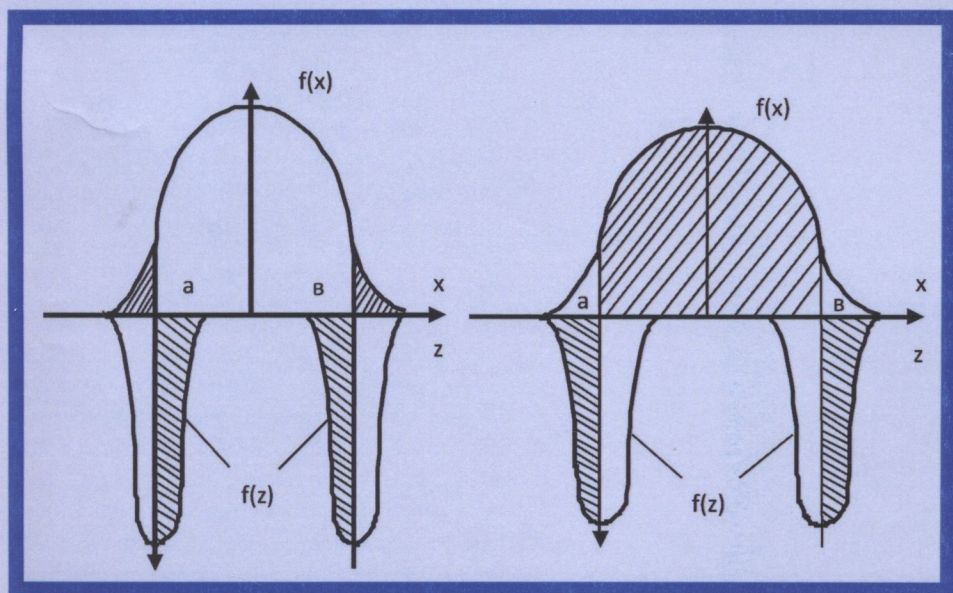


001(075)
K89

И. В. Кузьмин

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



Министерство образования и науки Украины
Винницкий национальный технический университет

И. В. Кузьмин

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Посвящается кафедрам:
Системотехники ХНУРЭ;
Компьютерных систем управления
ВНТУ

Винница
ВНТУ
2014

УДК 001(075)

ББК 72я73

К89

Рекомендовано к печати ученым советом Винницкого национального технического университета Министерства образования и науки Украины (протокол № 3 от 31 октября 2013 г.)

Рецензенты:

В. Н. Лысогор, доктор технических наук, профессор,
В. М. Кичак, доктор технических наук, профессор,
С. Д. Штовба, доктор технических наук, профессор

Кузьмин, И. В.

К89 **Основы научных исследований : учебное пособие / И. В. Кузьмин.** – Винница : ВНТУ, 2014. – 112 с.

В настоящем учебном пособии дано определение науки как непосредственной производительной силы. Изложены особенности научно-технического прогресса и научно-технической революции, классификация наук, общие методы и формы научного познания, а также виды и структура наук, теория критериев оценки эффективности качества и оптимальности систем научного исследования, а также особенности научных исследований Вселенной и человека во Вселенной, потенциальная и реальная модели Бога.

В пособии также названы по разделам темы научных рефератов и практических занятий.

Предназначено для студентов, аспирантов, инженеров и преподавателей, занимающихся научно-исследовательской работой.

УДК 001(075)

ББК 72я73

© И. Кузьмин, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОТ АВТОРА.....	5
ВВЕДЕНИЕ. Философские основы исследования.....	6
Литература.....	9
1 Научная этика.....	10
1.1 Принципы научной этики.....	10
1.2 История научной этики.....	11
1.3 Общие правила цитирования и ссылки на использованные источники.....	11
Литература.....	13
2 КЛАССИФИКАЦИЯ НАУКИ. ФОРМЫ И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ.....	14
2.1 Наука – непосредственная производительная сила.....	14
2.2 Классификация наук.....	15
2.3 Универсальная десятичная классификация (УДК) и ее структура.....	17
2.4 Формы и методы научных исследований.....	19
2.4.1 Общие методы и формы научного познания.....	19
2.4.2 Методы эмпирического исследования.....	21
2.4.3 Методы, используемые на эмпирическом и теоретическом уровне исследования.....	24
2.4.4 Моделирование и использование приборов.....	27
2.4.5 Методы теоретического исследования.....	28
2.4.6 Научная проблема и вопрос.....	29
2.4.7 Виды и структура научных работ.....	33
2.4.8 Классификация задач в сложных системах и выбор средств решения.....	35
2.4.8.1 Формулировка проблемы.....	35
2.4.8.2 Выбор численного критерия оценки эффективности системы.....	36
2.4.8.3 Выбор средств решения.....	36
Литература.....	38
3 ОСОБЕННОСТИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА (НТП) И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ (НТР) КАК СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	40
3.1 Характерные особенности НТП и НТР.....	40
3.2 Энергетические особенности НТР.....	41
3.3 Особенности трудовых ресурсов.....	43
3.4 Особенности орудий труда.....	43
3.5 Особенности предметов труда и материалов.....	44
3.6 Особенности технологии производства.....	44
3.7 Особенности управления.....	44
3.8 Особенности науки.....	45
3.9 Человек и НТР.....	45
3.10 Окружающая среда и НТР.....	46
3.11 Проблемы Винницкого региона.....	46

3.12	Перспективы развития сложных автоматизированных систем	47
3.12.1	Перспективы развития научно-технической революции.....	47
3.12.2	Человек и автоматизированные сложные системы	47
3.12.3	Перспективы развития автоматизированных сложных систем. Классификация систем	48
3.12.4.	Характерные особенности автоматизированных сложных систем	49
3.12.5	Направления внедрения автоматизированных сложных систем	49
3.12.6	Необходимость внедрения АСУТП и ОАСУ как основных классов автоматизированных сложных систем.....	51
3.12.7	Эффективность АСУТП и ОАСУ.....	52
3.12.8	Задачи Украины в области развития НТР	52
	Темы рефератов к 3-й части.....	54
	Литература.....	54
4	ОСНОВЫ ТЕОРИИ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ, КАЧЕСТВА И ОПТИМИЗАЦИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ ИССЛЕДОВАНИЯ [1]	56
4.1	Общие требования к критериям	57
4.2	Алгоритм выбора критериев оценки эффективности, качества и оптимизации.....	58
4.3	Частные критерии, входящие в обобщенный функционально- статистический критерий оценки эффективности, качества и оптимизации.....	59
4.3.1	Процесс контроля и управления как источник информации	60
4.3.2	Алгоритм работы АСКУ	61
4.3.3	Точность работы аппаратуры АСКУ	63
4.3.4	Время контроля и управления объектом	68
4.3.5	Стоимость контроля и управления объектом.....	70
4.3.6	Масса и объем оборудования АСКУ	72
4.3.7	Вывод обобщенного функционально-статистического критерия оценки эффективности, качества и оптимизации АСКУ	73
4.3.8	Некоторые частные, статистические критерии оценки эффективности процесса и АСКУ	77
	Темы рефератов к 4 части	78
	Литература.....	79
5	ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВСЕЛЕННОЙ	80
5.1.	Информациология – наука о всеобщей роли информации во Вселенной	80
5.2	Исследование тонкого мира.....	86
5.3	Исследование торсионных полей.....	87
5.4	Исследование тонких тел человека.....	93
5.5	Исследование чакр – фокусов торсионных полей.....	99
5.6	Триединая природа Бесконечности	104
5.7	Духовные силы человека	106
	Темы рефератов к 5 части	111
	Литература.....	111

ОТ АВТОРА

Курс «Основы научных исследований» должен читаться практически по всем специальностям подготовки специалистов с высшим образованием с учетом опыта научной работы преподавателей и студентов. Это потребует особой вдумчивости как преподавателей, так и студентов при изучении курса.

Программа курса была составлена автором, по желанию профессора Я. С. Ицхоки, в Военно-воздушной инженерной академии им. Н. Е. Жуковского в 50-х годах прошлого столетия. С тех пор автор пособия читал этот курс каждый год в разных военных и гражданских вузах. При этом в лекциях использовался материал из философии по теории познания, теории эффективности и точности научных исследований, практики и опыта проведения научных работ. Дополнительно в настоящее пособие включен раздел по исследованию Вселенной, потенциальная и реальная модели Бога.

Предполагается, что практические занятия являются самостоятельной работой студентов под руководством преподавателей по тематике, основанной на рисунках по разделам пособия, заимствованных из работ автора и трудов других авторов, данных в литературных ссылках по разделам. Автор, безусловно, благодарит этих авторов за столь прекрасные изданные ими книги и пособия.

В самостоятельную работу студентов необходимо включить написание рефератов, темы которых приведены в пособии по разделам. Студенты при этом должны поработать с оригинальной литературой в библиотеках и Интернете.

Вопросы планирования, финансирования и другое освещать в пособии не стоит, они освещены в специальных методиках.

Выражаю огромную благодарность директору КИВЦ, Власюку Анатолию Ивановичу и заведующему кафедрой КСУ Дубовому Владимиру Михайловичу за разумные советы, всем сотрудникам КИВЦ и кафедры КСУ, вложивших свой талант при издании пособия, и доброе отношение ко мне.

С любовью к Вам,
И. Кузьмин

ВВЕДЕНИЕ

ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Бурное развитие науки, значительно возросшая ее роль в экономическом и социальном развитии общества обусловили возникновение самостоятельной общенаучной дисциплины – науковедение.

Ее предметом изучения являются закономерности функционирования и развития науки, структура и особенности, методы и приемы научной деятельности в тесной связи с духовной и практической жизнью общества в целом.

Науковедение имеет свои теоретическую и практическую основы, призванные к решению задач организации, контроля, управления и планирования науки. В современных условиях развития научно-технической революции в нашей стране и за рубежом начали пристально изучать закономерности развития науки как системы, что позволило обратить внимание на ряд важнейших аспектов, а именно:

1. Социологический, который определяет связь науки с общественными процессами;
2. Теоретический, методологический и логический аспекты, позволяющие осуществить системно-структурный анализ и классификацию наук, а также автоматизацию научных исследований;
3. Психологический аспект научного творчества, деятельности отдельных ученых и научных коллективов, кооперирующих свои научные усилия.

Процесс познания неисчерпаем, поэтому развитие науки, а также техники и производства, практически беспредельны. Особая роль в современной научно-технической революции принадлежит науке, которая является главным рычагом в совершенствовании технологического способа производства, в росте производительности труда. В современных условиях она все больше превращается в непосредственную производительную силу.

Философия науки [Материал из Википедии – свободной энциклопедии] – раздел философии, изучающий понятия, границы и методологию науки. Также существуют более специальные разделы философии науки, например философия математики, философия физики, философия химии, философия биологии.

Философия науки как направление западной и отечественной философии представлена множеством оригинальных концепций, предлагающих ту или иную модель развития науки. Она сосредоточена на выявлении роли и значимости науки, характеристик когнитивной, теоретической деятельности.

Философия науки как философская дисциплина, наряду с философией истории, логикой, методологией, культурологией, исследующая свой срез рефлексивного отношения мышления к бытию (в данном случае к бытию науки), возникла в ответ на потребность осмыслить социокультурные функции науки в условиях НТР. Это молодая дисциплина, которая заявила о себе лишь во второй половине XX века, в то время как направление, имеющее название «**философия науки**», возникло столетием раньше.

«Предметом философии науки, — как отмечают исследователи, — являются общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний, взятых в их историческом развитии и рассматриваемых в исторически изменяющемся социокультурном контексте».

Философия науки имеет статус исторического социокультурного знания независимо от того, ориентирована она на изучение естествознания или социально-гуманитарных наук. Философию науки интересует научный поиск, «алгоритм открытия», динамика развития научного знания, методы исследовательской деятельности. (Следует отметить, что философия науки хотя и интересуется разумным развитием наук, но всё же не призвана непосредственно обеспечивать их разумное развитие, как это призвана делать многоотраслевая метанаука.) Если основная цель науки — получение истины, то философия науки является одной из важнейших для человечества областей применения его интеллекта, в рамках которой ведется обсуждение вопроса «*как возможно достижение истины?*».

Основные направления философии науки

Непосредственной предшественницей философии науки является гносеология XVII–XVIII вв. (как эмпирическая, так и рационалистическая), в центре которой было осмысление сущности научного знания и методов его получения. Гносеологические вопросы были центральной темой классического этапа философии Нового времени — от Р. Декарта и Дж. Локка до И. Канта. Без понимания этих вопросов нельзя понять философию науки XIX–XX вв.

Как отдельное направление философии философия науки оформилась в XIX в. В её развитии можно выделить несколько этапов.

Позитивизм

Позитивизм проходит ряд стадий, традиционно называемых первым позитивизмом, вторым позитивизмом (эмпириокритицизмом) и третьим позитивизмом (логический позитивизм, неопозитивизм). Общей чертой всех перечисленных течений является эмпиризм, восходящий к Ф. Бэкону, и неприятие метафизики, под которой позитивисты понимают классическую философию Нового времени — от Декарта до

Гегеля. Также для позитивизма в целом характерен односторонний анализ науки: считается, что наука оказывает существенное влияние на культуру человечества, в то время как сама она подчиняется лишь своим внутренним законам и не подвержена влиянию социальных, исторических, эстетических, религиозных и прочих внешних факторов.

