает дальнейшую разработку, даже возможность радикального опровержения, однако им нельзя пренебрегать – это было бы выражением *научной некомпетентности*. Общепринятым критерием заслуг ученого перед сообществом считается постановка и разрешение какой-либо новой проблемы либо аргументированное опровержение (частичная корректировка) ранее достигнутых сообществом результатов. На этом строятся механизмы *научного признания*, являющиеся главным и наиболее эффективным средством позитивной мотивации и социального управления в рамках научного сообщества.

Механизмы научного признания функционируют в двух направлениях:

1) заслуги научного работника оцениваются через повышение его профессионального статуса: присуждение почетных наград и ученых званий, предоставление более высокой должности в академической иерархии, избрание на тот или иной общественный пост и т.п.;

2) констатируется неформальная «заметность» ученого, на почве яркости и оригинальности высказанных идей растет интерес к его работе со стороны других членов сообщества.

Междисциплинарные *институты коммуникации* позволяют сделать коэффициент научного признания достоянием всего сообщества, информируют о нем других ученых. Следствием этого для отдельного исследователя или возглавляемой им творческой группы становятся более широкие возможности получения грантов и субсидий для дальнейшей работы, приток аспирантов, приглашение к участию в новых проектах. В качестве подобных институциональных форм, обеспечивающих автономное существование научного сообщества и его связь с социальным окружением, выступают *региональные, национальные, международные организации*. Обладая значительными информационными ресурсами, они привлекают к анализу любой общественно значимой исследовательской программы самых компетентных специалистов. Способность этих институтов установить оптимальное взаимодействие со структурами государственного управления и частным бизнесом предопределяет социальное здоровье науки и ту пользу, которую она приносит обществу.

2.16. Методология науки в Беларуси (Минская школа). Наука и культура Беларуси

(А.И. Лойко)

Методологическая наука Беларуси формировалась на основе диалектической философии. В шестидесятых годах XX века в СССР проявился повышенный интерес к изучению науки как социального института, формы общественного познания. В Минске одним из инициаторов подобных исследований стал В.С. Степин. Им была разработана концепция эволюции теоретической науки на материале физики от классических форм к неклассическим, а также обоснована правомерность понятия «основания науки». В предложенной модели особую роль играют такие концепты, как научная картина мира, идеалы и нормы научной деятельности, философские принципы и категории культуры. Смена научных картин мира аргументируется появлением фактов, которые не поддаются адаптации в рамках имеющихся интерпретаций, и соответственно актуализируются механизмы научных революций. Отдельными аспектами новой методологии занимались Кузнецова Л.Ф., Елсуков А.Н., Петушкова Е.В., Яскевич Я.С., Лукашевич В.К., Осипов А.И.

В Национальной академии наук важную роль в формировании методологических подходов сыграли философы, акцентировавшие свое внимание на космологической проблематике (А. Трофименко как родоначальник подобных исследований).

2.17. Аргументация, ее структура, виды и роль в научной дискуссии

(И.И. Терлюкевич, Н.И. Мушинский)

Научная дискуссия (лат. – рассмотрение, исследование) – обсуждение какого-либо научного вопроса или группы связанных вопросов компетентными лицами с целью достижения взаимоприемлемого решения относительно истинности некоторого положения. Дискуссия – важнейшее средство интеллектуального общения, способ оптимизации творческого поиска. Продуктивная

дискуссия способствует выявлению, постановке и решению конкретных научных проблем, возникновению новых междисциплинарных направлений, поиску и внедрению нестандартных подходов к решению постоянно возникающих в науке противоречий.

Обсуждаемый вопрос – ведущий элемент дискуссии, придающий ей строгое направление. Вопрос – языковое выражение, фиксирующее требование устранения неопределенности в знании или понимании некоторого предмета. В зависимости от того, достаточно или недостаточно наличных знаний адресата для получения ответов, вопросы подразделяют на задачи и проблемы. Изложение решения задачи всегда представляет собой дедуктивный процесс, при котором ответ на нее логически следует из условий, а знание, получаемое в таком ответе, не может быть более общим, чем знание, зафиксированное в условиях задачи. Поэтому не случайно, что лекции по так называемым дедуктивным наукам (математике, логике и др.) обязательно сопровождаются решением различного рода задач.

Решение проблемы достигается как дедуктивными, так и недедуктивными способами. Вначале используются индуктивные умозаключения, а также редукции, аналогии, результаты которых не снимают проблематического характера намечающегося ответа. Дедукция начинает преобладать на заключительном этапе разрешения проблемы, после того как найдены все недостающие данные, позволяющие обосновать ответ как достоверное знание.

Итак, проблема является «созревающей» или возникающей задачей, а задача – это вырожденная проблема. *Точки зрения* участвующих в дискуссии сторон должны соотноситься с обсуждаемым вопросом и быть предполагаемыми ответами на него.

Аргументация – это речевая процедура, служащая обоснованием той или иной точки зрения, с целью ее принятия реципиентом (которому она адресована). В структуре аргументации выделяют тезис, аргументы и демонстрацию. *Тезис* – это исходное суждение, истинность которого раскрывается в процессе доказательства. Как правило, тезис включает в себе новую идею, оригинальную мысль, которую необходимо аргументировать. Именно в силу своей новизны он и нуждается в обосновании. *Аргументы* (доводы, основания) – это высказывания, из значения которых (истинного

или ложного) выводится истинность тезиса. *Демонстрация* – это логическая взаимосвязь тезиса и аргументов.

Тезис должен быть сформулирован ясно, четко, в явном виде, не допускать двусмысленностей и разнообразия в его интерпретации. В качестве аргументов могут использоваться:

- 1) высказывания о достоверных фактах, установленных посредством наблюдения либо в ходе научных экспериментов;
- 2) определения, раскрывающие смысл неизвестных терминов через другие, известные ранее;
- 3) доказанные ранее научные положения (теории, концепции, теоремы и т.п.);
- 4) аксиомы – самоочевидные либо подтвержденные длительной практикой положения, которые не нуждаются в доказательствах.

Аксиоматический метод широко используется в геометрии, некоторых разделах физики, химии, других естественных и точных наук. В рамках аргументации к аксиомам предъявляются следующие требования.

1. *Непротиворечивость*. Аксиомы не могут с одинаковой достоверностью служить обоснованию взаимоисключающих тезисов.

2. *Полнота*. Система аксиом должна охватывать все без исключения положения соответствующей научной дисциплины.

3. *Непересечение аксиоматических положений*. Они имеют фундаментальный характер и принципиально выводимы из других аксиом того же порядка.

Демонстрация бывает трех видов:

1) *дедуктивная* – обосновывает частный тезис более общими аргументами;

2) *индуктивная* – подтверждает обобщающий тезис наблюдаемыми единичными фактами;

3) *по аналогии* – из сходства одних частных признаков делает вывод о возможном сходстве других частных признаков, выступающих в качестве исходного тезиса. Два последних вида аргументации носят вероятностный характер.

Классификация аргументации по типам:

а) *по характеру обоснования*: доказательство, опровержение, подтверждение, возражение, объяснение, интерпретация;

б) *по направленности демонстрации*: дедуктивная аргументация и недедуктивная;

в) *по поставленным целям* (достижение истины – научная аргументация, поиск решения проблемы – деловая, победа в споре – полемическая);

г) *по эмоциональной насыщенности* (беседа, лекция, доклад – спокойный обмен информацией, дебаты, дискуссия – разновидности спора).

В рамках профессиональной деятельности специалиста инженерно-технической квалификации чаще всего используются такие типы аргументации, как доказательство и опровержение. *Доказательство* – логическая операция, обосновывающая истинность исходного тезиса, *опровержение* раскрывает его ложность. В науке доказательство часто основано на проведении наблюдений и экспериментов, использовании частных следствий из основополагающих общепринятых концепций. Доказательства бывают *прямые* и *косвенные*. В прямом – истинность тезиса выводится из истинности аргументов, в косвенном – из их ложности. Аналогично в *прямом опровержении* ложность тезиса следует из ложности аргументов, в *косвенном* – из их истинности. В качестве прямого опровержения часто используется сведение к абсурду: допускается истинность тезиса, из него выводятся логические следствия, ложность которых становится очевидна и служит аргументом в пользу ложности первоначального тезиса.

В рамках научной аргументации кроме *опровержения тезиса* часто применяется *опровержение аргументов* (раскрывается их несостоятельность, хотя это еще не означает ложности тезиса) и *опровержение демонстрации* (раскрывается отсутствие логической связи тезиса с приведенными аргументами, хотя это тоже не означает ложности тезиса. Необходимо искать новые аргументы, которые будут логически связаны с ним через ту или иную форму умозаключения).

С помощью доказательств наука приобретает новые знания, опровержение позволяет ей избежать ложных выводов, ошибок и заблуждений. Кроме этих строгих логических операций научная аргументация широко использует *подтверждения* (к примеру, в пользу научных *гипотез*, истинность которых еще не установлена со всей очевидностью) и *возражения*, направленные на ослабления тезиса, хотя и не обладающие абсолютной логической достоверностью (например, обращение к личности оппонента, к чувствам слушателей и т.п.). *Объяснение* раскрывает причину наблюдаемых фактов, поясняет особенности действия фундаментальных законов природы, обобщенных в научных теориях. *Интерпретация* есть истолкование смысла того или иного высказывания (текста), в строгом логическом значении – приписывание некой формализованной знаковой системе того или иного конкретного содержания. В итоге возникает искусственный язык, описывающий соответствующую предметную область. Формальная теория не обоснована, пока не получила адекватной интерпретации на основе принципа изоморфизма и гомоморфизма между знаковой системой и ее моделью.

Целью дискуссии является нахождение исчерпывающего решения по обсуждаемому вопросу, выбор единственно истинной точки зрения среди многих возможных вариантов. На практике обычно достигается лишь определенная степень согласия участников дискуссии, их мнения уточняются, знания приводятся в более строгую систему, происходит приближение к объективно истинному окончательному результату.

2.18. Методология и методы в естественных и технических науках

(И.И. Терлюкевич)

Метод – совокупность правил, приемов и операций практического или теоретического освоения действительности. Научный метод служит получению и обоснованию объективно-истинного знания. Применяемые в науке методы выполняют двоякую роль. Во-первых, следование им – необходимое условие

получения достоверного результата. Во-вторых, они выступают как средство социального контроля в рамках научного сообщества.

История развития науки свидетельствует о том, что новое в познании рождалось не столько благодаря улучшению психологических качеств отдельных личностей, сколько путем изобретения и совершенствования методов работы.

Характер метода определяется многими факторами: предметом исследования, степенью общности поставленных задач, накопленным опытом, уровнем развития научного знания и т.д.

Методы, подходящие для одной области научных исследований, оказываются непригодными для достижения целей в других областях. В то же время многие выдающиеся достижения – следствия переноса методов, хорошо зарекомендовавших себя в одних науках, в другие науки. Основа этого переноса – материальное единство мира.

Методы образуют основу учения, которое называется *методологией*. Она стремится упорядочить, систематизировать методы, установить пригодность их применения в различных областях, ответить на вопрос о том, какого рода условия, средства и действия являются необходимыми и достаточными, чтобы реализовать определенные научные цели и получить новое объективно-истинное и обоснованное знание. Поэтому методология не ограничивает себя лишь исследованием методов. Она вовлекает в свою сферу множество производных вопросов: что такое знание, каковы критерии его отличия от заблуждения, какие существуют формы развития и т.д.

В *структуре метода* центральное место занимают *правила* – предписания, устанавливающие порядок действий на пути к определенной цели. В *базовом знании правила* фиксируется закономерность, проявляющаяся в некоторой предметной области. Базовое знание трансформируется в систему операциональных норм, обеспечивающих «подведение», т.е. соединение средств и условий с деятельностью человека. Истинность базового знания – необходимое условие правильности метода.