Основные черты позитивизма:

- наука и научная рациональность признается высшей ценностью;
- требование перенесения естественно-научных методов в гуманитарные науки;
- попытка избавить науку от умозрительных построений, требование все проверять опытом;
- вера в прогресс науки.

Однако это направление потерпело неудачу. В середине XX в. было вскрыто сразу несколько принципиальных затруднений, непреодолимых в логическом позитивизме. Смысл их состоял в том, что метафизику, то есть непроверяемые понятия, нельзя было изгнать из науки, так как к непроверяемым относятся некоторые фундаментальные научные понятия и принципы. Это привело к возникновению множества альтернативных взглядов на науку, получивших общее название «постпозитивизм».

Постпозитивизм

Постпозитивизм – собирательное название множества различных концепций, в чём-то схожих, а в чём-то друг другу противоречащих. Все они возникли как попытки преодоления недостатков позитивизма.

Концепция исторической динамики науки Т. Куна

Кун ввёл в философию науки такие понятия, как научная парадигма, научное сообщество, нормальная наука и научная революция. По Куну, развитие науки происходит скачками.

Концепция социологической и психологической реконструкции и развития научного знания связана с именем и идеями Т. Куна, изложенными в его широко известной работе по истории науки «Структура научных революций». В этой работе исследуются социокультурные и психологические факторы в деятельности как отдельных ученых, так и исследовательских коллективов.

Кун считает, что развитие науки представляет собой процесс очередной смены двух периодов – «нормальной науки» и «научных революций». Причем последние гораздо более редки в истории развития науки по сравнению с первыми. Социально-психологический характер концепции Куна определяется его пониманием научного сообщества, члены которого разделяют определенную парадигму, приверженность к которой обуславливается положением его в данной социальной организации науки, принципами, воспринятыми при его обу-

чении и становлении как ученого, симпатиями, эстетическими мотивами и вкусами. Именно эти факторы, по Куну, и становятся основой научного сообщества.

Центральное место в концепции Куна занимает понятие парадигмы, или совокупности наиболее общих идей и методологических установок в науке, признаваемых данным научным сообществом. Парадигма обладает двумя свойствами: 1) она принята научным сообществом как основа для дальнейшей работы; 2) она содержит переменные вопросы, то есть открывает простор для исследователей. Парадигма – это начало любой науки, она обеспечивает возможность целенаправленного отбора фактов и их интерпретации.

Развитие «нормальной науки» в рамках принятой парадигмы длится до тех пор, пока существующая парадигма не утрачивает способности решать научные проблемы. На одном из этапов развития «нормальной науки» непременно возникает несоответствие наблюдений и предсказаний парадигмы, возникают аномалии. Когда таких аномалий накапливается достаточно много, прекращается нормальное течение науки и наступает состояние кризиса, которое разрешается научной революцией и сменой парадигм.

Литература

1. Кохановский В. П. Основы философии науки / В. П. Кохановский. – М. : Феникс, 2007. – 608 с.
2. Куликов С. Б. Перспективы развития прогрессивистского образа науки / С. Б. Куликов. – Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 140 с. – ISBN 978-3-8433-1877-8
3. Введение в историю и философию науки / [С. А. Лебедев, В. В. Ильин, Ф. В. Лазарев, Л. В. Лесков]. – 2-е издание. – М. : Академический проект, 2007. – ISBN 978-5-8291-0840-3
4. Липкин А. И. Философия науки / А. И. Липкин. – М. : ЭКСМО, 2007. – 608 с. – ISBN 978-5-699-18350-0
5. Никифоров А. Л. Философия науки: история и методология / А. Л. Никифоров. – М. : Дом интеллектуальной книги, 1998. – 276 с. – ISBN 5-7333-0127-9
6. Стёпин В. С. Философия науки. Общие проблемы / В. С. Стёпин. – М. : Гардарики, 2006. – 384 с. – ISBN 5-8297-0148-0 (в пер.)
7. Ушаков Е. В. Введение в философию и методологию науки / Е. В. Ушаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Кнорус, 2008. – 592 с. – ISBN 978-5-85971-103-1
8. Чельшев П. В. Очерки по истории и философии науки / П. В. Чельшев. – М. : Московский государственный горный университет, 2009. – 218 с.

1 НАУЧНАЯ ЭТИКА

1.1 Принципы научной этики

Научная этика [Материал из Википедии — свободной энциклопедии] — в современной науке это совокупность официально опубликованных правил, нарушение которых ведёт к административному разбирательству.

Учёный должен следовать принципам научной этики, чтобы успешно заниматься научными исследованиями. В науке в качестве идеала провозглашается принцип, что перед лицом истины все исследователи равны, что никакие прошлые заслуги не принимаются во внимание, если речь идёт о научных доказательствах.

Не менее важным принципом научного этоса является требование научной честности при изложении результатов исследования. Учёный может ошибаться, но не имеет права подтасовывать результаты, он может повторить уже сделанное открытие, но не имеет права заниматься плагиатом. Ссылки, как обязательное условие оформления научной монографии, и статьи призваны зафиксировать авторство тех или иных идей и научных текстов, и обеспечивать чёткую селекцию уже известного в науке и новых результатов. Существуют детально разработанные правила того, каким условиям должны отвечать соавторы научной статьи. Ниже приведена выдержка из правил, разработанных в Гарвардском Университете.

Каждый, кто перечислен в качестве автора, должен внести существенный прямой интеллектуальный вклад в работу. Например, должен внести вклад в концепцию, дизайн и/или интерпретацию результатов. «Почетное» соавторство запрещено. Предоставление финансирования, технической поддержки, пациентов или материалов, как бы это ни было важно для работы, само по себе не является достаточным вкладом в работу для того, чтобы стать соавтором. Каждый, кто внес существенный вклад в работу, должен быть соавтором. Каждый, кто внес менее значительный вклад в работу, должен быть перечислен в списке людей, которым выносятся благодарности в конце статьи.

Данные моральные принципы в реальности часто нарушаются. В различных научных сообществах может устанавливаться различная жёсткость санкций за нарушение этических принципов науки. Снижение «качества знания» при нарушении этики науки ведёт к макулатурной науке, идеологизации и коммерциализации науки (когда основной целью является гонка за финансированием). Одним из рычагов контроля за выполнением научной этики является анонимное рецензирование научных статей, проектов и отчётов.

Научная этика — это не только административные правила, но так же и совокупность моральных принципов, которых придерживаются учёные в научной деятельности и которые обеспечивают функционирование науки.

Роберт Мертон в своих работах по социологии науки создал четыре моральных принципа.

1. *Коллективизм* — результаты исследования должны быть открыты для научного сообщества.

2. *Универсализм* — оценка любой научной идеи или гипотезы должна зависеть только от её содержания и соответствия техническим стандартам научной деятельности, а не от социальных характеристик её автора, например, его *статуса*.

3. *Бескорыстность* — при опубликовании научных результатов исследователь не должен стремиться к получению какой-то личной выгоды, кроме удовлетворения от решения проблемы.

4. *Организованный скептицизм* — исследователи должны критично относиться как к собственным идеям, так и к идеям, выдвигаемым их коллегами.

1.2 История научной этики

Основная идея этики науки была выражена ещё Аристотелем — «Платон мне друг, но истина дороже».

С XIX века научная деятельность стала профессиональной. Этика науки стала видом профессиональной этики.

Современная научная этика

Современная научная этика характеризуется следующим:

- универсальная цель — получение и расширение сферы объективного знания;
- соответствует нормам толерантности.

В этическом кодексе учёного подчёркиваются не утилитарные, а высшие интеллектуальные ценности. Особая роль отводится также вопросам научной честности, сохранению «добротного имени», а не только известности, популярности в широкой публике. В XX веке ситуация несколько изменилась — менее строгие требования, наука стала более «богатой».

1.3 Общие правила цитирования и ссылки на использованные источники

При написании научной работы необходимо ссылаться на источники, материалы или отдельные результаты, которые приводятся в работе. А также необходимо ссылаться на задачи, идеи и выводы, иссле-

дованию которых посвящена работа. Такие ссылки дают возможность отыскать документы и проверить достоверность сведений о цитировании документа, дают необходимую информацию о нём, помогают выяснить его содержание, язык текста, объем. Ссылаться следует на последние издания публикаций. На более ранние издания можно ссылаться лишь в тех случаях, когда в них имеется материал, не включенный в последнее издание.

Если используют сведения, материалы из монографий, обзорных статей, других источников с большим количеством страниц, тогда в ссылке необходимо точно указать номера страниц, иллюстраций, таблиц, формул из источника, на который есть ссылка в работе.

Ссылки в тексте работы на источники следует указывать порядковым номером по перечню ссылок, выделенных двумя квадратными скобками, например, «... в работах [1–7] ...».

Когда в тексте работы необходимо сделать ссылку на составную часть или конкретные страницы соответствующего источника, можно приводить ссылки в сносках, при этом номер ссылки должен соответствовать ее библиографическому описанию по перечню ссылок.

Пример:

Цитата в тексте: «... несмотря на приоритетное значение языковых каналов связи между деловыми партнерами, ни в коем случае нельзя игнорировать большие каналы передачи информации [13, с. 29]»*.

Соответствующее описание в перечне ссылок:

13. Доронина М. С. Культура общения деловых людей [13, с. 29]: учеб. пособие / М. С. Доронина – К. : КМ Academia, 1998. – 192 с.

Соответствующее представление сноски:

* Доронина М. С. Культура общения деловых людей : учеб. пособие. / М. С. Доронина – К. : КМ Academia, 1998. – 192 с.

Для подтверждения собственных аргументов ссылкой на авторитетный источник или для критического анализа того или иного печатного произведения следует приводить цитаты. Научный этикет требует точно воспроизводить цитируемый текст, ибо малейшее сокращение приведенного извлечения может исказить смысл, заложенный автором.

Общие требования к цитированию следующие:

а) текст цитаты начинается и заканчивается кавычками и приводится в той грамматической форме, в которой он представлен в источнике, с сохранением особенностей авторского написания. Научные термины, предложенные другими авторами, не выделяются кавычками, за исключением тех, которые вызвали общую полемику. В этих случаях используется выражение «так называемый»;

б) цитирование должно быть полным, без произвольного сокращения авторского текста и без искажений мысли автора. Пропуск слов, предложений, абзацев при цитировании допускается без искажения авторского текста и обозначается многоточием. Они ставятся в любом месте цитаты (в начале, середине, конце). Если перед выпущенным текстом или за ним стоял знак препинания, то он не сохраняется;

в) каждая цитата обязательно сопровождается ссылкой на источник;

г) при косвенном цитировании (пересказе, изложении мыслей других авторов своими словами), что дает значительную экономию текста, следует быть предельно точным в изложении мыслей автора, корректным по отношению к оценке его результатов и приводить соответствующие ссылки на источник;

д) если необходимо выявить отношение автора диссертационной работы к отдельным словам или мыслям из цитируемого текста, то после них в круглых скобках ставят восклицательный или другой знак;

е) когда автор диссертационной работы, допустим, имеющий инициалы М. Х.), приводя цитату, выделяет в ней некоторые слова, то делается специальная оговорка, то есть после текста, который объясняет выделение, ставится точка, затем дефис и указываются инициалы автора работы, а весь текст предостережения помещается в круглые скобки. Вариантами таких оговорок является: (курсив наш. – М. Х.), (подчеркнуто мной. – М. Х.), (разбивка моя. – М. Х.).

Литература

1. Фролов И. Т. Наука. Этика науки / И. Т. Фролов, Э. А. Араб-Оглы, В. Г. Борзенков // Введение в философию. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Республика, 2002. – 622 с.

2. Богатов В. В. Этика в научной деятельности / В. В. Богатов // Вестник ДВО РАН. – 2008. – № 1. – С. 144–157.

2 КЛАССИФИКАЦИЯ НАУКИ. ФОРМЫ И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

2.1 Наука – непосредственная производительная сила

Наука насчитывает более 90 различных определений. В одних говорится, что наука – сумма знаний. В других наука – умственная деятельность людей, направленная на расширение познания человечеством законов природы и общества и т. д.

Наука – это система накопленных знаний и деятельность людей, направленная на получение информации о свойствах и закономерностях развития материальных объектов и духовных явлений на её усвоение, переработку, дальнейшую систематизацию, более углубленное познание и применение на практике по преобразованию естественной и социальной действительности. В качестве объектов могут выступать общество и природа, Солнечная система и Вселенная, техника и производство.

Термин «Наука» отражает многоплановую деятельность человеческого общества, процесс познания реальной действительности и абстрактного мышления. В XVIII–XIX вв. этим термином обозначали любое ремесло: умение, учение, навыки.

Русские и советские ученые внесли огромный вклад в сокровищницу мировой науки. Неувядаемая слава народа связана с именами великих тружеников мысли: М. В. Ломоносова, Н. И. Пирогова, Н. И. Лобачевского, Д. И. Менделеева, А. С. Попова, И. М. Сеченова, И. П. Павлова, К. А. Тимирязева, И. В. Мичурина, К. Э. Циолковского, И. В. Курчатова, С. П. Королева, В. М. Глушкова и др.

Техника – это синтезированное завершение научных исследований в виде материализации идей.

Техника – это совокупность орудий или средств труда и способа их использования человеком на основе познания закономерностей развития природы для того, чтобы осуществлять процесс производства материальных благ. Техника является необходимым промежуточным звеном между научным продуктом и производством. Без новой техники невозможен научно-технический процесс.

В настоящее время существенным является реализация формулы «научная идея – техника – производство», т. е. реализация науки как непосредственной производительной силы и использование производства как сферы и технологии применения науки. Наука пронизывает весь процесс труда, совершенствует его составные части, заменяет или улучшает технологии, организацию производства, определяет перспективу развития производства, обогащает все элементы производительных

сил, определяет направления механизации и автоматизации производственных процессов и управления ими, получение максимального эффекта от деятельности при минимальных затратах средств и времени.

Естественные науки непосредственно влияют на материальное производство. Например, наука о синтетических материалах, волокнах и алмазах, наука о роботах и т. д. На Новосибирском авиазаводе им. В. П. Чкалова каждый рубль, вложенный в науку, давал прибыль 10 руб. (Ниж. № 9, 1975, с. 9). Ученый становится эффективным производителем, если результаты его работы непосредственно из научной лаборатории идут в производство.

Наука развивается в связи с потребностью общественной практики, «общественные потребности двигают науку больше, чем десять университетов» (Ф. Энгельс). Решение проблемы автоматизации обуславливает необходимость развития кибернетики, математики, физики, химии и механики. Новые научные направления возникают не только на основе потребности практики, наука развивается также по своим законам.

Система накопленных знаний представляет собой потенциальную силу науки и применяется на практике по мере необходимости (лучи Рентгена, индукция тока Фарадея, периодическая таблица Менделеева, закон Архимеда).

В настоящее время есть много идей и теорий, представляющих научное богатство, которое усилит процесс превращения науки в непосредственную производительную силу. В дальнейшем труд человека станет, по выражению К. Маркса, экспериментальной наукой, материально-творческой и предметно-воплощающейся. Поэтому обучение работников нового типа в настоящее время должно включать в себя методы и принципы научного исследования и научного познания.

Необходимо формировать умение поиска новых идей и научного материала, способности принятия решений в условиях большого потока научно-технической информации.

2.2 Классификация наук

Со времени возникновения науки различные ученые пытались ее классифицировать так, чтобы взгляды на сложное явление представить как сумму взаимосвязанных частей.

Аристотель (384–322 г. до н. э.) дал следующую классификацию:

Логика;	Социология;
Физика;	Политика;
Биология /здесь же о душе/;	История;
Философия /метафизика/;	Искусство;
Этика;	Поэзия;
	Риторика.

В этой классификации основное внимание приковано к естественным и гуманитарным наукам. Физика и биология занимают пока меньше места.

Современную классификацию разработал Б. М. Кедров

Философские науки:

Материалистическая диалектика, теория и методы познания мира;
Математические науки;
Математическая логика;
Математика;
Практическая математика, включая кибернетику.

Естественные и технические науки:

Механика;	Прикладная механика;
Астрономия;	Космонавтика;
Астрофизика;	
Физика;	Техническая физика;
Химическая физика;	
Физическая химия;	
Химия;	
Геохимия;	
Геология;	Горное дело;
География;	
Биохимия;	
Биология;	Сельскохозяйственные науки;
Физиология человека;	Медицинские науки.

Социальные науки:

История;	Этнография;
Археология;	Экономическая география;
Социология;	
Социально-экономическая статистика.	

Науки о базисе и надстройке:

Политическая экономия;
Наука о государстве и праве;
История искусств и искусствоведение;
Языкознание, педагогическая наука;
Психология.

Философские науки дают основу единого метода научного творчества, научного мировоззрения для познания окружающей действительности.

Математические науки — это орудие логического мышления, они описывают количественные взаимодействия материи, вещества, энергии и информации в специальной символике.

Естественные и технические науки — конкретизация взаимодействия вещества, энергии и информации в процессе познания мира на теоретическом и экспериментальном уровнях.

Социальные науки изучают взаимодействия разумных индивидуумов в рамках сообществ во времени и пространстве на пути овладения веществом и энергией природы, позволяют рассмотреть ту или иную науку с партийных, классовых позиций.

Из принципов классификации отчетливо видна интегральность наук, подчиненность частных неинтегральных наук общим интегральным. С дальнейшим развитием наук частные науки могут становиться интегральными и наоборот, т. е. науки могут обобщаться и далее дифференцироваться.

2.3 Универсальная десятичная классификация (УДК) и ее структура

Постановлением Совета Министров СССР от 11 мая 1962 г. «О мерах по улучшению организации научно-технической информации в стране» введена УДК как обязательная для публикации в области естественных и технических наук.

Индекс таблиц УДК является условным обозначением содержания публикации.

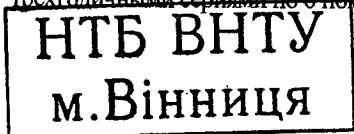
УДК охватывает все области человеческих знаний и является международной системой классификации.

В основе структуры УДК лежит принцип десятичных дробей, позволяющий неограниченно расширять ее путем добавления цифр к уже имеющимся, не ломая всей системы в целом.

УДК была разработана международным библиографическим институтом (МБИ) на базе десятичной классификации Дьюи:

- первые таблицы (1895–1905 гг. Бельгия);
- второе издание (1927–1933 гг. Франция);
- третье издание (1934–1954 гг. Германия).

Международная организация по документации МФД строго следит за внесением изменений в УДК. «Дополнения и изменения УДК» выходят трехгодовыми сериями по 6 номеров каждая.



Индексы, содержание которых переносится в другие разделы, остаются свободными в течение 10 лет (правило 10 лет).

Универсальная десятичная классификация – система, в которой все отрасли знаний делятся на 10 групп, каждая из них на 10 разделов, раздел на 10 подразделов и т. д. Цифры, которые обозначают разделы УДК, называются индексами.

Классы УДК:

1. Общий раздел;
2. Философия;
3. Религия;
4. Общественные науки. Право. Управление;
5. Математика. Естественные науки;
6. Прикладные знания. Медицина. Техника;
7. Искусство. Прикладное искусство. Игра. Спорт;
8. Филология. Языкознание, Художественная литература;
9. Краеведение. География, Биология. История.

Например, 5 класс:

50 – общие вопросы; 53 – физика;
51 – математика; 54 – химия и т. д.

53 раздел:

531 – общая механика, механика твердых тел;
536 – теория динамики;
536.1. – общая теория теплопроводности;
536.2 – теплопроводность;
536.21 – теплопроводность твердых тел и т. д.

В УДК кроме основной таблицы имеются также определители, которые отражают качественные значения произведений и приписываются к индексу точкой, скобкой, дефисом и т. д.

Например, определитель формы издания:

/031/ Энциклопедия;
512 /075/ Учебники по алгебре;
53 /066.2/ Труды НИИ по физике.

Определители места:

/103/ соцстраны;
/15/ пространства;
/-18/ Северо-восток.

Имеются также определители времени, лингвистики, планов и т. д.

В УДК используются всевозможные знаки:

: взаимосвязь по существу;

+ аддитивная связь (соединение);

/«от и до»;

0 – дополнительные качества предмета.

Индексы определителей комбинируются так: вначале ставится основной индекс раздела, затем – специальный (аналитический).

0 специальный со знаком - (дефис), общий определитель точки зрения (аспекта). 00, затем идут общие определители, времени и т. д.

Пример I.

629.11.012.555-396 – пневматические шины. Вентили, где:

629.11 – наземные транспортные средства;

012.551 – пневматические шины /спец. о пред. к.629.11-396 – вентили (спец. определитель к.62).

В УДК используется также алфавитно-предметный указатель с использованием ЭВМ.

2.4 Формы и методы научных исследований

2.4.1 Общие методы и формы научного познания

Метод – система регулятивных принципов практической или теоретической деятельности человека в процессе познания. Благодаря использованию различных методов достигается высокая эффективность человеческой деятельности.

Применение того или иного научного метода определяется характером исследуемого явления или объекта, а также средств познания (метод спектрального анализа, метод измерения твердости и т. д.). Однако за последнее время наблюдается «экспансия» методов (методы математики проникают в лингвистику, кибернетику – в биологию и т. д.).

Средство познания – это материальная система, замещающая объект исследования (при моделировании), которая усиливает возможности человека:

- чувствующего (микроскоп, телескоп, РЛС и др.);
- мыслящего (компьютер);
- действующего (моторы, турбины, двигатели ракеты, луч лазера и др.).

Структурную схему познания при этом можно представить на рис. 2.1.

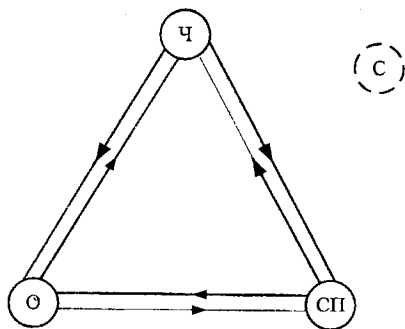


Рисунок 2.1

Человек (Ч) при познании познает объект (О) непосредственно или через средства познания (СП) с учетом среды (С).

С философской точки зрения методы познания делятся на всеобщие и общие.

Всеобщим методом является материалистическая диалектика, которая определяет позиции исследователя, служит основой отражения объекта, интерпретации субъекта, процесса и результата познания. Всеобщий метод действует во всех областях науки и на всех этапах исследования.

Гносеологическая формула этого метода:

чувственное восприятие – абстрактное мышление – опыт.

Добиваясь повышения эффективности исследования, человек на каждом этапе может усилить свои возможности с помощью средств познания.

Общие методы познания, по сравнению со всеобщими, являются менее интегральными и имеют ограниченную сферу деятельности.

К этим методам можно отнести:

- наблюдения и эксперименты, применяемые в технических науках и, ограниченно, математике;
- идеализация, формализация, аксиоматизация, применяемые только на теоретическом уровне познания.

В научном исследовании можно выделить два уровня познания:

- эмпирический – в котором идет процесс накопления фактов;
- теоретический – в котором достигается обобщение или синтез знания (в сфере научной теории).

В соответствии с этим, все методы можно разделить на три группы:

- методы эмпирического исследования, включающие наблюдение, сравнение, измерение и эксперимент;
- методы, используемые на эмпирическом и теоретическом уровнях, включающие абстрагирование, анализ и синтез, индукцию и дедукцию, моделирование и использование приборов;
- методы теоретического исследования, включающие идеализацию, формализацию и аксиоматизацию.

2.4.2 Методы эмпирического исследования

Наблюдение – систематическое целенаправленное восприятие объекта. Например, регистрация показаний приборов или датчиков давления, температуры, отсчет на дисплее числа работающих и неработающих станков на протяжении смены и т. д. Прогресс метода наблюдения связан с прогрессом средств наблюдения (РЛС, телескопа, микроскопа, всевозможных датчиков, терминалов, дисплеев и т. д.).

Наблюдение должно быть:

- целеустремленным;
- планомерным;
- предметным;
- систематичным;
- иметь единство среды или учет ее изменения.

Наблюдение как метод познания позволяет получить первую информацию о мире в форме совокупности эмпирических утверждений.

Эмпирическая совокупность, представленная на определенном абстрактном уровне, дает первичную схематизацию реальных объектов и, в свою очередь, является исходным объектом исследования.

Поэтому наблюдательность является одним из важнейших качеств исследователя (Ч. Дарвин). Однако наблюдения без обобщений ничего не дают. При обобщении наблюдений необходимо делать выводы.

Сравнение – это сходство и различие предметов и явлений действительности, нахождение общего, что присуще двум или нескольким объектам.

К методу сравнения предъявляются следующие требования:

- сравниваются только такие явления, между которыми существует сходная объективная сущность;
- сравнение должно осуществляться по наиболее важным существенным признакам, несущественные признаки могут привести к заблуждению.

Различные объекты сравниваются непосредственно (рис. 2.2) или опосредствованно, через третий объект (рис. 2.3).

Сравнение объектов с эталоном даёт возможность получить количественные характеристики. Такие сравнения называют измерением (рис. 2.4).

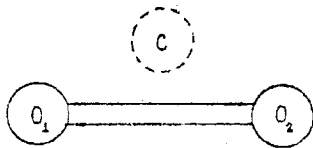


Рисунок 2.2

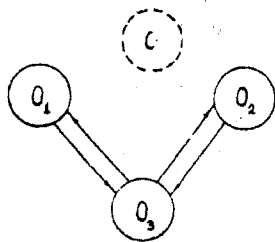


Рисунок 2.3

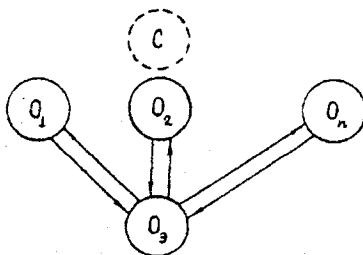


Рисунок 2.4

При сравнении информация об объекте получается из:

- непосредственного сравнения (первичная информация);
- обработки первичной информации (вторичная информация).

Важным элементом обработки является умозаключение или принятие решения по аналогии, сущность которого состоит в следующем:

А имеет признаки $X_1, X_2, \dots, X_n, X_{n+1}$;

Б имеет признаки X_1, X_2, \dots, X_n ;

Вывод. Вероятно, Б имеет признак X_{n+1} .

При умозаключении по аналогии могут быть ошибки [1]:

- ошибка 1-го рода, состоящая в том, что объекту Б не присваивается признак X_{n+1} , когда он есть;
- ошибка 2-го рода, состоящая в том, что в объекте Б нет признака X_{n+1} , а он присваивается.