В базовом знании интегрируются результаты самых разнообразных наук. Можно выделить философское, общенаучное, конкретнонаучное его содержание. Особое место в базовом знании принадлежит его предметно-образному компоненту, закрепленному в различного рода методиках.

Философское содержание метода составляют положения онтологии и теории познания, антропологии, логики, этики, эстетики, аксиологии. На уровне философской методологии формируется мотивация научно-исследовательской деятельности.

Концепции, положения которых справедливы по отношению к целому ряду фундаментальных и частных научных дисциплин, составляют базовое знание методов общенаучного характера. Так, методы теоретической кибернетики, семиотики, теории систем и других наук глубоко проникли в самые различные отрасли современного познания, но особая роль принадлежит математике. Ее принято относить к естественным наукам, т.к. она всегда черпала предмет для своего анализа и применения в процессах, изучаемых естественными науками (физикой, химией, биологией и т.д.). В XIX в. математические методы экономике и многих гуманитарных науках (лингвистика, история, социология, политология и др.).

Результаты фундаментальных наук могут транслироваться в методы более конкретных наук. Тесная связь инженерной деятельности с практическими потребностями вызывает необходимость своевременного учета в технических науках многообразных и быстроизменяющихся регулятивов социально-экономического характера и не позволяет рассматривать технические науки лишь как сумму прикладных разделов математики, химии и других естественных наук.

Знания, применяемые на предметно-чувственном уровне некоторого научного исследования, составляют базу его методики. В эмпирическом исследовании методика обеспечивает экспериментально-производственную деятельность.

Всякая методика создается на основе более высоких уровней знаний, но представляет собой совокупность узкоспециализированных установок, включающую в себя достаточно жесткие ограничения – инструкции, проекты, стандарты, технические условия и т.д. На уровне методики установки, существующие идеально в мыслях человека, как бы смыкаются с практическими операциями, завершая образование метода. Без них метод представляет собой нечто умозрительное и не получает выхода во внешний мир. В свою очередь, практика исследования невозможна без влияния идеальных установок. Хорошее владение методикой – показатель высокого профессионализма.

Познавательные методы разделяют на две группы:

1) *общелогические*, присущие познанию в целом как на обыденном, так и на теоретическом уровне (анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, индукция, дедукция, аналогия, моделирование);

2) приводящие к научному познанию. Последние по отношению к опыту делятся на эмпирические (наблюдение, эксперимент, измерение, описание) и теоретические (идеализация, формализация, мысленный эксперимент, гипотетико-дедуктивный метод, метод математической гипотезы).

2.19. *Специфика системного метода*

(И.И. Терлюкевич)

В XX в. проблема соотношения части и целого решалась в рамках методологического направления, получившего название системного метода.

Система – совокупность элементов или частей, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образуя нечто целое.

Принципы системного метода:

1) выявление зависимости каждого элемента от его места и функций в системе с учетом того, что свойства целого несводимы к сумме свойств его элементов;

2) анализ того, насколько поведение системы обусловлено как особенностями ее отдельных элементов, так и свойствами ее структуры;

3) исследование механизма взаимодействия системы и среды;

4) изучение характера иерархичности, присущего данной системе;

5) обеспечение всестороннего многоаспектного описания системы;

6) рассмотрение системы как динамичной, развивающейся целостности.

Известны две концепции системного метода – *редукционизм* и *холизм*.

Редукционизм опирается на следующий тезис: свойства целого объяснимы через свойства составляющих его элементов. Холизм отрицает этот тезис и утверждает, что нельзя без потерь анализировать целое с точки зрения его частей. Это часто формулируется так: целое больше суммы своих частей.

Оба эти подхода вполне допустимы на определенном этапе развития науки. С одной стороны, можно спуститься на более низкий уровень и изучать свойства компонентов, не принимая во внимание их системные взаимосвязи. С другой стороны, можно, не обращая внимания на структуру компонентов, исследовать их поведение только с точки зрения вклада в поведение большей единицы.

Решение проблемы соотношения части и целого состоит в признании того, что целое является качественно новым образованием. Оно характеризуется свойствами, не присущими отдельным частям (элементам), но возникающими в результате их взаимодействия. И поскольку нет части вне целого (в таком случае это просто элементы), как и целого без (до) части, то познание целого и части осуществляется одновременно. Выделяя части, мы анализируем их как компоненты данного целого. В результате же последующего синтеза целое выступает как диалектически расчлененное, состоящее из частей.

В становлении системного подхода велика роль экономиста, философа, политического деятеля и естествоиспытателя А.А. Богданова (1873–1928). Он выдвинул ряд тезисов, предвосхитивших некоторые положения общей теории систем и кибернетики. Например:

а) системное свойство есть нечто большее, чем сумма свойств элементов, составляющих данную систему;

б) неподвижные, неизменяющиеся системы разрушаются, сохранение системы возможно только в процессе ее движения, изменения, развития;

в) разрушение систем начинается с их слабых звеньев, а такими чаще всего бывают позднее возникшие фрагменты системы;

г) относительную устойчивость систем поддерживают обратные связи;

д) эта устойчивость обеспечивается подвижным равновесием с внешней средой через обмен веществом и энергией;

е) в познании структур большую роль играет метод широких аналогий между предметами ведения самых разных наук.

Предпосылкой формирования системного подхода явился переход к решению задач, связанных с освоением сложных, развивающихся объектов, границы и состав которых далеко не

очевидны и требуют специального исследования в каждом отдельном случае. К наиболее сложным системам относятся целенаправленные системы, поведение которых подчинено достижению определенных целей, и самоорганизующиеся системы, способные в процессе функционирования видоизменять свою *структуру*, т.е. сеть связей и отношений, которая остается относительно постоянной независимо от воздействий на систему.

Философские аспекты системного подхода выражаются в принципе системности, содержание которого раскрывается в понятиях целостности, структурности, взаимозависимости системы и среды, иерархичности, множественности описания каждой системы и др.

Понятие *целостности* отображает принципиальную несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов и невыводимость из последних свойств целого и вместе с тем зависимость каждого элемента, свойства и отношения системы от его места, функций и т.д. внутри целого. В понятии *структурности* фиксируется тот факт, что поведение системы обусловлено не столько поведением ее отдельных элементов, сколько свойствами ее структуры, и что существует возможность описания системы через установление ее структуры. *Взаимозависимость системы и среды* означает, что система формирует и проявляет свои свойства в постоянном взаимодействии со средой, оставаясь при этом ведущим активным компонентом взаимодействия. Понятие *иерархичности* ориентирует на то, что каждый элемент системы может рассматриваться как система, а исследуемая в данном случае система является одним из элементов более широкой системы. Возможность *множественности описаний систем* существует в силу принципиальной сложности каждой из них, вследствие чего ее адекватное познание требует построения множества различных моделей, каждая из которых описывает лишь определенный ее аспект.

При системном подходе индивидуальные, отдельные объекты рассматриваются как элементы определенных систем, т.е. их бытие и свойства ставятся в зависимость от других элементов этих систем. В то же время изучение объектов включает в себя и знание того,

какие системы могут образовывать эти объекты и какое влияние они оказывают на жизнедеятельность таких систем.

2.20. Методы теоретического исследования

(И.И. Терлюкевич)

Идеализация – мысленное конструирование объектов, которые в действительности не существуют, но широко используются в научном познании. Например, абсолютно твердое тело, точка, линия, абсолютно черное тело, точечный электрический заряд и т.д.

Суть идеализации:

- 1) лишить реальные объекты некоторых присущих им свойств;
- 2) наделить (мысленно) эти объекты определенными нереальными, гипотетическими, практически неосуществимыми свойствами.

С помощью идеализации исключаются свойства и отношения объектов, которые затемняют сущность изучаемого процесса. Использование идеальных объектов в научных исследованиях значительно упрощает сложные системы, что позволяет применять математические методы исследования.

Идеализация, как и всякий научный метод, имеет свои границы в познании. Ее относительность проявляется в том, что: 1) идеализированные представления могут уточняться, заменяться новыми; 2) каждая идеализация создается для решения определенных задач. Так, из физики Эйнштейна исключены ньютоновские идеализации «абсолютное пространство» и «абсолютное время».

Формализация – приписывание символам или их системам определенных значений. Формализованные языки отличаются строгостью, четкостью, а их выводы – доказательностью.

Формализация позволяет строить знаковые модели объектов, а изучение реальных предметов и процессов заменять исследованием этих моделей. Эффективность формализации определяется тем, насколько правильно выявлено главное в содержании объекта, насколько удачно схвачена его сущность.

Аксиоматический метод широко используется при построении теории математики, математической логики и иных математизированных наук.

Суть метода: ряд утверждений принимается без доказательства, а все остальное знание выводится из них по определенным логическим правилам. Принимаемые без доказательства положения называются аксиомами, а выводное знание фиксируется в виде теорем, законов.

К аксиоматически построенной системе знаний предъявляется ряд требований: непротиворечивость, полнота, независимость.

Аксиоматически построенная теория истинна, когда истинны как аксиомы, так и правила, по которым получены все остальные утверждения теории. В этом случае теория может верно отображать действительность.

Гипотетико-дедуктивный метод – это метод научного исследования, опирающийся на выведение следствий из посылок, истинностные значения которых неизвестны. Использование этого метода подразделяется на три этапа:

- 1) выдвижение некоторой гипотезы;
- 2) выведение следствий из этой гипотезы;
- 3) проверка полученных следствий с точки зрения их истинности или ложности.

Наиболее трудный этап – выдвижение исходной гипотезы. Ориентиром выдвижения выступает решаемая проблема, а также ход развития научного знания.

Если какие-либо следствия из гипотезы оказываются ложными, то исходная гипотеза отбрасывается или подвергается корректировке. Истинность следствия является необходимым, но не достаточным условием истинности соответствующих гипотез.

При истинности следствий проверка истинности гипотезы может осуществляться путем выведения гипотезы из других посылок, истинность которых уже установлена, или путем опровержения всех альтернативных гипотез, или путем опытной проверки на эмпирическом уровне познания.

Математическая гипотеза является видом гипотетико-дедуктивного метода. На первом этапе методом математической гипотезы создается математическое уравнение, представляющее модификацию ранее известных и проверяемых соотношений.

Следующие этапы аналогичны этапам гипотетико-дедуктивного метода.

2.21. Методы эмпирического исследования

(И.И. Терлюкевич)

Наблюдение – это преднамеренное, направленное восприятие, имеющее целью выявление существующих свойств и отношений объекта познания. Оно может быть непосредственным и опосредованным приборами. Наблюдение приобретает научное значение, когда оно в соответствии с исследовательской программой позволяет отобразить объекты с наибольшей точностью и может быть многократно повторено при варьировании условий.

Наблюдения можно разделить на *случайные* и *систематические*. Научные наблюдения всегда систематические. В систематических наблюдениях обязательно конструируется исследуемая ситуация. Случайные наблюдения – это наблюдения в условиях, когда изучаемый в опыте объект не выявлен. Регистрируется только эффект – конечный результат взаимодействия. Неизвестно, какие объекты участвуют, и что вызывает явление. Случайное наблюдение может стать причиной исследования, но в последствии оно должно стать систематическим.

Эксперимент – это метод, с помощью которого объект или воспроизводится искусственно, или ставится в заданные условия, отвечающие целям исследования. В ходе эксперимента исследователь активно вмешивается в исследовательский процесс. Эксперимент – высшая форма эмпирического исследования. Он нередко позволяет изучать сущностные характеристики явления. Важнейшее требование к эксперименту – чистота его проведения, для достижения которой исследуемый объект должен быть максимально изолирован от внешних влияний. Затем на него воздействуют контролируруемыми факторами. Число таких факторов конечно, и поэтому в границах эксперимента перед исследователем открывается возможность описания любого состояния объекта в прошлом и будущем.

Эксперимент, как правило, не проводится без наблюдений и измерений, поэтому он должен отвечать их методическим требованиям.