Увеличение вероятности истинного знания можно получить путем:

- выбора большого числа сходных признаков;
- выбора наиболее существенных признаков;
- выбора признаков, имеющих взаимосвязь;
- учета не только сходства, но и различия.

Измерение – это определение численного значения при сравнении некоторой величины в результате взаимодействия объекта измерения, единицы измерения (эталоны), измерительных приборов, метода измерения, наблюдателя и среды (рис. 2.5)

Измерение является наиболее мощным познавательным средством, так как в нем реализуется принцип количественного подхода. Оно дает точные количественно определенные сведения об окружающей действительности, ведет к новым представлениям о ней, к открытиям.

Эксперимент – это метод изучения объекта, когда исследователь активно и целенаправленно воздействует на него путем создания искусственных или естественных условий, необходимых для выявления соответствующих свойств. Эксперимент предполагает использование наблюдения, сравнения и измерения (рис. 2.6).

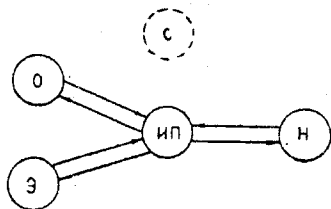


Рисунок 2.5

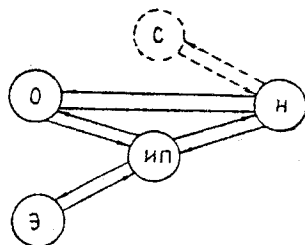


Рисунок 2.6

Эксперимент как научный метод был использован Галилеем.

По сравнению с наблюдением в эксперименте предполагается:

- возможность изучения явления в «чистом виде», т. е. без учета побочных факторов;
- возможность изучения явления в экспериментальных условиях (сверхнизкие и сверхвысокие давления и температуры, проводимость и текучесть и т. д.);
- возможность повторения.

Эксперимент используют:

- для обнаружения у объекта неизвестных ранее свойств;
- проверки правильности теоретических результатов;
- демонстрации явлений.

Эксперименты подразделяются на натурные, природные и модельные, позволяющие изучать более широкий диапазон условий (среды).

В научных работах экспериментальные и теоретические исследования взаимосвязаны. Игнорирование теории ведет к «получемому эмпиризму», а игнорирование того или другого неизменно ведет к ошибкам.

2.4.3 Методы, используемые на эмпирическом и теоретическом уровне исследования

Абстрагирование – это мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей, отношений предметов и выделение нескольких интересующих исследователя сторон.

Абстрагирование идет в две ступени:

- выделение наиболее важного в явлениях от слабовлияющих факторов как несущественных;

- замещение реального объекта его моделью.

Абстрагирование применяется к реальным и абстрактным объектам, при этом можно заменять сложное простым.

Абстракции подразделяются на следующие виды:

- отождествление;

- изолирование;

- конструктивизм, т. е. отвлечение от неопределенности изучаемого объекта;

- абстракция актуальной бесконечности, абстракция математики и логики, т. е. отвлечение от незавершенности процесса образования бесконечного множества, от невозможности его задать полным списком всех элементов;

- абстракция потенциальной осуществимости – отвлечение от реальных границ человеческих и технических возможностей, обусловленных всем конечным во времени и пространстве. Абстрагирование выступает как специфический метод исследования, как элемент методов измерения эксперимента, анализа и моделирования.

Практически можно выделить следующие основные формы абстракции:

- лингвистическая (язык народа – украинский, русский, английский и т. д., машинный язык – С, Java, Basic);

- графическая форма (рисунок, чертеж, фото и т. д.);

- графо-алгебраическая (теория графов, алгебра, алгебра логики, теория предикатов и т. д.);

- динамическая (уравнения математической физики, дифференциальные уравнения, уравнения в конечных разностях и т. д.);

- вероятностная (теории вероятности, надежности, массового обслуживания, статистических решений и т. д.);

- информационная (теории информации, кодирования и т. д.);
- эвристическая (теория экспериментальных оценок, принятия решений и т. д.).

В зависимости от глубины познания и решаемой задачи можно выбрать ту или иную форму или несколько форм.

Анализ – метод познания, позволяющий расчленить объект исследования на составляющие части. В теории систем под анализом понимается оценка показателей качества системы с известной структурой или проектируемой системы. Качество системы при этом может оцениваться определенным множеством частных критериев, включающих вероятность выполнения задачи системой (P), точность работы системы, оцениваемую вероятностью возникновения ложного отказа ($P_{лo}$) и вероятностью возникновения необнаруженного отказа ($P_{нo}$), быстродействие системы (T), стоимость системы (C), информационную способность (I) и эффективность (Ξ).

Оценку эффективности работы системы производят по обобщенному функционально-статистическому критерию [2] (раздел III).

$$\Xi_{IC} = \frac{I_{\max} C_{\min}}{I_{\min} C}, \quad (2.4.1)$$

где $I_{\max} = H_0 - H$ – максимальное количество информации, получаемое реальной системой; $H_0 = -P_0 \log_2 P_0 - P_0 \log_2 P_0$ – энтропия системы до контроля и управления (до исследования); $H = -P \log_2 P - P \log_2 P$ – энтропия системы после контроля и управления (после исследования); P_0 и P – вероятность выполнения задачи системы соответственно до и после контроля и управления (до и после исследования); $I_{\max}^{\min} = I_{\max} I_{P_0=1/2}^{P=1}$ – потенциально возможная информация, получаемая идеальной системой; C_{\min} и C – стоимость идеальной и реальной систем.

Синтез позволяет осуществить соединение знаний отдельных частей или сторон в концентрированное, синтезированное знание о целом.

В теории систем под синтезом понимается определение структуры, принципиальной схемы и технической реализации систем по заданным показателям эффективности и качества работы систем (P , $P_{лo}$, $P_{нo}$, I , T , C и т. д.)

Под синтезом можно понимать процедуру вывода обобщенного функционально-статистического критерия (2.4.1) из частных.

Анализ и синтез диалектически взаимосвязаны. Они представляют неразрывное единство противоположностей и выступают в различных формах.

Анализ и синтез бывают:

- прямой или эмпирический, когда исследуется непосредственно объект;
- возвратный или элементарно-теоретический, базирующийся на теории причинно-следственной связи различных явлений, действий их закономерностей;
- структурно-генетический, требующий выделения в сложном явлении элементов, которые представляют центральные стороны сущности объекта.

Дедукцией называется умозаключение или решение, в котором вывод о некотором элементе множества делается на основании знания общих свойств всего множества. Дедукция как метод познания основана на использовании общих научных положений при исследовании конкретных явлений. Например, обобщенный функционально-статистический критерий может быть использован в качестве общей оценки.

Индукция как метод познания основана на умозаключении: от частного – к общему, когда на основании знаний о части предметов класса делается вывод о классе в целом. Например, оценка качества систем по частным критериям и получение из них обобщенной оценки (2.4.1).

Дедукция и индукция являются взаимосвязанными методами познания.

Методом индукции устанавливаются пять принципов причинной связи:

1. Принцип единственного сходства. Если два и более случаев исследуемого явления имеют общим лишь одно обстоятельство, а все остальные обстоятельства различны, то это единственное сходное обстоятельство и есть причина данного явления.

2. Принцип единственного различия. Если случай, в котором исследуемое явление наступает, и случай, в котором оно не наступает, во всем сходны и различны только в одном обстоятельстве, то это обстоятельство, присутствующее в одном случае и отсутствующее во втором, и есть причина изучаемого явления.

3. Соединительный принцип сходства и различия.

4. Принцип сопутствующих изменений. Если возникновение или изменение одного явления всегда вызывает определенное изменение другого, то оба эти явления находятся в причинной связи друг с другом.

5. Принцип остатков. Если сложное явление выявляется сложной причиной, состоящей из совокупности определенных обстоятельств, когда некоторые из этих обстоятельств являются причиной части явлений, то остаток этого явления вызывается остальными обстоятельствами.

2.4.4 Моделирование и использование приборов

Классическая схема процесса познания предполагает непосредственную связь субъекта познания (человека) и объекта познания. Опосредованное познание предполагает взаимосвязь трех элементов: субъекта познания, объекта познания и – между ними – средств познания (СП). В качестве объектов познания широко используются на практике всевозможные модели. Пример – АСУ экспериментом.

Под моделями понимаются материальные системы, которые замещают объект познания и служат источником информации о нём.

Модели – это такие аналоги, сходство которых с оригинальным объектом существенно, а различие – несущественно.

Моделирование имеет следующую структуру:

- постановка задачи;
- создание или выбор модели;
- исследование модели;
- перенос знания о модели на оригинал.

Пример

Постановка задачи. Необходимо исследовать и синтезировать оптимальные устройства первичной обработки информации (УПОИ), устройство вторичной обработки информации (УВОИ) радиолокационной станции (РЛС) дальнего обнаружения, сопровождения и наведения большого аэропорта, принимающего в каждые 30 с один самолет.

При этом УПОИ предназначено для выделения сигналов из шумов, обнаружения самолетов, определения их координат (дальности, азимута, высоты и типа); УВОИ предназначено для определения скоростей самолетов, захвата их для сопровождения и сброса, а также выдачи данных для регистрации оператором воздушной обстановки. Реальную воздушную обстановку для всестороннего исследования воспроизвести практически невозможно из-за большой стоимости. Поставленную задачу возможно решить только путем создания модели обстановки.

Для синтеза оптимальных УПОИ и УВОИ необходимо иметь математическую модель воздушной обстановки, позволяющую воспроизвести обстановку.

Структурная схема процесса исследования и синтеза (рис. 2.7) включает:

- реальную воздушную обстановку (РВО);
- модель воздушной обстановки (МВО);
- УПОИ и УВОИ;
- оператора (О) и устройство регистрации и передачи информации (УРПИ).

Моделирование подразделяется на физическое (сохраняется природа явлений), условное (математическое) и смешанное.

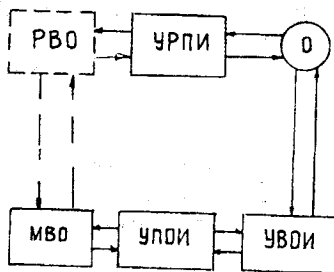


Рисунок 2.7

2.4.5 Методы теоретического исследования

При теоретическом исследовании используется идеализация, формализация и аксиоматический метод.

Идеализация – это мысленное конструирование объектов, которые не существуют в действительности (абсолютно твердое тело, линия, черное тело и т. д.).

При идеализации достигается цель лишения реальных объектов некоторых присущих им свойств, наделение (мысленно) этих объектов определенными нереальными и гипотетическими свойствами.

Эта цель достигается:

- многоступенчатым абстрагированием (абстрагирование от толщины – плоскостью);
- мысленным переходом к предельному случаю (абсолютно твердое тело);
- простым абстрагированием (несжимаемость жидкости);

Любая идеализация правомерна лишь в определенных пределах.

Пример

При выводе обобщенно-статистического критерия (2.4.1) вводится понятие потенциальной (идеальной) системы, которая позволяет получить:

- максимум-максимум информации I_{\max}^{\max} за счет того, что алгоритм ее работы позволяет получить I_{\max} и система не делает ошибок, т. е. $P_{\text{по}} = P_{\text{но}} = 0$, а также за счет того, что объект управления находится в самом неопределенном состоянии $P_0 = 0,5$;
- стоимость системы минимальна C_{min} , так как при ее разработке и производстве не делается дополнительных затрат на получение нужного веса, объема, быстроедействия и т. д.

Эффект идеальной системы при этом оценивается критерием

$$\mathcal{E}_и = \frac{I_{\max}}{C_{\min}} \quad (2.4.2)$$

Формализация – метод изучения самых разнообразных объектов путем отображения их содержания и структуры в знаковой форме при помощи искусственных языков (язык математики, химии, физики и т. д.).

Достоинствами формализации является:

- краткость и четкость фиксации значений; обеспечение общности подходов к решению различных проблем;
- однозначность символики;
- возможность формировать знаковые модели объектов и изучать реальные вещи и процессы на моделях.

Аксиоматический метод – метод построения теории, когда ряд утверждений принимается без доказательства, а её остальные знания выводятся из них по определенным логическим правилам.

Например, эффект системы можно оценить нормальной математической моделью (2.4.1) или формулой, вывод которой получен аксиоматическим методом.

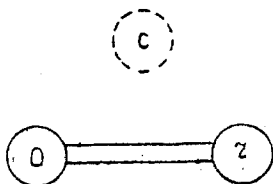


Рисунок 2.8

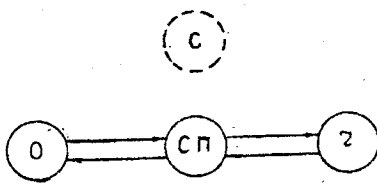


Рисунок 2.9

При этом введены понятия:

- информационной реальной и идеальной систем;
- точности работы систем $P_{\text{ло}}$, $P_{\text{но}}$;
- информационной способности системы I_{\max} , $I_{\text{макс}}^{\max}$;
- затрат на системы C , C_{\min} ;
- эффективность работы системы и т. д.

2.4.6 Научная проблема и вопрос

Научное исследование представляет собой цепь следующих друг за другом проблем.