Научный эксперимент имеет следующую *классификацию*:

- реальный (работает с реальными объектами);
- мысленный (формализованный, идеализованный);
- компьютерный.

Измерение – метод, с помощью которого получают количественную информацию об объектах в соответствии с эталонными мерами. Простое наблюдение дает информацию о качественных особенностях объекта, а измерение характеризует его количественную сторону. Погрешность связана с приборами. Постулат о неизбежности погрешностей лежит в основе метрологии – науки об измерении. В соответствии с этим постулатом любые измерения должны сопровождаться оценкой погрешности результатов.

Наиболее широкое применение измерение находит в технических науках, но с 20–30-х г. XX века входит в употребление в социальных исследованиях.

Описание. В ходе наблюдений и экспериментов осуществляется описание, протоколирование. Основное научное требование к описанию – его достоверность, точность воспроизведения данных наблюдений и экспериментов.

С помощью описания чувственная информация переводится на язык понятий, знаков, схем, рисунков, графиков и цифр, принимая тем самым форму, удобную для систематизации, классификации и обобщения.

3. ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

3.1. Философия техники, ее предмет и задачи

(А.И. Лойко)

Техника наряду с искусством, наукой является одной из форм взаимодействия человеком внешней природы в процессы деятельности. Это взаимодействие осуществляется в рамках

определенных технологических процессов деятельности, используемых человечеством для решения многообразных задач. От других форм задеирования внешней природы техника отличается конструктивистски-инженерной сущностью.

Вследствие этого техника отражает творческий и научный потенциал человечества, его технологическую и инженерную культуру. Она же является модификацией природных процессов в артефактной форме, форме коммуникаций и инфраструктуры.

Автономный характер природного начала в технике и технологических процессах формирует фактор риска (техногенных катастроф), который дополняется человеческим фактором, связанным с ошибками людей, физическим и моральным износом технизированной инфраструктуры. Все эти особенности определяют амбивалентность (двойственность) техники и являются предметом осмысления философии техники (философии технологии).

Двойственная сущность техники определяет опору философии техники:

- 1) на естественное знание как основной источник знаний о внешней природе;
- 2) техникосознание как обобщенную картину, созданную человечеством технизированной реальности в аспекте присущих ей закономерностей;
- 3) логику и математику как рациональную основу инженерной деятельности;
- 4) гуманитарные науки как основной источник знаний о человеке, его сознании (мышлении, психике);
- 5) социально-экономические науки как важнейшие детерминанты оптимизации технизированной реальности;
- 6) кибернетику как науку об управлении;
- 7) экологию как нормативную основу коэволюционной стратегии НТП.

Справка: необходимость разработки философии техники как комплексной методологической основы инженерной деятельности была осознана философами и инженерами в XIX веке. Термин «философия техники» был предложен Каппом, представляющим немецкую школу философствующих инженеров. Деятельность этих инженеров скоординирована в рамках Союза немецких инженеров,

созданного в 1857 году. С работами этих инженеров можно ознакомиться в книге «Философия техники в ФРГ», изданной в Москве в 1989 году. В англо-американской традиции философии техники преобладают акценты инженерного менеджмента в условиях индустриализма, технологизма, постиндустриализма, информатизации, глобализации. Одним из первых эту проблематику обозначил Веблен. С работами англоязычных авторов можно ознакомиться в сборниках «Новая индустриальная волна на Западе» (М., 1986) и «Новая постиндустриальная волна на Западе» (М., 1999). В России одним из инициаторов разработки проблем философии техники был Энгельмейер. Важную роль сыграла работа Н. Бердяева «Человек и машина». В Беларуси проявление интереса к философии техники связывают с деятельностью инженера-железнодорожника Павловского.

Таким образом, предметами философии техники являются:

- техника, технизированная деятельность и технические знания;
- инженерно-техническое сознание.

Соответственно выделяются следующие сферы:

- сфера культуры и техники;
- методологии технических наук и проектирования;
- инженерной этики.

Главная задача философии техники заключается в исследовании отношения человека к миру посредством техники.

В центре внимания философии техники находятся проблемы сущности и смысла техники.

Философия техники рассматривает эту технику как реальность в виде формируемой человечеством совокупности артефактов инструментального назначения с операциональными и управленческо-контрольными функциями. Отсюда возникают следующие вопросы.

1. Какова природа техники?
2. Как техника взаимодействует с различными сферами человеческой деятельности?
3. Является ли техника источником угрозы?
4. Станет ли техника абсолютно самостоятельной реальностью (миром без субъекта)?
5. Как техника модифицирует природу?

6. Каковы особенности динамики техники как техногенной цивилизации?

Философия техники включает междисциплинарные исследования и разработки. Она состоит из двух разделов акцентированных на вопросах статики (структуры) и динамики (развития).

С точки зрения структуры техника должна быть понята:

- как совокупность технических устройств структурно-организованных в систему коммуникаций и инфраструктуры;
- инженерная деятельность;
- техникосзнание.

Философия техники кроме методологической и мировоззренческой составляющих имеет и праксоологическую составляющую, связанную с инновационной деятельностью человечества. Это значит, что она описывает механизмы технического творчества (эвристики), а также их внедрение в практическую деятельность. Эти задачи входят в прерогативу инженерного инновационного менеджмента. Для него ключевым является понятие инновационного цикла, связанного с внедрением новых идей, изделий и технологий в практику хозяйственной деятельности.

3.2. Закономерности функционирования и развития техники

(А.И. Лойко)

Они связаны в первую очередь с понятиями физического и морального износа.

Физический износ – это потеря конструктивными элементами технической системы первоначальных физико-химических свойств, что ставит вопрос о ликвидации системы, которая не подлежит реконструкции и модернизации. Если требование ликвидации не выполняется, то физический износ неизбежно ведет к техногенным катастрофам.

Моральный износ связан с инновационной деятельностью человечества и характеризуется потерей существующими техническими системами технологического соответствия

требованиям эргономичности, экологичности, ресурсосбережения, производительности, функциональности.

Модернизация – реакция на моральный износ с тем, чтобы его не доводить до физического износа.

Модернизация основана на следующих закономерностях.

1. Всеобщность, повторяемость состояния определенных элементов, процессов.
2. Расширение ассортимента природных и искусственных материалов.
3. Освоение новых источников энергии.
4. Освоение новых форм движения материи.
5. Интенсивность процессов, связанная с давлением, температурой, скоростью и др.
6. Возрастание целенаправленности технических решений.
7. Возрастание специализации и интеграции (взаимозаменяемости и модульности).
8. Автоматизация, роботизация (кибернетизация).

Можно выделить также следующие законы.

1. Закон полноты частей технической системы. Этот закон гласит, что необходимым условием функциональности технических систем является наличие и минимальная работоспособность основных частей системы.
2. Энергетической проводимости технической системы: необходимым условием функциональности технических систем является проход энергии по ее частям.
3. Согласования ритмики технической системы: необходимым условием функциональности технических систем является согласованная ритмика всех частей системы.
4. Перехода в надсистему: разнородные системы содержат эффект конструктивной системотехнической оптимальности (например, кондиционер как соединение холодильника с нагревателем).
5. Перехода от макроуровня к микроуровню (пример капотехнологий).
6. Повышения динамичности и управляемости технических систем (кибернетизации).

7. Повышения гибкости и внутренней дифференцированности технических систем (системотехники).

8. Оптимизации функционально-структурной, вещественно-энергетической и информационной составляющих технических систем.

9. Экологической безопасности.

10. Функциональной нелинейности сложных технических систем, отсюда необходимость развития систем контроля и блокирования как человеческого фактора, так и функциональных очагов в системе коммуникаций и инфраструктуры (закон локализации нештатного техногенного процесса).

11. Увеличение степени вепольности (вещественно-полевых связей).

Одним из основных законов техники является закон амбивалентности. Он гласит, что любое техническое устройство является результатом технического и научного творчества человека и одновременно природным процессом, сущность которого отображается в физических, химических, биологических законах.

3.3. Философия инженерной деятельности

(А.И. Лойко)

Инженерная деятельность исторически оформилась как управленческо-конструктивистская, связанная с необходимостью руководства строительными работами по возведению крупногабаритных объектов культового, оборонительного, транспортного, культурно-развлекательного, транспортного коммуникационного, оросительного, жилищного назначения. На основе определенных знаний инженер формировал образ объекта и в процессе строительных работ давал необходимые консультации исполнителям (техническим работникам), разрешал вопросы конструктивистского характера. Для реализации проекта ему придавались необходимые людские и материальные ресурсы. Непосредственно ответственность он нес перед заказчиком.

В условиях техногенного развития Европы и Америки в XVIII веке возник вопрос об инженерном образовании, поскольку масштабы строительной деятельности значительно выросли, возросло значение военной инженерии, под влиянием

промышленной революции началась механизация производственно-технологических процессов.

Инженерное образование потребовало научной основы. В результате инженерная деятельность стала определяться как техническая деятельность, основанная на регулярном применении научных знаний. В этой деятельности есть конструктивистско-творческий цикл, связанный с изобретательством, конструированием, проектированием, инженерными исследованиями, внедрением (инновациями). Инновационная деятельность акцентирована на технологии и организации производства необходимого артефакта (изделия). При этом решаются задачи разработки технологии изготовления изделия, включая технизированную составляющую в виде оборудования.

Инженер имеет дело не с техническими системами (устройствами и технологическими процессами), а с их описаниями. Он преобразует эти описания от неясных требований заказчика к четким и однозначным, например, чертежам. При этом он использует наработанные в инженерном деле процедуры инженерной деятельности в соответствии с принятым регламентом.

С точки зрения производства инженер должен уметь:

- 1) эксплуатировать и ремонтировать, проектировать и ликвидировать технологические процессы и устройства;
- 2) ставить, разрабатывать, решать задачи, прогнозировать, изобретать и принимать решения по внедрению техники. Понимать значение своей работы и ее последствия как в полезных функциях, созданных им ТС, так и в нежелательных эффектах.

Традиционно основным смыслом инженерной деятельности считается проектирование, создание технических систем (ТС).

В процессе деятельности инженер:

- 1) взаимодействует с заказчиком как пользователем будущего изделия;
- 2) передает коллегам техдокументацию, необходимую для разработки частей ТС;
- 3) передает рабочим техдокументацию на изготовление;
- 4) ведет авторский надзор изготовления;
- 5) передает заказчику (а по необходимости и потенциальному потребителю) эксплуатационную документацию;
- 6) на новых этапах активно работает с заказчиком.

Полный цикл инженерной деятельности включает изобретательство, конструирование, проектирование, инженерное исследование, технологию и организацию производства, эксплуатацию и оценку техники, ликвидацию устаревшей или вышедшей из строя техники.

Изобретательство. На основании научных знаний и технических достижений создаются принципы действия, прописываются способы реализации этих принципов в конструкциях инженерных устройств и систем отдельных компонентов.

Конструирование. Результатом конструкторской деятельности является техническое устройство, предназначенное для серийного производства. Конструкция состоит из определенным образом связанных стандартных элементов, выпускаемых промышленностью. Если каких-либо элементов не достает или их параметры не соответствуют требованиям, то они изобретаются и проектируются. Для производства и варьирования технических характеристик проводятся дополнительные инженерные расчеты и учет ряда таких требований, как простота и экономичность изготовления, удобство использования, возможность применения стандартных или уже имеющихся конструктивных элементов.

Технология и организация производства. Исходным материалом этого вида деятельности являются материальные ресурсы, из которых создается изделие, а продуктом – готовое техническое устройство и руководство к его эксплуатации. Функция инженера в данном случае заключается в организации производства конкретного типа изделия и разработке технологии изготовления определенной конструкции этого изделия, а также, если необходимо, орудий и машин.

Эксплуатация, оценка функционирования и ликвидация. Эксплуатация технических систем связана с операторской деятельностью, техническим обслуживанием. В процессе эксплуатации технической системы проводится оценка ее функционирования, что особо важно для модернизации систем.