Проблема – такая форма научного познания, в которой, с одной стороны, констатируется недостаточность достигнутого к данному

моменту уровня знания, невозможность объяснить на основе этого знания явления действительности, с другой стороны, проблема опирается на это ограниченное знание, наличие которого она обязана своей постановкой. Таким образом, проблема – это форма развития знания, форма перехода от старого знания к новому.

Проблема находит свое концентрированное выражение в определенном множестве вопросов. Узловым пунктом любой проблемы является центральный вопрос или несколько вопросов.

Для решения проблемы, для ответа на её вопросы необходимо выйти за рамки старого достигнутого знания. Для ответа на вопрос, в отличие от проблемы, часто достаточно старого знания.

В состав любой теории входят идея, принцип и закон.

Идея выступает как исходная мысль, объединяющая входящие в теорию понятия, положения и суждения в целостную систему. В идее отражается фундаментальная закономерность, лежащая в основе теории, связывающая ряд теорий в отрасль науки, отдельную область знания. Идеи могут существовать до создания теории как предпосылки к ее построению. Например, идея рассмотрения АСУ как информационной системы позволяет построить на основе обобщенного функционально-статистического критерия (2.4.1) стройную теорию оценки эффективности анализа и синтеза этих систем.

Принцип выступает как первое и абстрактное определение идеи, он не исчерпывает всего ее содержания. Если в основе теории всегда лежит одна идея, то принципов, выражающих ее, может быть несколько.

Законы науки – это выдвинутые принципы и идеи, выражающие существенные и необходимые отношения действительности. Закон не всегда выступает как принцип или идея.

Теория – это система знаний, описывающая и объясняющая совокупность явлений некоторой области действительности и сводящая открытые в этой области законы к единому объединяющему началу. Построение теории опирается на результаты, полученные на эмпирическом уровне исследования.

Парадокс – мнение, высказывание, расходящееся с общепринятыми мнениями, научными положениями, а также мнение, противоречащее здравому смыслу какой-то теории.

К вновь создаваемой теории предъявляются определенные требования:

1. Научная теория должна быть адекватна описываемому объекту, что позволяет заменять экспериментальные исследования теоретическими;

2. Теория должна удовлетворять требованию полноты описания некоторой области действительности;

3. Теория должна объяснять взаимосвязи между различными компонентами самой теории;

4. Теория не должна содержать неразрешимые внутренние противоречия и несоответствия опытным данным;

5. Теория должна обладать эвристичностью, конструктивностью и простотой;

6. Математический аппарат теории должен позволять делать не только количественные предсказания, но и открывать новые явления;

7. Эвристичность теории должна отражать предсказательные и объяснительные возможности.

Теория развивается под воздействием внешних стимулов (противоречия теории и опыта) и внутренних стимулов (переменные задачи, противоречия и т. д.). Эти стимулы развивают теорию в трех основных формах:

1. Интенсификационная форма, углубление знаний без расширения областей приложения. Например, в теории информации разработка теории кодирования, теории энтропий точности и т. д.;

2. Экстенсификационная форма, расширение областей приложения без изменения ее содержания, например, приложение теории информации не только в системах связи, но и для оценки эффективности систем управления, систем контроля и т. д.;

3. Смешанная форма, процесс дифференциации научных теорий. Например, теория управления дифференцировалась на теории дискретных систем нелинейных и линейных систем, согласно настраивающихся и экстремальных систем и т. д.

Развитие теории проходит в два этапа: эволюционный, когда теория сохраняет свою качественную определенность, и революционный, когда ломаются ее исходные начала, компоненты, математический аппарат и методология.

На революционном этапе происходит скачок, который является, по существу, новой теорией.

Существуют разнообразныe способы обобщения теории:

- основанные на применении абстракции отождествления – экстраполяции теорий из области А в область В;

- путем объединения нескольких теорий в одну;

- путем устранения из состава базиса теории той или иной аксиомы;

- путем предельного перехода.

В составлении научных знаний важную роль играет гипотеза – форма осмысления фактического материала, форма перехода от фактов к законам.

Гипотеза развивается в три стадии:

- накопление фактического материала и высказывание на его основе предположения;
- формирование гипотезы, т. е. выведение следствия из сделанного предположения, развертывание на его основе предположительной теории;
- проверка полученных выводов на практике.

Если при проверке оказывается, что следствия соответствуют действительности, то гипотеза превращается в теорию.

Гипотезы подразделяются на обычные и математические.

В обычной гипотезе делается предположение о физических свойствах объекта, а затем строится его математическая теория.

В математической гипотезе вначале делается математическое описание объекта, а затем отыскивается физическое истолкование научных результатов.

Математические гипотезы бывают четырех типов:

- с изменяющимся типом и общим видом уравнений;
- с неизменным типом и общим видом уравнений;
- с изменяющимся видом уравнений и типом входящих в них величин;
- с изменяющимися граничными условиями.

Математическая гипотеза имеет прямую связь с опытом, однако при этом действия ученого определяются конкретными положениями:

1. Математическая гипотеза должна подчиняться принципу соответствия – при переходе к условиям прежней теории новые уравнения должны переходить в прежние;

2. Должны соблюдаться законы сохранения;

3. Не должен нарушаться принцип причинности;

4. Уравнения должны быть инвариантны по отношению к системе преобразований, которые считаются обязательными для любой физической теории;

5. Уравнения должны быть простыми, математически четкими. Окончательный приговор математической теории выносит только практика.

Часто математическая модель (например, дифференциальное уравнение) является моделью целого класса явлений. При интегрировании дифференциального уравнения получается бесчисленное множество решений в зависимости от начальных условий и данных. Для конкретного явления, например,

$$W(p) = \frac{k}{T(p) + 1}$$

является математической моделью аperiodического процесса в теории управления, в бионике, химии и т. д.

Конкретное явление характеризуется индивидуальными признаками, выделяющими его из целого класса явлений:

- геометрическими свойствами системы (размеры, форма и т. д.);
- физическими свойствами (коэффициенты тел);
- временными (начальными) условиями;
- граничными условиями – условия взаимодействия системы с окружающей средой;
- вероятностными.

Временные и начальные условия называются краевыми.

Конкретные явления изучаются экспериментальными методами, недостатком которых является невозможность распространения на другие явления. Этот недостаток устраняется применением методов теории подобия, который представляет собой учение о методах научного обобщения данных конкретного опыта.

2.4.7 Виды и структура научных работ

Научные работы можно подразделить на:

- фундаментальные исследования (ФИ);
- прикладные исследования (ПИ);
- опытно-конструкторские разработки (ОКР).

Фундаментальные исследования представляют собой экспериментальный и теоретический поиск новых неизведанных закономерностей действительности с целью их познания и практического использования.

Прикладные исследования ведутся для достижения конкретной, заранее определенной практической цели. Если базой ПИ является ФИ, то, наоборот, ПИ нередко определяет необходимость проведения ФИ.

Целью ПИ является улучшение качества изделий, разработка новых материалов, технологических процессов, машин или устройств, повышение эффективности оборудования, снижение себестоимости. Результаты ПИ являются основой для крупных ОКР.

ОКР включают в себя проектирование производства и испытания выпускаемых изделий.

По статистике только 8–10% фундаментальных исследований являются результативными, однако именно они обеспечивают общий научный прогресс. Например, в СССР после Великой Отечественной войны широкий размах получили фундаментальные исследования, проводимые, в основном, Академией наук. В Японии большой размах получили прикладные исследования и ОКР. В последние годы в Японии отчетливо ощущается недостаток результатов фундаментальных исследований даже в области радиоэлектроники. Поэтому Япония форсирует эти исследования. В Украине в настоящее время при АН

расширяется база прикладных исследований и ОКР (например, институт им. Патона и Кибернетический центр НАН Украины).

Научный поиск заключается в том, что научный работник отыскивает и разрабатывает оригинальный метод либо на теоретической основе, либо на экспериментальной, на основе эмпирических методов исследований.

Структура любого научного исследования в общем случае может быть представлена рис. 2.10. На входе показанной структуры находятся вопросы, проблемы, основой которых является фактический материал, который получен в результате производственной деятельности или предшествующих научных исследований.

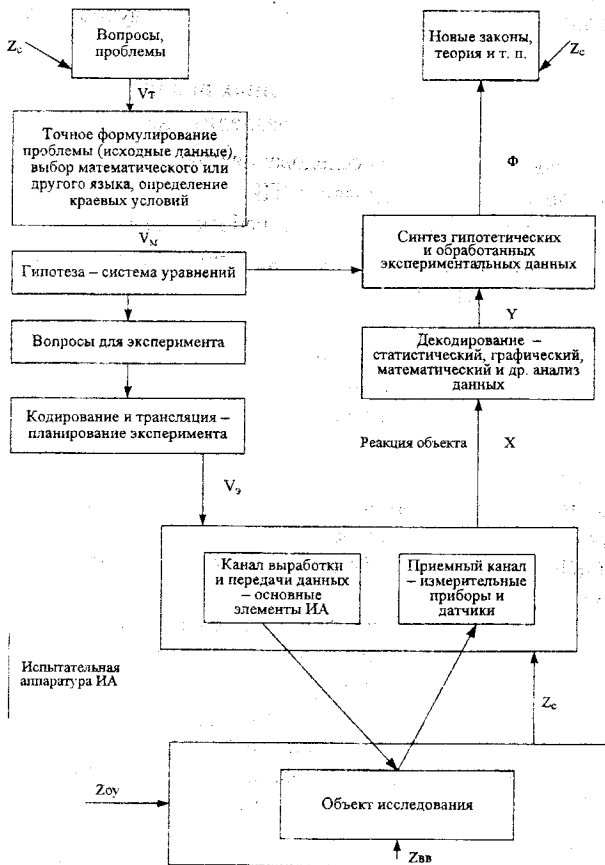


Рисунок 2.10

На выходе исследователь может получить научный результат, расширяющий и углубляющий знания.

На структурной схеме:

$Z(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_k)$ – вектор внешних воздействий и возмущений или внешняя среда (С), окружающие условия (ОУ), внешние возмущения (ВВ), k – переменная для различных векторов; $V(V_\Xi, V_T, V_M)$ – вектор плана теоретических (Т) и экспериментальных (Э) исследований, математических преобразований (М); $\Phi(\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_{эл})$ – новые законы, теории, положения и т. д.; z_0 – вектор ошибок; X – вектор необработанных данных; Y – вектор обработанных данных.

Теоретической основой синтеза, анализа и оценки эффективности может служить теория оценки эффективности и оптимизации автоматизированных систем контроля и управления [2].

2.4.8 Классификация задач в сложных системах и выбор средств решения

Рассмотрим пример решения научной проблемы классификации задач в сложных системах и выбора средств решения.

2.4.8.1 Формулировка проблемы

При решении научных проблем в человеко-машинных сложных системах наиболее трудными и практически неформализованными процедурами являются классификация задач и выбор средств для их решения.

Известно, что все задачи, решаемые системами человек – ЭВМ, можно подразделить на традиционно-старые задачи и новые задачи.

Эти задачи можно сформулировать в проблемах управления технологическими процессами и планирования производства на предприятиях, регионах, отраслях и в стране в целом, в проблемах планирования трудовых ресурсов и зарплаты, в проблемах управления транспортом, стратегией игры и войны, в проблемах биологии, физиологии, медицины, геологии, генетики, психики, педагогики, гносеологии и т. д.

Характерным для новых задач является переработка, передача и хранение больших массивов информации в определенное время, сложные закономерности и алгоритмы переработки информации, большая сложность, строгость методов исследования и динамического моделирования, универсальность и надежность, а также стоимость.

Понятие новизны изменяется с развитием научных исследований. Это можно проиллюстрировать (рис. 2.11).

По мере решения новые задачи становятся старыми и служат базой для формулирования новых задач. Поскольку база старых задач растет по мере их решения, то расширяется граница между познанным и непознанным, что приводит постоянному увеличению количества новых задач.

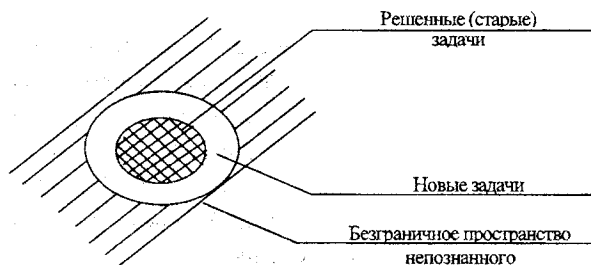


Рисунок 2.11

На сегодняшний день новыми техническими задачами являются создание систем искусственного интеллекта, человекоподобных роботов, датчиков, характеристики которых превосходят органы чувств, и другие.

2.4.8.2 Выбор численного критерия оценки эффективности системы

Человеко-машинная система способна в одну секунду переработать и передать миллиарды дв. ед. информации, тогда как человек может осуществить одну арифметическую операцию за 10 с.

Академик А. К. Колмогоров предложил классифицировать числа на малые, средние и большие, соответственно для человека и машины (табл. 2.1)

Таблица 2.1

Числа	Человек	Машина
Малые	10	10^3
Средние	10^3	10^{10}
Большие	10^{10}	$10^{10^{10}}$

Подобный порядок чисел или арифметических операций можно в первом приближении принять за критерий сложности или классификации задач в человеко-машинных системах

2.4.8.3 Выбор средств решения

Проблемы, характеризующиеся большими числами, могут быть решены только большим перебором и останутся за пределами возможности машины на «сколь угодно высокой ступени развития техники и культуры».