На стадии разработки новой технической системы должны быть сформулированы требования к материалам и компонентам, входящим в ее состав, с точки зрения возможности их утилизации с минимальным ущербом для окружающей среды и здоровья людей.

Для классической инженерной деятельности характерна ориентация каждого вида инженерной практики на соответствующую базовую техническую науку, а впоследствии даже на целый комплекс научно-технических дисциплин.

3.4. Методология проектирования. Понятие проектной деятельности

(А.И. Лойко)

Процесс проектирования представляет собой особый вид человеческой деятельности. Объекты проектирования могут включать как материальные (производственные строения, машины и т. д.), так и нематериальные объекты (социальное проектирование). Процесс проектирования – это информационно-обрабатывающая деятельность создания информационных моделей планирования технических работ, технических инноваций и выработки методов, средств и процедур для их реализации.

Современная тенденция совершенствования процесса проектирования заключается в его автоматизации, так как задачи проектирования не ограничиваются подготовкой проектной документации. Комплексное системное проектирование включает познание объектов, социальной потребности в них, оценки их реализуемости и оценки последствий введения в эксплуатацию.

Проектирование начинается с получения информации о состоянии данной области (сведения о технических устройствах, материалах, методах изготовления, компонентах, процессах, состоянии рынка и т.д.).

Цель проектирования – создание объекта, удовлетворяющего определенным требованиям заказчика, обладающего определенным качеством (структурой). Объект разрабатывается в знаково-символической форме.

Проектирование руководствуется следующими принципами.

1. *Принцип независимости.* Реализуя этот принцип проектировщик описывает и разрабатывает процессы функционирования изделия, определяя их в качестве неотъемлемой компоненты первой или второй природы. Считается, что проектировщик может пренебречь искажением процессов функционирования, возникающим в результате

инженерно-проектной деятельности, поскольку, используя знания (закономерности) этих процессов, он сводит искажения к минимуму.

2. *Принцип реализуемости.* Вводит разделение труда между проектировщиком и изготовителем. Проект детерминируется таким образом, чтобы он мог быть реализован в современном производстве.

3. *Принцип соответствия.* Предполагает, что каждому процессу функционирования может быть поставлена в соответствие определенная морфология (строение), функциям поставлены в соответствие определенные конструкции. В практической плоскости этот принцип закрепляется системой норм, нормалей, методических предписаний.

4. *Принцип завершенности.*

5. *Принцип конструктивной целостности* – проектируемый объект обеспечивается существующей технологией, состоит из элементов, единиц и отношений, которые могут быть изготовлены в существующем производстве. Проектируемый объект может быть представлен и разработан в виде конечного числа единиц, заданных, например, в производственных каталогах, нормах, правилах и т.п.

6. *Принцип оптимальности.* Заключается в эффективных решениях.

3.5. Методология системотехнической инженерной деятельности

(А.И. Лойко)

Во второй половине XX века изменяется не только объект инженерной деятельности (вместо отдельного технического устройства, механизма, машины и т.п. объектом исследования и проектирования становится сложная человеко-машинная система), но и инженерная деятельность. Наряду с прогрессирующей дифференциацией инженерной деятельности по различным ее отраслям и видам, нарастает процесс ее интеграции. А для осуществления такой интеграции требуются особые специалисты – инженеры-системотехники.

Системотехническая деятельность осуществляется различными группами специалистов, занимающихся разработкой отдельных

подсистем. Расчленение сложной технической системы на подсистемы идет по разным признакам:

- в соответствии со специализацией, существующей в технических науках;

- по области изготовления относительно проектировочных и инженерных групп;

- в соответствии со сложившимися организационными подразделениями. Каждой подсистеме соответствует позиция определенного специалиста (имеется в виду не обязательно отдельный индивид, но и группа индивидов и даже целый институт). Эти специалисты связаны между собой благодаря существующим формам разделения труда, последовательности этапов работы, общим целям и т.д. Для реализации системотехнической деятельности требуются координаторы (главный конструктор, руководитель темы, главный специалист проекта или службы научной координации, руководитель научно-тематического отдела). Эти специалисты осуществляют координацию, научно-тематическое руководство в направлении объединения различных подсистем, операций в системотехническую деятельность.

Системное проектирование состоит из последовательности этапов, включающих действия операции. Это такие этапы, как:

- 1) подготовка технического задания;
- 2) изготовление;
- 3) внедрение;
- 4) эксплуатация;
- 5) оценка;
- 6) ликвидация.

На каждом этапе системотехнической деятельности выполняется последовательность операций: анализ проблемной ситуации, синтез решений, оценка и выбор альтернатив, моделирование, корректировка и реализация решения.

3.6. Техникoзнание. Методология научно-технических исследований

(А.И. Лойко)

Важной частью инженерной деятельности является техническое знание. Оно обладает спецификой, определяемой задачей объективно отражать реальность с целью повышения эффективности производства. В отличие от естествознания, отражающего природные явления как таковые, техникoзнание ориентировано на способ применения изучаемых объектов в технике и технологических процессов.

Важным свойством технического знания является нормативность. Поэтому его необходимыми компонентами являются стандарты. Это проявляется и в описании технических объектов, которые характеризуются на основе совокупности технических требований.

Различают следующие виды технических требований: технологические, эксплуатационные, эргономические, эстетические, экологические. Несколько условно их можно также подразделить на общие и специфические, основные и дополнительные. Все эти требования выражаются как в позитивной форме (необходимость обеспечения новых возможностей), так и в негативной (предписание о недопущении вредных последствий научно-технического прогресса).

Техническое знание характеризуется и формальными признаками. Наиболее существенный из них – использование графического языка. Чертеж – язык техники, осуществляющий функции хранения и передачи информации на основе единства чувственного и логического познания.

Вырабатывая методы и средства теоретизации, инженеры-исследователи не только способствуют развитию технического познания, но и создают возможность эффективного участия естественных наук в решении инженерных задач.

Техническая теория направлена на описание объектов, возникающих в результате целенаправленной деятельности человека. Одной из важнейших задач, решаемых техническим знанием, является разработка методик проектирования инженерных объектов.

Содержание рецептурного слоя составляют методы, расчеты по конструированию конкретных типов технических объектов. В

дотеоретической форме этот слой реализовался в виде эмпирических навыков, рецептов, приемов. С возникновением технической теории он выделяется в качестве особого элемента знания, связанного с областью непосредственного практического воздействия на объектную среду. Через эти слои знания осуществляется связь абстрактно-теоретических моделей с реально функционирующими деятельностными схемами. Через него производственные потребности, условия экспериментального исследования и другие формы практики влияют на организацию теоретического знания.

Чем сложнее становятся технические объекты, тем острее возникает необходимость в обосновании рецептов, методик технической деятельности. Для того, чтобы знать, как конструировать технические объекты, необходимо понимать, что они собой представляют, каково их строение, какие процессы в них совершаются, как они функционируют. Познание одних лишь природных закономерностей не может формировать такого рода знание. При неизменных естественно-научных характеристиках артефактов применение собственно технических знаний ведет к самым разнообразным технологическим эффектам. Содержанием предметного слоя технических наук являются зафиксированные в теориях представления об идеальных артефактах, т.е. искусственно созданных объектах.

Гуманитарный слой реализуется в ряде социально-технических теорий (эргономика, дизайн и др.).

Для выполнения социального заказа его необходимо выразить в такой форме, которая позволила бы связать техническую потребность с возможными средствами ее удовлетворения. Эту роль выполняет техническая задача.

С учетом основных требований к технической задаче ее формулировка должна содержать следующие основные компоненты:

- 1) характеристику наличной ситуации (на данном рабочем месте, на предприятии, в отрасли и т.д.);
- 2) назначение разрабатываемого технического объекта;
- 3) технические требования;

- 4) ожидаемый технический, экономический и социальный эффект;
- 5) допустимые и недопустимые средства решения задачи.

Техническая задача содержит в своей формулировке самый необходимый материал для создания нового технического объекта. Дальнейшее продвижение к цели предполагает как познавательные, так и практические действия. Важнейший пункт на этом пути – техническая идея.

Идея есть особая форма организации знания, заключающая в себе перспективы дальнейшего познания и практической деятельности. Действительность отражается в ней не в ее непосредственном виде, а в закономерных связях и развитии. Идея зависит от мыслительного материала, из которого она формируется и который она систематизирует.

В инженерной деятельности используются следующие идеи:

- 1) возникшие непосредственно в ходе решения данной технической задачи;
- 2) заимствованные из науки и искусства, опыта повседневной жизни.

Для идеи первоначальным материалом выступает условие задачи. В дальнейшем сюда подключаются все имеющиеся и постоянно пополняемые знания и представления, которые уточняются и реорганизуются в соответствии с поставленной целью.

Характер технических требований и их взаимоотношений имеет большое значение для определения направления поиска. По отношению друг к другу технические требования могут быть:

- 1) взаимозаменяемыми;
- 2) взаимодополняющими;
- 3) взаимоисключающими.

Трудность материального воплощения идеи в техническом объекте обуславливает необходимость технического решения.

Техническое решение должно удовлетворять определенным содержательным и формальным критериям. Оно должно обеспечивать достижение положительного эффекта.

К техническому решению предъявляются и некоторые формальные критерии оценки: оно должно быть изложено четко и ясно для всех, от кого зависит признание и дальнейшее практическое воплощение замысла (эксперты, административные службы и пр.).

По степени разработанности выделяют принципиальные (предварительные) и окончательные технические решения. Такое различие определяется дистанцией, отделяющей их от технической идеи и технического объекта. Принципиальное решение характеризует лишь некоторые существенные черты того или иного варианта. Окончательное решение заключает в себе развернутую программу действий по материализации технического объекта, что предполагает детальное обоснование замысла и тщательную разработку технической документации. Техническое решение создает основу для перехода к практическому воплощению нового технического объекта.

Подвергая техническое новшество проверке, материальное производство одновременно способствует дальнейшему совершенствованию технического решения. Так, приходится считаться с недостаточно учтенными ранее факторами, что обуславливает, в частности, отрицательный результат инженерной деятельности. Это в свою очередь вызывает необходимость корректировки формулировки задачи и самих решений. В процессе практического использования более точно определяется и сфера применимости новшества, которая может быть шире или уже, чем предполагалось первоначально.

Этому и призваны способствовать научно-технические исследования, связанные с возможностями технической теории и экспериментально-лабораторной базы.

3.7. Эвристика и креативные методы в инженерной деятельности

(А.И. Лойко)

Эвристика – наука о закономерностях и методах креативной исследовательской деятельности.

Использование эвристических методов (эвристик) сокращает время решения задачи по сравнению с ненаправленным перебором возможных альтернатив. В психологической и кибернетической литературе эвристические методы понимаются как любые методы, направленные на сокращение перебора, или как индуктивные методы решения задач.

Эвристика – это наука о творческом мышлении. Основой для нее служат законы развития техники и психологические особенности творческого процесса, а также законы развития техники и психологические особенности творческого процесса. Под каждую задачу ищется свой метод решения, состоящий из набора известных методов и неизвестных, так как постоянно меняются условия, цели, а, следовательно, и задачи. Основной проблемой в поиске решения задачи является выход на область поиска, в которой находится решение.

Классификация методов поиска решений:

- 1) эвристические методы (стратегия случайного поиска);
- 2) методы функционально-структурного исследования объектов;
- 3) класс комбинированных алгоритмических методов (стратегия логического поиска).

В число эвристических методов входят:

- «мозговой штурм» (А. Осборн);
- синектика (У. Гордон);
- фокальные объекты (Ч. Вайтинг);
- гирлянды случайностей и ассоциаций (Г. Буш);
- списки контрольных вопросов (Д. Пойа, А. Осборн, Т. Эйлоарт).

К классу функционально-структурного исследования относятся:

- морфологический анализ (Ф. Цвикки);
- матрицы открытия (А. Моль);
- десятичные матрицы поиска (Р. Повилейко);
- функциональное конструирование (Р. Коллер);
- морфологическое классифицирование (В. Одрин).

К классу комбинированных алгоритмических методов относятся:

- алгоритм решения изобретательских задач – АРИЗ (Г. Альтшуллер);
- обобщенный эвристический метод (А. Половинкин);
- комплексный метод поиска решений технических проблем (Б. Голдовский);
- фундаментальный метод проектирования (Э. Мэтчетт);
- эволюционная инженерия (С. Пушкарев).

Поиск решений с использованием этих методов является системным и целенаправленным. Таким образом, решение задачи зависит от ее характера, от степени полноты и достоверности исходной информации и от личных качеств разработчика: от его

способности умело ориентироваться в информационной среде, от степени владения методологией познания и творчества. Помимо прямого продукта творческой деятельности, отвечающего поставленной цели, возникает и побочный. В удачный момент этот побочный продукт может проявиться в виде подсказки, ведущей к интуитивному решению.

3.8. Современные концепции естествознания и их применение в инженерии

(А.И. Лойко)

Инженерная деятельность связана с целым комплексом научно-технических дисциплин, опирающихся на ряд естественнонаучных концепций, связанных с физическими, химическими, геологическими, биологическими, астрофизическими свойствами вещества, пространства, энергии, поля.

Речь идет:

- 1) об оптике, имеющей выход в приборостроение, лазерные технологии;
- 2) термодинамике, имеющей выход в энергетику;
- 3) квантовой механике, связанной с приборостроением, лазерными технологиями;
- 4) ядерной физике, имеющей выход в энергетику, военное производство;
- 5) генетике, имеющей выход в генную инженерию;
- 6) органической и неорганической химии, связанной с химическими производствами, экологией, металлургией;
- 7) геологической теории, ориентированной на горнодобывающие отрасли, включая нефтегазовую.

Для инженерной деятельности всегда была важна материаловедческая часть естественнонаучных знаний, тепло- и энергодинамическая, геологическая, природно-ландшафтная, климатическая.

Естественнонаучные знания трансформируются в инженерии на уровне функциональных, паточных и структурных схем.

Функциональная схема отображает общее представление о технической системе независимо от способа ее реализации и является продуктом идеализации этой системы на основе принципов

определенной теории. В технической науке функциональные схемы акцентированы на определенном типе физического процесса и чаще всего отождествлены с какой-либо математической схемой или уравнением. Так, например, при расчете электрических цепей с помощью теории графов элементы электрической схемы – индуктивности, емкости и сопротивления – заменяются по определенным правилам особым идеализированным функциональным элементом – унистором, который обладает одним функциональным свойством – оно пропускает электрический ток только в одном направлении. К полученной после такой замены однородной теоретической схеме могут быть применены топологические методы анализа электрических цепей. На функциональной схеме проводится решение математической задачи с помощью стандартной методики расчета на основе применения ранее доказанных теорем. Для этого функциональная схема по определенным правилам приводится к типовому виду.

Поточная схема, или схема функционирования описывает естественные процессы, протекающие в технической системе, и связывает ее элементы в единое целое. Такие схемы строятся исходя из естественнонаучных представлений. Так, для различных типов функционирования системы элементы цепи, например электрической, меняют вид.

Структурная схема технической системы фиксирует конструктивное расположение ее элементов и связей, то есть ее структуру с учетом предполагаемого способа реализации, и представляет собой теоретический набросок этой структуры с целью создать проект будущей технической системы: с одной стороны, результат технической теории, а с другой – исходный пункт инженерно-проектной деятельности по разработке на ее основе новой технической системы.

3.9. Социотехническая инновационная деятельность человечества и проблемы модернизации техносферы

(А.И. Лойко)

Социотехническая инженерная деятельность связана с оргпроектированием. Это значит, что в ее задачи входит

проектирование систем деятельности во всем комплексе функций, соответствующих развитию глокальной структуры. Одним из результатов такого проектирования стала инновационная деятельность. В ней интегрированы возможности науки, инженерии, экономики, менеджмента.

Наука традиционно предстала перед человечеством новшествами – оформленными результатами фундаментальных и прикладных исследований в виде патентов, товарных знаков, открытий, изобретений и т.д.

Инженерия характеризовалась стихийным изобретательством, свободой творчества, выполнением социальных заказов.

Экономика ориентировалась на освоение рынков и природных ресурсов (экстенсивная методология).

Менеджмент был ориентирован на обеспечение экстенсивной стратегии деятельности человечества.

Ситуация изменилась в XX веке, когда в силу вступили факторы интенсивного экономического развития человечества. В целях рационализации научно-технических исследований, придания им целевого характера сформирована система инновационной деятельности, включающая:

- стратегический маркетинг;
- НИОКР;
- организационно-технологическую составляющую (технопарки);
- инновационное производство, переходящее в непрерывно модернизирующую инфраструктуру и коммуникации.

Стратегический маркетинг заключается в изучении динамики рынка в области потребностей, роста цен, включая цены на энергоносители, экологических требований, требований безопасности.

Основными задачами НИОКР являются:

- новые знания и новые области их применения;
- теоретическая и экспериментальная проверка возможности материализации знаний в сфере производства;
- практическая реализация новшеств.

НИОКР предполагает:

- фундаментальные исследования (теоретические и поисковые);
- прикладные исследования;
- опытно-конструкторские работы;

– опытные и экспериментальные работы.

К поисковым относятся исследования, задачей которых является открытие новых принципов создания изделий и технологий, неизвестных ранее свойств материалов и соединений.

ОКР – завершающая стадия НИОКР, это переход от лабораторных условий и экспериментального производства к промышленному производству. Под разработками понимаются систематические работы, которые основаны на существующих знаниях, полученных в результате НИР. Разработки переводятся в форму инновационных проектов.

Инновационный проект – это комплект технической, организационно-плановой и расчетно-финансовой документации, который проходит соответствующую экспертизу.

Сами по себе инновационные проекты могут быть невостребованными. Необходимы инновационные структуры. Они оформились в виде технопарков, бизнес-инкубаторов, технополисов, центров высоких технологий.

Основными задачами этих структур являются:

- формирование условий, благоприятных для развития инновационной деятельности;
- создание и развитие малых инновационных и венчурных фирм;
- селекция и поддержка перспективных научных проектов;
- успешная коммерциализация результатов научных исследований и научно-технических разработок;
- сервисное обслуживание;
- качественно новые подходы к организации труда ученых университетов и молодых исследователей;
- обучение студентов;
- решение региональных проблем, связанных с переориентацией экономики с материало- и энергоемких на наукоемкие отрасли;
- создание предпосылок для эффективного обмена наукоемкой продукцией на мировом рынке.

Технопарки решают важнейшие проблемы регионального развития – дают новые рабочие места, способствуют структурной перестройке и переходу традиционных производств на новые технологии.

Исследовательские парки занимаются обеспечением создания условий для эффективного проведения научных разработок.

Технологические – способствуют организации малых наукоемких производств, ориентированных на трансфер технологий, коммерциализацию результатов научно-технических разработок.

Промышленные – обеспечивают размещение малых наукоемких производств на определенной замкнутой территории, создание производственных помещений и рабочих мест.

Грюндерские – являясь разновидностью промышленных, поддерживают создание новых малых фирм в обрабатывающей промышленности.

Инкубаторы малых наукоемких фирм, бизнес-инкубаторы могут находиться в составе технопарков или быть самостоятельными организациями.

Технопарки имеют такие крупные звенья, как:

- коммерческий центр, включающий консалтинговые, инжиниринговые и аудиторские фирмы,
- венчурный фонд,
- инкубатор малых фирм,
- бизнес-центр.

Они выполняют следующие функции:

- бизнес-планирование;
- маркетинг;
- аудит;
- юридическое, хозяйственно-правовое, налоговое консультирование;
- кредитные услуги;
- консультации по внешнеэкономической деятельности;
- помощь в получении правительственных заказов;
- поиск инвесторов;
- помощь в организации производства;
- решение технических вопросов;
- освоение технологий;
- лизинг высокотехнологичного оборудования;
- страхование имущества, инвестиций, перестрахование;
- введение информационных баз данных;
- подготовка и обучение кадров;
- издательская деятельность;
- организация выставок;
- хозяйственно-бытовые услуги.

3.10. Моделирование на ЭВМ функций человеческого мышления. Понятие искусственного интеллекта

(А.И. Лойко)

Человечество традиционно использовало технику как естественное продолжение рук и ног для усиления физического (механического) воздействия на природный материал, полуфабрикаты и артефакты. В XX веке стала реальной и необходимой техника, используемая в управленческой функции, способная взять на себя функции человеческого мышления, стать естественным продолжением важнейших функций мозга. Эта проблематика приобрела научную основу в мире кибернетики, сочетающей в себе возможности общей теории систем, математического имитационного моделирования, информатики, компьютерных технологий.

Одним из первых термин «кибернетика» использовал Ампер в работе «Опыт о философии наук, или аналитическое изложение классификации всех человеческих знаний», издавшейся в период с 1834 по 1843 г. В 1843 году Трентовский придал управленческий смысл в работе «Отношение философии к кибернетике как искусству управления народом». В условиях XX века термин был актуализирован Винером. Он нашел созвучие с работами Берталанфи (основатель общей теории систем). В рамках этого подхода было сделано открытие того, что любая система, независимо от ее природы является открытой и существует за счет обратной связи – постоянного обмена информацией. Стало очевидным, что коммуникация является ключевым понятием реальности. Это во многом объясняло появление ускоренного по динамике изобретений направления, связанного с техническими средствами коммуникации – телеграф, телефон, механография, радио, телевидение, компьютер.

Для применения этой техники разрабатывалась логика. Цюринг формализовал понятие алгоритма, ставшее одним из оснований современной информатики. В рамках механографического метода и связанной с ней машины, которую в 1890 году сконструировал Алеринт, использовалась перфорированная карта в качестве носителя информации. Благодаря первоначальному кодированию перфорация

могла представлять любую информацию. Компьютеры сменили в 40–50-х годах XX века механографические машины. Решающую помощь в их разработке оказал фон Нейман. И практически сразу началось слияние телефонной и вычислительной техники, поскольку они приобрели системотехническую основу благодаря замене телефонных реле вакуумными трубками, заимствованными из радиотехники. В результате компьютер был интегрирован в структуру сетевого типа. Возникла проблематика, связанная с информатикой, в рамках которой необходимо было определить понятие информации и способы формализации ее для использования в компьютерных системах. Шенон с помощью вероятностно-статистического метода обосновал морфологию информации, связанную с понятием бита (двоичной системы, состоящей из «1» и «0»). Машина Тьюринга работает, преобразуя двоичные последовательности, состоящие из 0 и 1.

Совокупность дисциплин, изучающих свойства информации, способы ее представления, накопления, обработки, передачи с помощью технических средств и есть информатика. Важнейший элемент информатики – информационные технологии.

Представление информации в ЭВМ – ключевое направление развития технизированного управления (искусственного интеллекта). Искусственный интеллект – это качественно новый этап в развитии ЭВМ, когда произошел переход от доминирования программ к доминированию данных в них. От машинного слова, размещенного в одной ячейке памяти ЭВМ, произошел переход к векторам, массивам, файлам, спискам, абстрактным типам данных, выполняющим функцию представления знаний. Речь идет о реализации интерпретируемости, наличию:

- 1) классифицируемых связей между знаниями, относящимися к элементу множества, и знаниями об этом множестве;
- 2) ситуативных отношений одновременности, нахождения в точке пространства;
- 3) специальных процедур обобщения, наполнения имеющихся в системе знаний и т.д.

Представление знаний в ЭВМ реализуется на основе создания изоморфной структуры человеческого мышления. Речь идет об имитационной модели, на основе которой в компьютере осуществляется машинный поиск трансформаций модели,

соответствующих решению задачи оценки, игры, изобретения, распознавания и т.д. Следующий этап имитации интеллекта заключается в методологии рефлексии. Когда предметом мысли является не только вещь, но и сам факт мышления. В результате произошел переход от классической парадигмы искусственного интеллекта с характерным для нее жестким целеполаганием к неклассической, с характерной для нее глубокой рефлексией, позволяющей ЭВМ оценивать предыдущие знания и цели (модель рефлексии).