Человеко-машинная система – это система «того особенного сложного «куска» материи, который называется мозгом человека» и ЭВМ [7, 8]; это системы, объединяющие возможности человеческого разума и ЭВМ в проблемах отражения.

ЭВМ имеет свои, присущие только ей особенности [8]:

- очень большое множество дискретных (математических) элементов, действующих чисто «арифметически», которые могут дать качественно новые свойства;

- если принять за основу мыслящей системы функциональную способность, например, обсуждать проблемы управления, науки, литературы, то можно создать мыслящий, существенно искусственный интеллект.

ЭВМ практически безгранично может применяться для исследования и творчества, она способна производить сколь угодно сложные формальные выкладки:

- как и человек способна выполнять подходящий отбор на основе полученной в достаточном количестве информации;

- способна работать в любой (не только трехмерной) метрике, которая может показаться безумной и недоступной человеку;

- машина – это продукт общественно-трудовой деятельности человека;

- машина может не работать, при этом не теряя своей структуры, тогда как живой организм, чтобы не погибнуть, должен всегда функционировать;

- машина может работать в любых вредных для человека условиях.

Человек в своей деятельности способен:

- выполнять подходящий отбор и принимать решения эвристически в сколь угодно сложной ситуации, при сколь угодно большом количестве получаемой информации, формулировать цели;

- мыслить, прикладывать усилия воли, генерировать эмоции, впадать в стресс;

- в мозгу человека протекают целенаправленные и стохастические процессы [7];

- мозг человека приспособлен именно к земным условиям распределения объектов в пространстве, подчиняющимся трехмерной евклидовой метрике, исключительности непрерывных процессов, тенденции к локализации эффектов, повторяемости некоторых свойств в различных местах; за плечами человека 5 миллиардов лет эволюции, сформировавших представление о трехмерном пространстве;

- человек является продуктом естественной эволюции.

Все задачи можно классифицировать по объёму информации на входе и выходе, объёму перебора, простоте и сложности среды, а также по наличию алгоритма решения (табл. 2.2).

Таблица 2.2 – Классификация задач и выбор средств решения

№	Класс задач по объему информации и наличию алгоритма решения					Средства решения	Примечания
	вход	сре-да	алго-ритм	вы-ход	пере-бор		
1	М	П	есть	М	М	Ч	Малый (М) в состоянии в приемлемые сроки решить человек или группа людей; Большой (Б) – в состоянии решить в приемлемые сроки машина; Очень большой (СБ) – машина не в состоянии решить; Простая (П) – в состоянии учесть человек; Сложная (С) – в состоянии учесть машина; Очень сложная (ОС) – машина не в состоянии учесть.
2	М	П	есть	М	Б	М	
3	М	П	нет	М	М	Ч	
4	М	П	нет	М	Б	Ч-М	
5	М	П	есть	Б	Б	М	
6	М	П	есть	Б	ОБ	Ч-М	
7	М	С	есть	Б	Б	М	
8	М	ОС	есть	Б	Б	Ч-М	
9	Б	С	есть	Б	Б	М	
10	ОБ	П	есть	Б	Б	Ч-М	
11	ОБ	С	нет	ОБ	ОБ	Ч-М	

Любую сложную задачу можно разделить на несколько простых, решение которых в Ч-М системе можно осуществить последовательно, параллельно или параллельно-последовательно – с последующим резервированием и без него. Поэтому наиболее общим случаем оказывается сложная система с ветвящейся структурой.

Кроме того, человеко-машинная система является информационной, поэтому ее эффективность и качество работы целесообразно оценивать информационными критериями, наиболее интересным из которых является обобщенный функционально-статистический критерий [2, 4, 5, 6].

Таким образом, при детальном изучении решаемых задач всегда возможно, для получения нужного эффекта и качества, вначале отнести задачу к определенному классу по объему информации, а затем по классу выбрать соответствующие средства ее решения.

Темы научных рефератов и практических занятий даны после 3-ей части учебного пособия.

Литература

1. Соловьев С. Н. Основы научных исследований / С. Н. Соловьев. – Николаев : Николаевский кораблестроительный институт, 1974.
2. Кузьмин И. В. Оценка эффективности и оптимизация АСКУ / И. В. Кузьмин. – М. : Сов. радио, 1971. – 296 с.
3. Кузьмин И. В. Основы моделирования сложных систем / Под ред. И. В. Кузьмина. – К. : Вища школа, 1981. – 360 с.
4. Добров Г. М. Наука о науке / Г. М. Добров. – К. : Наукова думка, 1966. – 271 с.

5. Кузьмин И. В. Классификация задач, оценка эффективности и качества человеко-машинных систем / И. В. Кузьмин // В сб. Информационные и моделирующие системы в электронике и электроэнергетике. – К. : Наукова думка, 1980.

6. Пекелис В. Д. Кибернетика ожидаемая и кибернетика неожиданная / В. Д. Пекелис. – М. : Наука, 1968. – 311 с.

7. Кузьмин И. В. Основы теории информации и кодирования / И. В. Кузьмин, В. А. Кедрус. – К. : Вища школа, 1977. – 280 с.

8. Научный метод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/научный_метод

9. Кун Т. Логика и методология науки. Структура научных революций [Электронный ресурс] / Т. Кун. – Режим доступа: <http://philosophy.ru/library/kuhn/01/00.html>

10. Кохановский В. П. Основы философии науки / В. П. Кохановский. – М. : Феникс, 2007. – 608 с.

11. Ушаков Е. В. Введение в философию и методологию науки / Е. В. Ушаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Кнорус, 2008. – 592 с.

12. Чельшев П. В. Очерки по истории и философии науки / П. В. Чельшев. – М. : Московский государственный горный университет, 2009. – 218 с.

3 ОСОБЕННОСТИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА (НТП) И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ (НТР) КАК СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Характерные особенности НТП и НТР

Главный фактор развития производительных сил на современном этапе строительства общества – научно-техническая революция (НТР). Успехи всего хозяйства во многом зависят от повышения эффективности общественного и частного производства, ускорения научно-технического прогресса (НТП).

НТП – это эволюционное (постепенное) развитие науки и техники за длительный период времени.

НТР – качественный скачок в развитии науки, техники на протяжении более короткого времени по сравнению со временем развития НТП.

Основные результаты НТР следующие:

- открытие и освоение атомной и ядерной энергии;
- освоение космического пространства;
- открытие и освоение крупных месторождений каменного угля, нефти, газа, железной руды и т. д.;
- открытие всевозможных полимерных и синтетических соединений; разработка больших радиоэлектронных систем для изучения и освоения околоземного и космического пространства;
- создание ЭВМ, позволивших автоматизировать интеллектуальную деятельность человека, усилить исследовательскую направленность инженерного труда;
- создание интернет;
- создание автоматизированных систем управления; превращение науки в непосредственную производительную силу;
- международный характер НТР.

Проанализировав результаты НТР, можно выделить основные ее особенности и причины скачков (рис. 3.1).

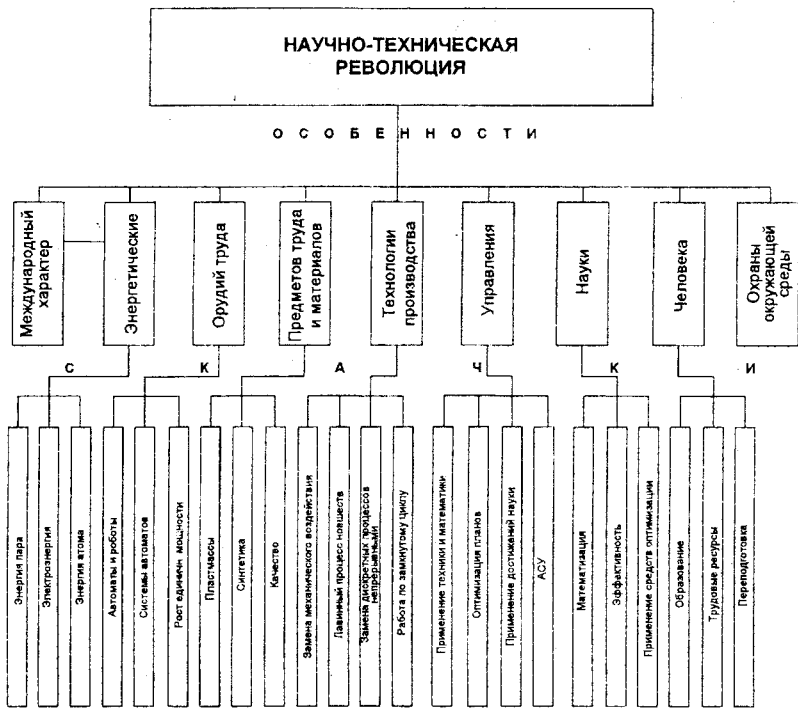


Рисунок 3.1

3.2 Энергетические особенности НТР

Энергетические особенности оказывают существенное влияние на развитие производительных сил.

Около 90% энергии потребляется в виде электроэнергии, которую получают главным образом за счет сжигания топлива (если общую цифру топлива принять за 100%): угля около 42%; газа около 25%; нефти около 28%, торфа и сланцев меньше 5%.

Соответственно следует улучшать использование топливно-энергетических ресурсов, сократить потребление нефти и нефтепродуктов в качестве котельно-печного топлива, опережающими темпами развивать атомную энергетику: использовать восстанавливаемые источники энергии.

Имеются определенные трудности в этом вопросе, к которым в первую очередь необходимо отнести следующее:

- необходимость транспортировки электроэнергии к регионам с сильно развитым промышленным потенциалом;

- нехватка топлива на Украине обусловила необходимость строительства АЭС. АЭС построены в Ровно, Хмельницком, Чернобыле, Запорожье, введены в действие Южно-Украинская АЭС, а также Одесская АТЭЦ. Пока атомные электростанции строятся на медленных нейтронах, КПД которых не превышает 2,5%; с переходом на быстрые нейтроны КПД АЭС значительно повысится, переход на ядерные реакции (дейтерий+дейтерий=гелий) позволит получить новый более значительный эффект;

- значительная часть нефти, газа и угля добывается в настоящее время в азиатской части России, что обуславливает необходимость транспортировки топлива.

Особенности развития энергетической базы выдвигают целый комплекс научных проблем.

- Дальнейшая концентрация энергии в 1 кг массы. 1 кг ядерного горючего эквивалентен 20 тыс. т антрацита. Сжигание антивещества позволит увеличить концентрацию в тысячи раз. Отсюда возникают проблемы перехода на быстрые нейтроны, ядерное антивещество и новые виды горючего. В конечном итоге можно будет решить проблему топливных ресурсов на миллионы лет, если, например, в качестве топлива использовать мировой океан.

- Повышение КПД при сжигании топлива. В настоящее время КПД тепловых электростанций составляет около 40%. Переход на магнитогидродинамический генератор и катализационные генераторы позволит повысить его соответственно до 55–90%. Увеличение процента взятия топлива из недр Земли. В современных условиях научно-технического прогресса значительная часть нефти, газа и угля при их добыче остается в земле (около 30%).

- Снижение потерь при передаче электроэнергии. В настоящее время они составляют около 20%. Освоение высоковольтных линий напряжением свыше 1000, 1500 кВ, передача энергии с помощью постоянного тока, освоение криогенных линий позволит существенно снизить ее потери. Повышение качества и сокращение потерь электроэнергии при потреблении. В настоящее время они достигают 17%.

- Использование солнечной энергии. Земля в год поглощает больше солнечной энергии, чем имеется ее во всех видах топлива, залегающего под землей. Пока в Украине построена только Крымская СЭС (5000 кВт).

- Освоение энергии прилива, волн и ветра, а также земной термоэнергии. В России уже работает такая электростанция – Камчатская ТермЭС (5000 кВт).

3.3 Особенности трудовых ресурсов

Научно-техническая революция – основной фактор развития производительных сил. На современном этапе происходит бурное развитие всех составляющих производительных сил, однако самая динамичная из них – трудовые ресурсы – из-за демографического спада начала уменьшаться, т. е. резко сократился прирост трудовых ресурсов из-за ухода на пенсию определенной части населения и снижения естественного его прироста.

Демографический спад обусловлен уменьшением рождаемости в период Великой Отечественной войны, а также экономическими проблемами.

Ставится задача – уменьшить отъезд активного населения за рубеж, стимулировать рождаемость, повысить производительность труда.

3.4 Особенности орудий труда

Как уже говорилось ранее, в ближайшее время необходимо повысить производительность труда. В Украине ручной труд составляет около 40%, в том числе 20% – тяжелый.

Преодолеть трудности, обусловленные сокращением трудовых ресурсов, можно с помощью повышения производительности труда на основе механизации и автоматизации производственных процессов.

Внедрение автоматов и роботов позволит повысить производительность труда в 50–100 раз, а в перспективе – в миллионы раз.

В настоящее время такое повышение производительности труда дает компьютеризация и роботизация.

Объединение роботов и автоматов в автоматические линии, в автоматизированные и механизированные системы позволит дополнительно повысить производительность труда в 2–3 раза.

Существенного повышения производительности труда можно достичь при увеличении единичной мощности орудий труда (трактора, доменной печи, конвертора, турбины и предприятия в целом).