Системы искусственного интеллекта, используя заложенные в них правила переработки информации, вырабатывают схемы целесообразных действий на основе анализа моделей, хранящихся в их памяти. Способность перестройки этих моделей, т.е. к самообучению, является признаком эволюции систем. Ключевая роль в разработке программ принадлежит программистам.

Определенный уровень представления знаний создает спектр использования компьютерных технологий в сетевом, системотехническом плане. Одними из направлений являются интеллектуальные робототехнические системы, неизменный элемент гибких производственных систем, систем безопасности.

ЭВМ работает сразу в режиме нескольких законов – физического (электродинамики), информационных (преобразования информации), технических (морального и физического старения). В рамках информационного закона решаются следующие задачи:

- 1) создание устройств, выполняющих большое число логических операций с высоким быстродействием;
- 2) разработка проблемно-ориентированных языков для использования ЭВМ;
- 3) построение имитационных моделей жесткого или нежесткого решения поставленной задачи.

Задача развития искусственного интеллекта связана и с определенными техническими вопросами. Мощности ЭВМ достаточны, но необходима особая структура оперативной памяти. Решение этой задачи идет по пути машинного интеллекта и искусственного разума. Поэтому связано:

- 1) с разработкой теории дедуктивного вывода и доказательством теорем;
- 2) исследованием игровых машинных программ (шахматы, шашки, карточные игры и т.д.);

3) разработкой теории построения диалоговых систем для общения с ЭВМ на языках, близких к естественным;

4) построением эвристических программ для имитации деятельности человека при решении задач, неподдающихся формализации;

5) созданием искусственных аналогов биологических тканей (нейронов, внутренних органов, мышц);

6) моделированием творческих процессов (сочинение музыки, создание мультфильмов);

7) исследованиями в области коллективного человеко-машинного разума.

Техническая кибернетика в отличие от теоретической кибернетики занята проблемами автоматизации технологических процессов, управление сложными техническими комплексами, разработкой автоматизированных систем технологического и административного управления (интегрированных систем), распознавания образов, систем автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированных систем управления научными исследованиями и экспериментами (АСНИ), автоматизированных систем управления промышленными испытаниями (АСПИ) и др.

Технические возможности кибернетики значительно увеличатся с применением нанотехнологий, оптических структур (не электронов, а диотонов).

Таким образом, искусственным интеллектом является техническая система, которая решает задачи и способна к самообучению на основе трансформации математических моделей, имитирующих реальность. Под математическим моделированием следует понимать описание в виде уравнений и неравенств реальных процессов (физических, химических, технологических, биологических и др.).

Кибернетическое моделирование является разновидностью математического моделирования.

3.11. Виртуальное конструирование и дизайн. Понятие виртуальной реальности

(А.И. Лойко)

Термин «виртуальная реальность» был впервые употреблен в Массачусетском технологическом институте в конце 70-х гг. XX века. В середине 80-х гг. этого же века Дж. Леньер наладил производство интерактивных компьютеров с головными шлемами, позволяющими пользователю погружаться в виртуальные миры с максимальным спектром ощущений. Эти компьютеры были интегрированы в комплексные мультимедиа-операционные среды и создали основу для человеко-машинного континуума.

В.С. Бабенко, Н.А. Носов и др. определяют виртуальную реальность как явление, связанное с деятельностью сознания человека.

Виртуальная реальность существует пока действует порождающая реальность. Субъект, находящийся в виртуальной реальности, непосредственно не ощущает промежуточных звеньев. При этом он видит все виртуально происходящее со своей точки зрения. Главным участником событий всегда является он сам.

Виртуальная реальность обладает следующими свойствами:

- 1) порожденность (производится активностью какой-либо другой реальности, внешней по отношению к ней);
- 2) актуальность (существует актуально, только «здесь и теперь», только пока активна порождающая реальность);
- 3) автономность (имеет свое время, пространство и существование);
- 4) интерактивность (может взаимодействовать со всеми другими реальностями, в том числе и порождающей).

Электронная виртуальная реальность:

- 1) онтологически обоснована стремлением человека создавать альтернативный мир;
- 2) проявляется преимущественно знаково;
- 3) широка по силе воздействия;
- 4) может менять сознание субъекта (обратная связь).

Виртуальная реальность – это богатая основа для реализации компьютерного моделирования в динамике, что позволяет проследить технические характеристики артефакта в максимально приближенных к реальным условиям динамической среды. Например, условия боя, бездорожья для транспортной техники, решение ландшафтных задач строительства гидрообъектов, микрорайонов и т.д. Благодаря достигнутому уровню имитационного моделирования актуализировалась бионика.

3.12. Этика программной инженерии

(А.И. Лойко)

Теоретиками компьютерной этики (80-е гг. XX века) являются философы Дж. Мур, Д. Джонсон, Дж. Снэппер, Л. Ллойд, У. Бетчел, Дж. Ван Дюн и др. Они показали, что компьютерная этика – это динамичное и сложное поле исследования, включающее анализ отношений между фактами, концепциями, ценностями с учетом постоянно изменяющейся компьютерной технологии, находящейся на границе между новыми технологиями и нормативной этикой.

Этика компьютерных технологий близка этике бизнеса и социальной этике. Традиционные этические категории далеко не всегда помогают решать проблемы, возникающие в сфере компьютерных технологий.

В компьютеризированном обществе постепенно пересматривались ценности, связанные с прежней концепцией работы: общаясь, не выходя из дому, с компьютерным терминалом, служащий терял постоянный контакт с коллегами, управляя роботом путем нажатия кнопок.

Исходя из того, что операции компьютера большую часть времени остаются невидимыми, Дж. Мур выделил три рода компьютерных невидимостей, имеющих этическое значение. Первым типом невидимого фактора он назвал невидимый обман, т.е. намеренное использование невидимых операций компьютера с целью осуществить неэтичное либо преступное действие.

Дж. Мур в связи с этим приводит гипотетический пример. Программист, работающий в банке, мог бы похитить так называемый избыточный процент. В ходе банковских операций при подсчете процента с вкладов после округления сумм постоянно остаются доли цента. Программист мог бы составить и ввести в компьютер соответствующую программу с заданием переводить эти остаточные доли цента со всех банковских операций на свой счет, осуществив тем самым похищение избыточного процента.

Вторым типом невидимого фактора в компьютерной технологии Дж. Мур назвал присутствие невидимых ценностей программы, т.е. ценностей, ненамеренно вводимых в программу и до поры до

времени не известных ни тем, кто программой пользуется, ни даже тем, кто ее составляет.

В качестве примера Дж. Мур приводит конкретный случай. При создании программы для предварительной продажи авиабилетов в США в 80-е гг. программисты использовали алфавитный принцип. Эта невидимая ценность программы оставалась незамеченной, пока не выяснилось, что при продаже авиабилетов компания «Американ эйрлайнз» получала преимущество перед компанией «Брэнифф эйрлайнз», что привело к банкротству последней и закончилось судебным разбирательством.

Третий тип невидимого фактора компьютерной технологии – невидимый комплекс вычислений. Компьютер способен выполнять столь сложные расчеты, которые просто не охватываются человеческим сознанием, непостижимы для человеческого понимания и неподвластны контролю (даже если сама программа вполне доступна нашему интеллекту). Отсюда и возникает вопрос, насколько можно доверять невидимому расчету.

Логика компьютера способна варьировать бесконечно. Безгранична и потенциальная сфера применения компьютерной техники. От компьютерной технологии, с одной стороны, зависит разрешение таких насущных задач, как ликвидация сбоев и диспропорций в экономике, изменение концепции отчуждения и дегуманизации индивида и пр. С другой стороны, компьютерная технология ведет к созданию «чуждого интеллекта», обладающего ценностями, отличающимися от человеческих.

Компьютерная революция породила помимо проблем общего характера, такие насущные проблемы, как вторжение при помощи компьютера в личную жизнь индивида и компьютерную преступность. Группа проблем компьютеризированного общества касается профессиональной этики и юриспруденции, прав собственности на компьютерные программы, ответственности за допускаемые компьютером ошибки, изменений структуры и ценностных характеристик профессиональных этических кодексов (этика врача, учителя, бизнесмена и т.д.).

Компьютерная этика представляет собой анализ природы и социального воздействия компьютерной технологии в сочетании с соответствующими формулировками этического оправдания технологии. По мнению Дж. Мура, глобальные проблемы компьютерной этики возникают в связи с отсутствием ясности в

вопросах о том, каковы же этические ограничения при применении компьютерной технологии и как следует поступать в связи с тем, что компьютеры предоставляют обществу новые возможности в выборе действий. Компьютерная этика призвана сформулировать правила этих новых действий, она должна ответить на вопросы этического использования компьютерных технологий как социального, так и личностного характера, ибо механическое применение этических норм в условиях компьютеризированного общества становится недостаточным.

Основная характеристика эпохи компьютеризации состоит в так называемой логической податливости компьютера, т.е. компьютер может быть запрограммирован для выполнения любой логической операции, независимо от ее этической ценности. Дж. Снэппер в статье «Ответственность за совершаемые компьютером ошибки» выделяет в среде ученых тех, кто рассматривает компьютер как «агента действия», принимающего решения и несущего ответственность за появляющиеся в этих решениях ошибки. Другая группа ученых, пишет Дж. Снэппер, склонна полагать, что компьютеры пока не способны отвечать за ошибки. Дж. Снэппер предсказал возможность создания суперкомпьютеров, которым бы вменялось в обязанность отвечать за свои решения.

Вопрос о компьютерных ошибках также представляет особую проблему. Если речь идет о медицинских компьютерных программах, ставящих диагноз, предписывающих лекарства, определяющих их дозировку, то в данном случае решение касается здоровья пациента.

Д. Джонсон считает, что одного только знания и умения для компьютерного профессионала недостаточно, он непременно должен руководствоваться законами и требованиями профессиональной этики.

В 80-е гг. XX века американскими этиками был введен термин «компьютерный профессионал» (программисты, системные аналитики, системотехники, продавцы компьютерного оборудования, служащие банковской и конструкторской сфер, работники народного образования, диагносты, врачи, планировщики и разработчики бюджета).

«Компьютерный профессионал» вступает во взаимоотношения с работодателем, клиентом (или потребителем), с коллегами по профессии и со всем обществом. Вот почему такой человек должен

испытывать на себе действие категорического императива, включающего:

1) конфиденциальность. Инженеры должны уважать конфиденциальность своих работодателей или заказчиков независимо от того, подписывалось ли ими соответствующее соглашение;

2) компетентность. Инженер не должен завывать свой уровень знаний и не должен сознательно браться за работу, которая находится за пределами его компетенции;

3) права на интеллектуальную собственность. Необходимо защищать интеллектуальную собственность клиента патентами;

4) злоупотребление компьютером. Системные программисты не должны злоупотреблять компьютерными ресурсами работодателя или заказчика. Под злоупотреблениями мы здесь понимаем широкий спектр – от игр в компьютерные игрушки на рабочем месте до распространения вирусов и т.п.

Кодекс этики и профессиональной деятельности в области программной инженерии рекомендован ACM/IEEE-CS Joint Task Force on Software Engineering Ethics and Professional Practices и совместно одобрен ACM и IEEE-CS в качестве стандарта обучения и работы в области программной инженерии.

Программные инженеры должны твердо придерживаться следующих восьми принципов.

1. ОБЩЕСТВО. Программные инженеры должны действовать неукоснительно в интересах общества.

2. КЛИЕНТ И РАБОТОДАТЕЛЬ. Программные инженеры должны действовать согласно интересам клиента и работодателя, если они не противоречат интересам общества.

3. ПРОДУКТ. Программные инженеры должны обеспечивать соответствие качества своих продуктов и их модификаций наивысшим возможным профессиональным стандартам.

4. ОЦЕНКИ. Программные инженеры должны поддерживать целостность и независимость своих профессиональных оценок.

5. МЕНЕДЖМЕНТ. Программные инженеры-менеджеры и ведущие сотрудники должны придерживаться этических подходов к управлению разработкой и поддержкой программного обеспечения и продвигать эти подходы.

6. ПРОФЕССИЯ. Программные инженеры должны поднимать престиж и репутацию своей профессии в интересах общества.

7. КОЛЛЕГИ. Программные инженеры должны быть справедливы по отношению к своим коллегам, помогать им и поддерживать.

8. ЛИЧНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ. Программные инженеры должны непрерывно учиться навыкам своей профессии и способствовать продвижению этического подхода к своей деятельности.

3.13. Инженерный менеджмент, его структура и функции

(А.И. Лойко)

Термин «менеджмент» произошел от английского слова management – управление. Менеджмент – это вид профессиональной деятельности, направленный на обеспечение хозяйственной деятельности фирмы, действующей в рыночных условиях, намеченных целей путем рационального использования материальных и трудовых ресурсов.

В функции менеджмента входят:

- изучение рынка с целью организации производства, или его модернизации (маркетинг и прогнозирование);
- производство продукции с минимальными затратами и реализация ее с максимальной прибылью;
- управление персоналом.

Инженерный менеджмент практически всегда связан с инновационной деятельностью в форме инновационного цикла (полного и неполного).

Полный цикл инновации связан с созданием принципиально новых видов научно-технической продукции, неполный – ее новых поколений и модельных рядов, являясь своего рода производной полного. С точки зрения качественной характеристики новизны полный цикл можно ассоциировать с получением радикальных инноваций, а неполный – трансформационных и модификационных. На последних стадиях производственной и эксплуатационной фаз инновация становится частью артефактной и технологической среды.

Ярко выраженный подход к инженеру как менеджеру демонстрирует англо-американская философия технологии

(техники). Родо-начальником этой традиции является Т. Веблен, написавший о том, что вопросами управления в условиях технизированной социокультурной реальности должны заниматься инженеры. Речь идет о специалистах, способных совмещать конструктивистский замысел с организаторскими способностями. Один из важных показателей этой способности демонстрируется на уровне разработки бизнес-плана инновационного предприятия, включающего часть, связанную с формированием потенциала инновационного предприятия (характеристика предприятия и стратегия его развития, описание продукции, производственные мощности и площади, организационный план, план себестоимости продукции, технико-экономические показатели формирования потенциала инновационного предприятия), часть, связанную с реализацией потенциала инновационного предприятия (анализ рынков сбыта, оценка технического уровня изделий и технологии на предприятии, прогнозирование финансовых показателей предприятия, финансовая эффективность текущей деятельности предприятия, план привлечения и погашения кредита, финансовая эффективность инвестиций, бюджетная эффективность проекта, оценка чувствительности и устойчивости инвестиционного проекта, технико-экономические показатели проекта).

3.14. Философия и футурология

(А.И. Лойко)

Задачи философии нами определены в разделе 1.1. Поэтому можем сосредоточиться на части вопроса, касающейся футурологии (от слова футурум – будущее).

Футурология как наука выходит за границы философии, поскольку лежащие в ее основе прогнозирование, моделирование, сценарии будущего, экспертные оценки будущего относятся к различным областям человеческой деятельности и соответствующим наукам.

Собственно научные основы футурологии были выработаны в конце XIX века на основе теории вероятности, статистических методов обработки информации. В XX веке сформировались международная практика, заполненная Римским Клубом, издания тематических докладов по глобальным проблемам человечества, в

которых на основе комплексной оценки экономических, геополитических, экологических, научно-технических тенденций, уровня деятельности прогнозируется динамика процессов в будущем. В основном до 2025 года.

Философия периодически прибегает к тактике футурологического анализа социокультурной динамики, но эти сценарии носят неоднозначный характер. Так, с конца XIX века оказались несостоятельными футурологические концепции научного коммунизма, конца истории, гибели цивилизаций. Поэтому философия стремится отмежеваться от описания будущего в идеологическом контексте и сосредотачивает свои усилия на анализе научных методов прогнозирования.

3.15. Методология социального прогнозирования и роль науки в решении глобальных проблем современности

(А.И. Лойко)

Прогноз – это вероятностное, основанное на научных данных предположение.

Нормативное прогнозирование – это достижение желательных состояний на основе заранее заданных норм, идеалов, стимулов, целей.

Поисковое прогнозирование строится на определенной шкале (поле, спектре) возможностей, на которой затем устанавливается степень вероятности прогнозируемого явления.

Целевое прогнозирование предполагает построение на определенной шкале (поле, спектре) возможностей сугубо оценочной функции, т.е. функции распределения предпочтительности: нежелательно, менее желательно, более желательно, наиболее желательно, оптимально (при компромиссе по нескольким критериям).

Плановое прогнозирование представляет обработку поисковой и нормативной прогнозной информации для отбора наиболее целесообразных плановых нормативов, заданий, директив с выявлением нежелательных, подлежащих устранению альтернатив и с тщательным выяснением прямых и отдаленных, косвенных последствий принимаемых плановых решений.

Программное прогнозирование формулирует гипотезу о возможных взаимовлияниях различных факторов, указывает гипотетические сроки и очередность достижения промежуточных целей на пути к главной.

Проектное прогнозирование призвано содействовать отбору оптимальных вариантов перспективного проектирования, на основе которых должно разворачиваться затем реальное, текущее проектирование.

Организационное прогнозирование текущих решений (применительно к сфере управления) для достижения предусмотренного желаемого состояния явления, поставленных целей.

По периоду упреждения – промежутку времени, на который рассчитан прогноз, – различаются оперативные (текущие), кратко-, средне-, долго- и дальнесрочные (сверхдолгосрочные) прогнозы. Оперативный, как правило, рассчитан на перспективу, на протяжении которой не ожидается существенных изменений объекта исследования (ни количественных, ни качественных). Краткосрочный – на перспективу только количественных изменений, долгосрочный – не только количественных, но преимущественно качественных. Среднесрочный охватывает перспективу между кратко- и долгосрочным с преобладанием количественных изменений над качественными, дальнесрочный (сверхдолгосрочный) – перспективу, когда ожидаются столь значительные качественные изменения, что по существу можно говорить лишь о самых общих перспективах развития природы и общества.

Оперативные прогнозы содержат, как правило, детально-количественные оценки, краткосрочные – общие количественные, среднесрочные – количественно-качественные, долгосрочные – качественно-количественные и дальнесрочные – общие качественные оценки.

Временная градация прогнозов является относительной и зависит от характера и цели данного прогноза. В некоторых научно-технических прогнозах период упреждения даже в долгосрочных прогнозах может измеряться сутками, а в геологии или космологии – миллионами лет. В социально-экономических прогнозах сообразно с народнохозяйственными планами и в соответствии с характером и

темпами развития прогнозируемых явлений эмпирически установлен следующий временной масштаб: оперативные прогнозы – до одного года, краткосрочные – от одного до пяти лет, среднесрочные – на пять-десять лет, долгосрочные – на период до пятнадцати-двадцати лет, дальнесрочные – за пределами долгосрочных.

Однако и здесь имеются различия, связанные с особенностями отдельных отраслей социально-экономического прогнозирования. Так, в сфере политики диапазон между кратко- и долгосрочностью сужается до пределов ближайшего десятилетия, в градостроительстве – растягивается на целое столетие (так как на ближайшие десятилетия большая часть объектов уже запроектирована и возможно только оперативное прогнозирование), в экономике – приспосабливается к диапазонам народнохозяйственных планов и т.д.

По объекту исследования различают соответственно научные, научно-технические и социальные прогнозы.

Естественнонаучные прогнозы разделяются:

– на метеорологические (погода, воздушные потоки и другие атмосферные явления);

– гидрологические (морские волнения, режим стока воды, паводков, цунами, штормов, замерзания и вскрытия акватории, другие гидросферные явления);

– геологические (залежи полезных ископаемых, землетрясения, срыв лавин и другие литосферные явления);

– биологические, включая фенологические и сельскохозяйственные (урожайность, заболеваемость и другие явления в растительном и животном мире, вообще в биосфере);

– медико-биологические (ныне преимущественно болезни человека);

– космологические (состояние и движение небесных тел, газов, излучений, всех явлений космосферы);

– физико-химические прогнозы явлений микромира.

Научно-технические прогнозы охватывают перспективы состояния материалов и режима работы механизмов, машин, приборов, электронной аппаратуры, всех явлений техносферы. В смысле перспектив развития научно-технического прогресса они охватывают проблемы развития науки, ее структуры,

сравнительной эффективности различных направлений исследования, развитие научных кадров и учреждений, техники (системы «человек–машина»), управляемых аспектов научно-технического прогресса в промышленности, строительстве, городском и сельском хозяйстве, на транспорте и связи, включая систему информации.

Социальные прогнозы делятся:

- на социально-медицинские (здравоохранение, включая физическую культуру и спорт);
- социально-географические (перспективы дальнейшего освоения земной поверхности, включая Мировой океан);
- социально-экологические (перспектива сохранения равновесия между состоянием природной среды и жизнедеятельностью общества);
- социально-космические (перспектива освоения космоса);
- экономические (перспектива развития народного хозяйства, вообще экономических отношений);
- социологические, или социальные в узком смысле (перспектива развития социальных отношений);
- психологические (личность, ее поведение, деятельность);
- демографические (рост, половозрастная структура, миграция населения);
- филолого-этнографические, или лингво-этнологические (развитие языка, письменности, личных имен, национальных традиций, нравов, обычаев);
- архитектурно-градостроительные (социальные аспекты расселения, развития города и деревни, жилища, вообще обитаемой среды);
- образовательно-педагогические (воспитание и обучение, развитие кадров и учреждений в области народного образования от детских яслей и садов до университетов и аспирантуры, включая подсистемы повышения квалификации и переподготовки кадров (самообразование взрослых, образование родителей, дополнительное образование и др.);
- культурно-эстетические (материально-техническая база искусства, литературы, всей культуры, художественная информация, развитие кадров и учреждений культуры: книжного, журнального, газетного дела, радио и телевидения, кино и театра,

музеев и парков культуры, клубов и библиотек, памятников культуры и т.д.);

- государственно-правовые, или юридические (развитие государства и законодательства, права и криминологии, вообще правовых отношений);

- внутривнутриполитические (внутренняя политика своей и другой страны);

- внешнеполитические (внешняя политика своей и другой страны, международные отношения в целом);

- военные (военно-технические, военно-экономические, военно-политические, военно-стратегические, военно-тактические, военно-организационные прогнозы).

При прогнозировании используются следующие методы:

- анкетирование (интервьюирование, опрос) – опрос населения, экспертов с целью упорядочить, объективизировать субъектные оценки прогнозного характера. Большое значение имеют экспертные оценки.

- экстраполирование и интерполирование (выявление промежуточного значения между двумя известными моментами процесса) – построение динамических рядов развития показателей прогнозируемого явления на протяжении периодов основания прогноза в прошлом и упреждения прогноза в будущем (ретроспекции и проспекции прогнозных разработок);

- моделирование – построение поисковых и нормативных моделей с учетом вероятного или желательного изменения прогнозируемого явления на период упреждения прогноза по имеющимся прямым или косвенным данным о масштабах и направлении изменений. Наиболее эффективная прогнозная модель – система уравнений.

Рекомендации по написанию реферата

Реферат является основным документом, определяющим право допуска к сдаче кандидатского экзамена по философии и методологии науки. Естественно если он имеет положительную оценку.

Тема реферата определяется на основании темы магистерской работы с учетом применяемых магистрантом в исследованиях

методов. Если, например, исследования предполагают эксперименты, то тема реферата будет звучать следующим образом «Эксперимент, его статус и функции».