Необходимость создания более совершенных орудий труда обуславливает решение целого ряда научных проблем:

- Разработка и освоение роботов не только первого поколения, но и интеллектуальных – второго, третьего и т. д. поколений. В связи с этим возникает необходимость создания научных организаций и центров по их разработке, а также предприятий по их выпуску.
- Разработка и освоение систем роботов и автоматов, создание автоматических шахт, заводов и т. д.
- Разработка и освоение орудий труда с повышенной единичной мощностью, что позволит заменить устаревшие орудия труда (в на-

стоящее время их около 5 %) и обеспечить дальнейшее развитие производительных сил.

3.5 Особенности предметов труда и материалов

Орудия труда «морально» устаревают через 5–7 лет. Поэтому увеличение скорости обновления их – значительный резерв повышения эффективности общественного производства.

В настоящее время машины, станки, оборудование слишком металлоёмки, например, средний металлообрабатывающий станок имеет большую массу – около 3,2 т. Перед конструкторами стоит задача – снизить их массу и увеличить ресурс. Для этого необходимо применять заменители металлов, шире использовать в машиностроении пластмассы, синтетику, композиты с углеродными, борными и органическими волокнами.

Половина энергоресурсов идет на преодоления трения. Износ из-за трения обходится в несколько млрд грн ежегодно. Необходимо улучшать смазку и покрытия трущихся деталей, разрабатывать новую технику на принципиально новой основе, находить для этого универсальный материал, созданный, например, на основе кремнезёма.

Существенный эффект в развитии труда может дать увеличение «единичной мощности» орудий труда (тракторов и автомобилей, мартовенских и доменных печей, электротурбин и установок и т. д.).

3.6 Особенности технологии производства

В настоящее время в Украине 90% материалов обрабатывается механическим воздействием (резанием, строганием, сверлением и т. д.). Коэффициент использования материалов при этом составляет около 40%. Например, в машиностроении более 20% металла идет в отход.

Необходимо шире внедрять безотходную технологию (физические, химические и физико-химические методы обработки, обработку лазерным лучом, взрывом, ультразвуком, сверхчастотой, внедрение порошковой металлургии, прецизионного литья и т. п.).

Существенную эффективность в технологических процессах можно получить внедрением замкнутых технологических циклов, непрерывных технологических процессов, а также использованием в развитии лавинообразного процесса преобразований, т. е. «цепной реакции» внедрения новшеств.

3.7 Особенности управления

Совершенствование управления в условиях НТР идет путем внедрения современной техники, математических методов оптимизации

планов и целевых программ, применения достижений науки, автоматизированных информационных систем и систем управления на уровне государства, регионов, предприятий и организаций, а также на уровне отраслей хозяйства.

Внедряя автоматизацию и механизацию управления, ученые и производственники ставят задачу освободить человека от ручной обработки огромных массивов информации, увеличить эффективность ее переработки при принятии решений.

3.8 Особенности науки

Наука в настоящее время все больше становится непосредственной производительной силой общества. В условиях НТР разработки ученых из научных лабораторий идут прямо в производство, наука становится самым эффективным производством, а ученый – самым эффективным производителем.

Развитие науки позволило развернуть создание целевых комплексных программ (топливно-энергетической, автоматизации и механизации труда – применение роботов, экономия металлов и материалов, выведение новых высокопродуктивных сельскохозяйственных культур и животных). Значительно повысилась роль фундаментальных исследований, в том числе по общественным наукам, охране окружающей среды и т. д.

3.9 Человек и НТР

Человек – главная производительная сила, однако в условиях НТР требования к этой части производительных сил меняются.

Увеличилась необходимость в повышении общеобразовательного и технического уровней. Современными техническими средствами может овладеть только подготовленный специалист со всесторонними глубокими знаниями, гармонически развитый.

В условиях, когда количество информации удваивается каждые 3–5 лет и растет по квадратичному закону в зависимости от сложности производства, человек должен не только обладать конкретными знаниями, но и уметь эффективно применять их. Для этого нужно постоянно учиться. Образовательная система постоянно совершенствуется, подготовка и переподготовку кадров, создавая для человека возможность более длительное время активно участвовать в общественной жизни. Научно-техническая революция выдвигает серьезнейшие проблемы перед человечеством. Это – проблема продления активной жизни человека до 90–100 лет, расселения 20–30 млрд человек на Земле (Освоение Азии и Севера), проблемы обеспечения населения Земли питанием, охраны окружающей среды.

3.10 Окружающая среда и НТР

Главная проблема в условиях НТР – не только сберечь то, что есть на Земле, но и приумножить.

Все эти проблемы можно успешно решить при соблюдении главного условия – сохранения мира на Земле и окружающей среды.

Одна из главных проблем в настоящее время – проблема загрязнения окружающей среды. Только Япония выбрасывает в водоемы и атмосферу за год около 700 тыс. т производственных отходов. Не случайно там возникла новая болезнь «итай-итай», связанная с отравлением водоемов кадмием.

3.11 Проблемы Винницкого региона

Винницкий регион – один из самых благоприятных для сельского хозяйства районов Украины. Здесь хорошие климатические условия, черноземные грунты. Издавна этот район считался сельскохозяйственным. Однако до последнего времени в Винницком регионе развивалась машиностроительная и приборостроительная промышленность, что существенно повысило эффективность региона. Тем не менее, имеются еще значительные резервы для повышения его эффективности.

Это – разработка и реализация главной целевой программы развития Винницкого территориально-производственного комплекса, включающей целевые комплексные научно-технические программы (ЦКНТП) и сельского хозяйства:

- топливно-энергетических и минерально-сырьевых ресурсов;
- определения и научного обоснования специализации региона;
- трудовых ресурсов и социально-культурного развития на основе программы «Труд»;
- механизации и автоматизации, включая программу «Робот»;
- «Сахар» и «Зерно»;
- «Метал» и «Материаль»;
- «АСУ регионом»;
- «Наука и техника»;
- «Образование и воспитание»;
- «Транспорт и связь»;
- «Экология»;
- «Плодородие».

Научно-техническая революция связана с коренным обновлением всех основных сторон производительных сил общества – энергетической базы, предметов и орудий труда, технологии, управления, науки, кадров и окружающей среды; другими словами, она имеет всеобщий характер.

3.12 Перспективы развития сложных автоматизированных систем

3.12.1 Перспективы развития научно-технической революции

Направлениями развития научно-технической революции являются:

- дальнейшее освоение атомной и ядерной энергии, успешное её применение в народном хозяйстве;
- дальнейшее освоение космического пространства, решение на этой основе народно-хозяйственных проблем;
- открытие новых месторождений железной руды, каменного угля, нефти и газа;
- создание более совершенных сложных радиоэлектронных схем;
- увеличение производства всевозможных полимерных и синтетических материалов, решение на этой основе проблемы создания более совершенных машин;
- разработка и производство роботов и более совершенных ЭВМ;
- дальнейшее объединение простейших автоматов в сложные автоматические и автоматизированные системы;
- превращение науки в непосредственную производительную силу, повышение ее эффективности;
- создание более совершенных автоматизированных систем управления на базе вычислительных машин (ВМ) и развитой радиоэлектроники, включая совершенствование интернет.

3.12.2 Человек и автоматизированные сложные системы

Внедрение автоматизированных сложных систем (АСС) позволяет расширить возможности человека в переработке огромных массивов поступающей информации, увеличить энергетические возможности человека (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Наименование обобщенных характеристик	Человек	Автомат (АСС)
Средняя мощность	30...40 Вт	1200000 кВт
Число выполняемых простейших операций (включение тумблера, нажатие кнопки и т. д.) за рабочую смену	Мало -10 Средне 1000 Много 10^{10}	Мало - 10^6 Средне 10^{10} Много 10^{20}
Надежность выполнения простейших операций	0,96	0,999
Объем оперативной памяти (1 байт == 8 дв. ед.),	5...10 байт 10^8 байт	$16 \cdot 10^6$ байт $16 \cdot 10^{16}$ байт

Продолжение табл. 3.1

Наименование обобщенных характеристик	Человек	Автомат (АСС)
Скорость считывания	10–50 бит/с	30000 байт/с
Скорость чтения	5–10 бит/с	200 байт/с
Вид обработки	Параллельный	Последовательный (кроме системы)
Тип решаемых проблем	Весьма общий	Сравнительно узкий
Связь элементов	Богатая	Бедная
Стоимость	Человек – бесплатно	Можно сделать дешевым
По опасности	Допустимая вредность	В каком угодно вредном опасном процессе (атомный котел, космос, химический реактор, мощный генератор электромагнитной энергии и др.)
Масса и объем	Определенный	Можно сделать любой
По числу элементов	Мозг человека $14 \cdot 10^{10}$ клеток	

3.12.3 Перспективы развития автоматизированных сложных систем. Классификация систем

История автоматов насчитывает много веков. Еще 5000 лет назад в Китае для развлечения царей были созданы автоматы-игрушки, которые можно было бы отнести к АСС.

Использование автоматов в производстве началось сравнительно недавно. В 1765 г. Ползунов применил автомат для регулирования уровня жидкости.

В 1784 г. Уатт разработал автомат для регулирования угловой скорости.

Теория автоматического регулирования была разработана А. М. Ляпуновым и опубликована в его диссертации «Общая задача об устойчивости движения» в Харькове в 1892 г.

Мы живем в эпоху агрегирования автоматов в автоматизированные системы для дальнейшего развития производительных сил общества.

К таким системам в первую очередь следует отнести:

- АСУ на разных уровнях управления: ОТАС, ОАСУ, РАСУ, АСУ области, АСУ городами, АСУП;
- АСУ энергетической сетью. Была создана АСУ энергосети, которую в настоящее время совершенствуют;
- АСУ транспортом;
- АСУ аэропортами;
- АСУ атомными и химическими реакторами;
- АСУ медициной;
- АСУ в социологии;
- космические АСУ;

- АСУ КБ, АСУ проектированием.

Поставлена задача создать ГСВЦ.

3.12.4. Характерные особенности автоматизированных сложных систем

АСС – это комплекс экономико-математических методов, операторов и технических средств, созданных на базе ЭВМ, предназначенный для достижения определенной цели, например, управления сложным объектом. Используя АСС, можно получить наибольший эффект при минимальных затратах.

Особенности АСС следующие:

- целостность выполнения единой поставленной перед системой задачи в достижении цели с определенной эффективностью;
- большие размеры системы и высокая стоимость ее;
- многомерность;
- наличие в системе перекрещивающихся, прямых и обратных связей;
- высокая степень автоматизации, достигаемая применением телемеханических систем, компьютеров, систем измерения и контроля;
- статистическая природа;
- наличие конкурирующих сторон;
- многообразие структур с различными иерархическими уровнями, с постоянно изменяющимся составом.

Разработку АСС можно выполнить на основе различных уравнений абстракции и различных описаний:

- лингвистического (языком человека или машин);
- графического (графики, чертежи, рисунки, фото и т. п.);
- теоретико-множественного с использованием теории множеств и графиков;
- общеалгебраического на основе дифференциальных уравнений и матриц;
- вероятностного;
- информационного;
- эвристического.

3.12.5 Направления внедрения автоматизированных сложных систем

В настоящее время внедрена АСУ энергосистемой Украины, газо-транспортной системой, железнодорожным транспортом Украины и др.

В авиации значительное количество аварий и катастроф происходит из-за ошибок человека. Для уменьшения их необходимо внедрение АСУ. Это позволит осуществлять взлёт и посадку лайнеров с одной взлётно-посадочной полосы через каждые 10–15 с., управлять сетью аэропортов при перевозке грузов и пассажиров.

Управление химическими и атомными технологическими процессами также немыслимо без АСУ.

В медицине для профилактического обслуживания, диагностики и лечения тоже могут быть использованы АСУ, которые позволят учитывать опыт врачевания, начиная с древнейших времен и до нашей эры, повысить точность диагностики, назначать лучшие лекарства, поддерживать оптимальный режим лечения и состояния организма при сложных операциях, ухаживать за больными с помощью систем роботов.

АСУ хозяйством и страной в целом позволят решать такие задачи:

- управление текущим и перспективным оптимальным планированием (обеспечение сбалансированного планирования);
- обеспечение оптимальной производительной и хозяйственной деятельности;
- осуществление значительной перестройки управления (уточнение и интеграция функций управления, уменьшение количества уровней сочетание методов централизации и децентрализации управления);
- организация взаимодействия между производственно-техническими и экономическими службами;
- осуществление коррекции работ в новых условиях с учетом эффективной работы ЭВМ;
- обеспечение условий дальнейшего развития, повышения эффективности и качества управления, обеспечение комплексной автоматизации и механизации всех работ, оперативной связи объектов управления с управляющими органами;
- управление транспортом;
- управление строительством;
- управление снабжением.

Социологические АСУ позволяют обеспечить управление:

- избирательной кампанией (работа Колумбийского университета в США);
- экономикой страны;
- размещением населения и т. п.

Все АСУ принято подразделять на отраслевые (ОАСУ) и технологические (АСУТП).

Приведем пример АСУ в бракосочетании. Желая вступить в брак заполняют подробную анкету, возраст, образование, вкусы, привычки и т. п., высказывают пожелания в отношении будущего супруга. Установлено, что лица, вступающие в брак по выбору, сделанному ЭВМ, почти не разводятся. Семья – это ячейка общества, и общество заинтересовано в том, чтобы семья была крепкой, поэтому внедрение АСУ в этой области, несомненно, окажется полезным и для отдельных индивидуумов, и для государства в целом.