Структурно реферат включает оглавление, введение, три вопроса, заключение, список использованной литературы. Общий объем не должен превышать 20 страниц. Реферат сдается на кафедру философских учений, где регистрируется в специальном журнале с присвоением соответствующего порядкового номера и остается на кафедре до экзамена. На проверку реферата отводится 10 дней. Соискатель может ознакомиться с рецензией непосредственно на кафедре. Реферат на руки при этом не выдается. Он остается в распоряжении экзаменационной комиссии, которая проводит дополнительное собеседование по реферату на экзамене в виде уточняющих вопросов. После экзамена реферат хранится на кафедре.

Реферат должен быть сдан на кафедру философских учений до 15 апреля.

Рекомендуемая литература

1. Берков, В.Ф. Философия и методология науки / В.Ф. Берков. – М., 2004.
2. Ващекин, Н.Р. Постиндустриальное общество и устойчивое развитие / Н.П. Ващекин, М.А. Мунтян, А.Д. Урсул. – М., 2000.
3. Горохов, В.Г. Концепция современного естествознания и техники / В.Г. Горохов. – М., 2002.
4. Горохов, В.Г. Основы философии техники и технических наук / В.Г. Горохов. – М., 2004.
5. Канке, В.А. Основные философские направления и концепции науки / В.А. Канке. – М., 2000.
6. Кастельс, М. Информационная эпоха / М. Кастельс. – М., 2000.
7. Кун, Т. Структура научных революций / Т. Кун. – М., 2001.
8. Лебедев, С.А. Философия науки. Краткая энциклопедия / С.А. Лебедев. – М., 2008.
9. Лешкевич, Т.Г. Философия науки. Традиции и инновации / Т.Г. Лешкевич. – М., 2001.

10. Лойко, А.И. Курс лекций по философии техники / А.И. Лойко. – Минск, 2001.
11. Коэволюционная динамика и стратегии инновационного развития Республики Беларусь / А.И. Лойко [и др.]. – Минск, 2010.
12. Лукава, Г.Г. Философия техники / Г.Г. Лукава. – М., 2003.
13. Майданов, А.С. Методология научного творчества / А.С. Майданов. – М., 2008.
14. Моисеев, Н.Н. Универсом. Информация. Общество / Н.Н. Моисеев. – М., 2001.
15. Николис, Г. Познание сложного: Введение / Г. Николис, И. Пригожин. – М., 2008.
16. Ратнер, М. Нанотехнология. простое объяснение очередной гениальной идеи \ М. Ратнер, Д. Ратнер. – М., СПб., 2007.
17. Старжинский, В.П. Методология науки и инновационная деятельность / В.П. Старжинский. – Минск, 2008.
18. Степин, В.С. Теоретическое знание: структура, историческая эволюция / В.С. Степин. – М., 2000.
19. Философия для студентов технических и экономических специальностей / под общ. ред. А.И. Лойко. – Минск, 2010.
20. Хантингтон, С. Столкновение цивилизаций / С. Хантингтон. – М., 2003.
21. Эриксон, Э. Идентичность: юность и кризис / Э. Эриксон. – М., 1996.
22. Хакен, Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии / Г. Хакен. – М., Ижевск, 2003.
23. Яскевич, Я.С. Философия методология науки / Я.С. Яскевич, В.К. Лукашевич. – Минск, 2009.

При написании реферата можно пользоваться не только приведенной литературой, но и другими научными материалами, включая электронные ресурсы с соответствующими ссылками.

*Информация о подготовительном учебном процессе
к кандидатскому экзамену по философии и методологии науки*

Учебно-методическое управление БНТУ выделяет кафедре философских учений по нагрузке магистрантов 52 часа на чтение лекций и 52 часа на проведение семинарских занятий.

Кандидатский экзамен по философии и методологии науки проводится в сроки, определяемые приказом ректора и в составе комиссий, утверждаемых специальным приказом. Во время экзамена соискатель вытягивает билет и имеет в распоряжении 45 минут на письменную подготовку ответов, по окончании которой подлинность своих размышлений и информации он удостоверяет подписью. Это необходимо для избежания спорных ситуаций по итогам ответа экзаменационной комиссии. Результаты сдачи экзамена объявляются комиссией в присутствии соискателя (сдающего). По итогам экзамена оформляется протокол установленного образца, который передается в соответствующее управление.

Вопросы, предлагаемые для подготовки к кандидатскому экзамену по философии и методологии науки

Вопросы по 1-му разделу

1. Философия в условиях постмодерна (постсовременной эпохи): предмет, цели, задачи. Статус и предназначение философии в жизни общества.
2. Философские традиции Востока и Запада (компаративистский анализ).
3. Философия трансграничного сотрудничества. Неклассическая и постклассическая философия: прагматизм, аналитическая философия, феноменология, экзистенциализм, структурализм, постмодернизм.
4. Метафизические основания бытия: материализм и идеализм в классических и неклассических философских системах. Понимание бытия в классических и постклассических философских системах.
5. Пространственно-временная структура материального мира в свете современных концепций естествознания и математики. Субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени.
6. Природа как предмет философского и научного познания. Биосфера. Ноосфера. Техносфера. Козволюционизм.
7. Философские концепции развития человека (социал-дарвинистская, марксистская, психоаналитическая, экзистенциальная). Многомерность феномена человека. Проблема сущности и существования

человека. Экзистенциально-феноменологическая, социокультурная, психоаналитическая традиции в исследованиях сознания. Личностный выбор, самоактуализация и проблема смысла жизни. Личность и ценности массовой культуры.

8. Современные концепции исследования техногенной реальности. Специфика социальной реальности и структуры общества. Марксистская концепция социума. Модели общества М. Вебера, Т. Парсонса, Ю. Хабермаса.

9. Глобализация как объект социально-философского осмысления. Феномен глобализации.

10. Козволюция и проблема устойчивого развития социокультурных систем. Природа социальных противоречий, конфликтов, революций и реформ. Гуманизм как мера духовного и ценностного измерения общественного прогресса.

11. Глобализация и проблема сохранения цивилизационной идентичности. Философия культуры. Методология науки и культуротворчества.

12. Диалектическая и синергетическая методология развития социокультурного бытия. Диалектическая логика как методология научного познания: противоречия и категории философии.

Вопросы по 2-му разделу

1. Наука как форма общественного сознания и социальный институт. Наука как феномен глобализации.

2. Междисциплинарно-интегративные тенденции в развитии науки.

3. Научная рациональность и ее типы (классический, неклассический, постнеклассический). Революции в науке как смена типов рациональности. Три типа рациональности и смена парадигм в естествознании.

4. Эволюция организационных форм науки от академических структур к технопаркам. Генезис научного познания от протонауки к современным технологиям.

5. Наука как система фундаментальных и прикладных исследований. Структура научного познания: эмпирический и теоретический уровни, факт, теория, основания науки. Проблема обоснования в науке.

6. Язык науки как предмет семиотики. Язык науки: объектный, метаязык, дефиниции и терминология.
7. Возможности и границы науки: гностицизм, агностицизм, скептицизм. Формы рефлексивного осмысления научного познания: логика, гносеология и методология.
8. Социальные ценности и нормы научного этоса.
9. Этика науки и ее роль в становлении современного типа научной рациональности.
10. Творческая свобода и социально-нравственная ответственность ученого.
11. Инструментальная, мировоззренческая, эвристическая и инновационная ценность науки. Наука и инновационное развитие современного общества.
12. Наука и социальные технологии в современном обществе: бизнес, политика, менеджмент, образование.
13. НТП и НТР. Понятие научной революции. Природа и типы научных революций.
14. НТР и модернизация деятельности: философско-методологический аспект. Генезис научного познания от протонауки к современным технологиям.
15. Социальная мобильность ученого в современном обществе.
16. Методология науки в Беларуси (Минская школа). Наука и культура Беларуси.
17. Аргументация, ее структура, виды и роль в научной дискуссии. Формы научной коммуникации.
18. Понятие методологии и метода в естественных и технических науках. Виды методологий. Методология научного исследования: объект, предмет, цели, задачи, средства и методы.
19. Специфика системного метода.
20. Методы теоретического исследования. Понятие научной теории: абстрактные и идеальные объекты. Метатеоретические основания науки: научная картина мира, идеалы и нормы, стиль научного мышления.
21. Методы эмпирического исследования.

Вопросы по 3-му разделу

1. Философия техники, ее предмет и задачи. Презумпции техногенной цивилизации. Техника и философия техники.
2. Закономерности функционирования и развития техники. Естествознание и техника.
3. Философия инженерной деятельности. Понятие и особенности конструктивной методологии. Инженерный подход и конструктивная методология.
4. Методология проектирования. Понятие проектной деятельности. Соотношение науки и проектирования.
5. Методология системотехнической инженерной деятельности. Приоритеты и проблемы развития высоких технологий в Республике Беларусь.
6. Техникзнание. Методология научно-технических исследований. Квантовая механика и неклассическая методология. Естествознание и гуманитарные науки. Специфика языка естествознания.
7. Эвристика и креативные методы в инженерной деятельности. Обоснование конструктивной методологии через деятельностный подход.
8. Современные концепции естествознания и их применение в инженерии. Развитие естествознания и революции в науке. Становление методологии неклассической науки в теории относительности. Квантовая механика и неклассическая методология.
9. Социотехническая инновационная деятельность человечества и проблемы модернизации техносферы. Естествознание и гуманитарные науки. Наука и инновационное развитие в современном обществе. Конструктивная методология и культуротворчество.
10. Моделирование на ЭВМ функций человеческого мышления. Понятие искусственного интеллекта. Специфика языка естествознания. Приоритеты и проблемы развития высоких технологий в Республике Беларусь.
11. Виртуальное конструирование и дизайн. Понятие виртуальной реальности. Виртуальная реальность и современное информационное общество.
12. Этика программной инженерии. Социальные ценности и нормы научного этоса.

13. Инженерный менеджмент, его структура и функции. Технократическая парадигма и гуманизация.

14. Философия и футурология. Философия и наука XXI века.

15. Методология социального прогнозирования и роль науки в решении глобальных проблем современности. Приоритеты современной философии и методология социального прогнозирования.

Вопросы по первоисточникам

Раскрыть содержание следующих первоисточников.

1. Фрейд З. Психология бессознательного.
2. Степин В.С. Теоретическое знание.
3. Бройль Л. Революция в физике.
4. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера.
5. Лукашевич В.К. Основы методологии научных исследований.
6. Митчем К. Что такое философия техники.
7. Моделирование сложных систем и виртуальная реальность.
8. Мэмфорд Л. Миф машины.
9. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса.
10. Уваров Л.В. Символизация в познании.
11. Философия естествознания, ретроспективный взгляд.
12. Философия техники в ФРГ.
13. Хакен Г. Синергетика, иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах.
14. Лойко А.И. Курс лекций по философии техники.
15. Старжинский В.П. Гуманизация инженерного образования.
16. Берков В.Ф. Общая методология науки.
17. Бек У. Что такое глобализация.
18. Валлерстайн И. Анализ мировых систем и ситуация в современном мире.
19. Высокие технологии и современная цивилизация.
20. Грани глобализации.
21. Козловский П. Культура постмодерна.
22. Панарин А.С. Искушение глобализмом.
23. Лойко А.И. Модернизация деятельности.
24. Хантингтон С. Третья волна. Демократизация в конце XX века.

Учебное издание

ЛОЙКО Александр Иванович
СЕМЕНЮК Владимир Андреевич
ТЕРЛЮКЕВИЧ Ирина Ивановна и др.

ФИЛОСОФИЯ

Методическое пособие
для магистрантов и аспирантов

Редактор И.Ю. Никитенко
Компьютерная верстка Д.К. Измайлович

Подписано в печать 30.09.2010.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 7,67. Уч.-изд. л. 6,00. Тираж 150. Заказ 1218.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский национальный технический университет.
ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.
Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.