С помощью автоматов и АСУ человек осваивает космическое пространство, стремится к полетам на другие планеты Солнечной системы, а в перспективе – и к другим Мирам.

Известно, что открытия и изобретения морально устаревают через 5–7 лет. Для того, чтобы результаты научных и технических открытий внедрялись своевременно, необходима АСУ проектными работами. Например, Генри Форду АСУ проектирования лимузинов сократила срок проектирования и запуск серии в производство с пятнадцати лет до двух, уменьшив при этом затраты на проектные работы и обеспечив выпуск морально новых автомашин.

3.12.6 Необходимость внедрения АСУТП и ОАСУ как основных классов автоматизированных сложных систем

Объем информации растет пропорционально квадрату объема производимой продукции. Научно-техническая информация увеличивается за 3–5 лет в два раза.

На средних машиностроительных предприятиях, не имеющих АСУ, информацией перегружены: директор – в 5 раз; начальник производства и начальник цеха – в 4 раза; мастер – в 5 раз.

Количество занятых в сфере услуг растет значительно быстрее, чем занятых в сфере производства. Так, в США с 1950 по 1960 гг. количество канцелярских служащих увеличилось с 5 до 10 млн чел.; технических специалистов – с 2,2 до 4 млн чел.; торговых работников – на 14%.

Соотношение рабочих и служащих в 1920, 1930 и 1960 гг. составило соответственно: 20:1, 12:1, 8:4.

В обрабатывающей промышленности с 1947 г. по 1960 г. выпуск продукции увеличился на 6%, количество рабочих – на 4%, служащих – на 63%.

Обычное среднее производство получает 200–250 элементов информации, для обработки которой может потребоваться 500–1500 форм. Каждый заказ средней сложности фигурирует в 25–50 делах за-

вода, при этом 20% данных — общие для всех документов; 60% — для четырех дел из пяти; 90% — для трех дел из пяти.

Директор объединения получает 125 видов отчетов: 5 ежедневных, 18 еженедельных, 54 ежемесячных, 26 ежеквартальных, 22 ежегодных. Проанализировать их без помощи ЭВМ практически невозможно. АСУ позволяет решать новые задачи или старые на более высоком качественном уровне. К таким задачам следует отнести: технико-экономическое планирование; оперативно-производственное планирование; оперативный контроль и анализ производственно-хозяйственной деятельности; конструкторскую и технологическую подготовку производства; нормирование ресурсов; финансовое обеспечение; ремонт и обслуживание производства; инструментальное обеспечение; сбыт продукции; бухгалтерский и оперативно-статистический учет.

3.12.7 Эффективность АСУТП и ОАСУ

В бывшем СССР АСУТП были внедрены более чем на 2000 предприятиях, в том числе на Львовском телевизионном заводе, на заводе «Светлана», в ЛОМО и др.

Оптимизация и автоматизация управления на базе АСУ позволяет получать 30% прироста объема выпускаемой продукции. Для Винницы этот прирост за одиннадцатую пятилетку составлял примерно 1 млрд руб. В Виннице имелось около 50 крупных предприятий, на которых целесообразны были бы разработка и внедрение АСУ.

При внедрении автоматизированных систем различных уровней возникали серьезные трудности: недоставало специалистов, базовых ЦВМ, не был налажен серийный выпуск эффективных устройств съема и выдачи информации, иногда мешал консерватизм руководителей производства.

3.12.8 Задачи Украины в области развития НТР

Главная задача состоит в обеспечении дальнейшего роста благосостояния людей на основе устойчивого, поступательного развития хозяйства, ускорения научно-технического прогресса и перевода экономики на высокотехнологичный путь развития, более рационального использования производственного потенциала страны, всемерной экономии всех видов ресурсов и улучшения качества работы. Капитальные вложения, направляемые на внедрение результатов ускорения научно-технического прогресса, примерно в 4 раза эффективнее, чем вложения в производственные фонды.

Наука становится непосредственной производительной силой. Каждый ученый СССР давал в год 50 тыс. руб. эффекта. По данным СО АН СССР, экономический эффект от внедрения результатов науч-

ных исследований по народному хозяйству в целом за пятилетку составлял 20 руб. на 1 руб. затрат, по институту электросварки им. Патона – 40 руб., а по одной из кафедр ХПИ – 70 руб. на 1 руб. затрат.

В настоящее время перед нами стоят задачи: воспитать квалифицированные кадры для совершенствования управления, создания и выпуска необходимых машин и совершенствования оборудования предприятий; внедрения АСУП, АСУТП и т. д., создание и внедрение робототехники и т. д.

Винницкий национальный технический университет внедряет новые принципы управления учебным процессом. Главным научным направлением он выбрал автоматизацию и механизацию управления технологическими процессами в машиностроении, в электронном радиоприборостроении, строительстве, а также в получении и применении всех видов энергии с ориентировкой внедрения результатов исследований на Винниччине.

Для реализации комплексного подхода к обучению и воспитанию студентов университет непосредственно на производствах Винницы должен активнее открывать филиалы кафедр и институтов.

Темы рефератов к 3-й части

1. Основные особенности НТП и НТР.
2. Основные особенности Международности Характера НТП и НТР.
3. Основные особенности Энергетические НТП и НТР.
4. Основные особенности Орудий труда НТП и НТР.
5. Основные особенности Предметов труда и Материалов НТП и НТР.
6. Основные особенности Технологий производства НТП и НТР.
7. Основные особенности Управления НТП и НТР.
8. Основные особенности Науки НТП и НТР.
9. Основные особенности Человека НТП и НТР.
10. Основные особенности Охраны окружающей среды НТП и НТР.

Практические занятия

проводятся на основе рисунков и таблиц в 1-й и 2-й части: рис. 2.7, рис. 2.10, табл. 2.1, табл. 2.2, рис. 3.1, табл. 3.1.

Литература

1. Дубовой В. М. Основи застосування ЕОМ у інженерній діяльності / В. М. Дубовой, Р. Н. Кветний. – К. : ІСДО України, 1994. – 285 с.
2. Петров В. М. Вузы и научно-технический прогресс / В. М. Петров. – М. : Высшая школа, 1973. – 246 с.
3. Управление научно-техническим прогрессом / Под ред. В. Г. Лебедева. – М. : Экономика, 1979. – 253 с.
4. Научно-технический прогресс и эффективность производства / Под ред. Г. А. Егизаряна. – М. : Экономика, 1979. – 320 с.
5. Научно-технический прогресс и эффективность общественного производства / Под ред. М. А. Виленского. – М. : Наука, 1972. – 391 с.
6. Козлов Ю. К. Организационные проблемы научно-технического прогресса / Ю. К. Козлов. – М. : Мысль, 1972. – 438 с.
7. Васильев М. В. Энергия и человек / М. В. Васильев. – М. : Сов. Россия, 1958. – 314 с.
8. Кирилин В. А. Энергетика сегодня и завтра / В. А. Кирилин. – М. : Педагогика, 1983. – 128 с.
9. Пятилетний план объединения предприятия. Типовая методика разработки пятилетнего плана производственного объединения (комбината) предприятия на 1976–1980 годы. – Экон. газ., – 1975. – № 3, 4.

10. О порядке разработки, стимулирования и учета выполнения встречных планов предприятий (производственных объединений) на 1976 г. – Экон. Газета. – 1976. – № 6.
11. Автоматизированные системы управления. Сборник материалов. – М. : Экономика, 1972.
12. Думлер С. А. Управление производством и кибернетика / С. А. Думлер. – М. : Машиностроение, 1969. – 424 с.
13. Хазанович Э. С. Основы проектирований автоматизированных систем управления производством / Э. С. Хазанович. – М. : Машиностроение, 1970. – 159 с.
14. Вычислительная техника для управления производством / Под ред. В. В. Солодовникова. – М. : Машиностроение, 1969. – 494 с.
15. Глушков В. М. Обработка информационных массивов в автоматизированных системах управления / В. М. Глушков. – К. : Наук. думка, 1970. – 182 с.
16. Белицкий З. Е. Прибыль и управление / З. Е. Белицкий. – М. : Экономика, 1968. – Т. 14, вып. 1.
17. Автоматизированные системы управления. Сборник трудов. – Минск : ЦНИИТУ, 1970. – Вып. 3.
18. Гутштейн А. И. Управление промышленным предприятием и кибернетика / А. И. Гутштейн. – М. : Экономика, 1969. – 160 с.
19. Блувштейн М. М. Проектирование систем управления на машиностроительном предприятии / М. М. Блувштейн, И. М. Ратнер, А. М. Гафт. – М. : Машиностроение, 1970. – 208 с.
20. Петров А. С. Основы организации управления промышленным производством (Методические проблемы) / А. С. Петров. – М. : Экономика, 1969. – 216 с.
21. Глушков В. М. Введение в АСУ / В. М. Глушков. – К. : Техника, 1972. – 312 с.
22. Кузьмин И. В. Элементы вероятностных моделей АСУ / И. В. Кузьмин. – М. : Сов. радио, 1975. – 336 с.
23. Кузьмин И. В. Вычислительные центры коллективного пользования / И. В. Кузьмин. – М. : Статистика, 1979. – 270 с.
24. Кузьмин И. В. Основы моделирования сложных систем / И. В. Кузьмин. – К. : Вища школа, 1981. – 360 с.

4 ОСНОВЫ ТЕОРИИ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ, КАЧЕСТВА И ОПТИМИЗАЦИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ ИССЛЕДОВАНИЯ [1]

Синтез любой системы и, в частности, синтез сложной системы научных исследований, необходимо начинать с выбора и обоснования критериев оценки эффективности, качества и оптимизации. При этом необходимо выбрать такой критерий, который позволил бы синтезировать оптимальный процесс и сложную систему исследований. К показателям, на основании которых формируется критерий, в первую очередь следует отнести:

- точность работы и контролеспособность собственно системы;
- вероятность выполнения задачи, или надежность системы;
- информационную способность;
- быстродействие;
- объем и вес, сложность и стоимость;
- помехоустойчивость.

Кроме этих требований критерий должен обладать определенной конструктивностью, позволяющей легко оценивать его численное значение, которое позволило бы вычислить эффективность не только процесса, прибора и системы самой по себе с точки зрения близости её к потенциальному совершенству, но и проводить сравнение по совокупности однотипных приборов, процессов или систем.

Положения и следствия, сформулированные в этой части, позволяют вывести обобщенный функционально-статистический критерий оценки эффективности, удовлетворяющий всем перечисленным ранее требованиям. Также описываются основные свойства обобщенного критерия и частных критериев, получающихся из общего, исходя из максимума общей полезности при минимальных затратах.

При изложении используются элементы проблемного обучения, алгоритм которого сводится к следующим основным положениям:

- формулировка основной проблемы, подразделяемой затем на ряд мелких подпроблем;
- осознание проблем и подпроблем; набор альтернатив и выдвижение гипотез; выбор критериев оценки оптимальной /наилучшей/ альтернативы и гипотезы;
- доказательство оптимальности альтернативы и гипотезы; проверка решения;
- повторение и анализ процесса решения;
- выводы и заключение.

4.1 Общие требования к критериям

Под критерием понимается мера, позволяющая произвести количественные и качественные оценки при классификации систем или выборе предпочтительного варианта из определенного множества при проектировании.

Критерии могут выражаться на различных уровнях абстракции:

- языковой и графической;
- теоретико-множественной и алгебраической;
- вероятностной и динамической;
- эвристической.

К основным требованиям к критериям можно отнести нижеизложенные [2–4].

Критерий должен быть объективным, т. е. отражать объективную реальность (критерий оценки силы тока – ампер, напряжения – вольт, устойчивости – Гурвица – Раусса, Найквиста или Михайлова и т. д.).

Критерий должен характеризовать эффективность, качество или оптимальность сложной системы, исходя из функционального назначения, например, критерий эффективности оценивает степень приближения системы к глобальной цели.

Критерий должен физически легко толковаться и математически легко вычисляться, лучше всего в числах, хотя бы с применением вычислительной техники.

Критерий должен быть нормирован; это позволяет получить безразмерность и оценить степень приближения системы к идеальной (например, коэффициент полезного действия изменяется от 0 до 1, при этом $\eta = 1$ соответствует идеально полезной системе, а $\eta = 0$ – бесполезной).

Крайние значения критерия должны характеризовать крайние состояния или эффективность потенциальной и реальной сложной системы.

Критерий должен обладать определенной общностью. Он должен быть пригоден для оценки отдельных подсистем и системы в целом в различные периоды жизни системы (разработка, эксплуатация, восстановление и т. д.).

Критерий должен иметь оптимум, лучше аналитический, внутри некоторой области или на ее границе.

Критерий должен быть теоретичным, позволяющим на его основе создать теорию.

Все критерии можно подразделить на детерминистские и статистические, частные (локальные) и обобщенные (глобальные), аддитивные и мультипликативные.

Как правило, критерии должны удовлетворять всем требованиям. Если критерий не удовлетворяет каким-то требованиям, то его качество будет ниже, а иногда это вносит путаницу.

4.2 Алгоритм выбора критериев оценки эффективности, качества и оптимизации

Алгоритм – описание строгой последовательности выполнения операций во времени и пространстве.

Алгоритм выбора критериев можно свести к табл. 4.1, где в графах 2–9 обозначены критерии, основанные на разных теориях. На уровне алгебры логики может быть использован логический оператор $f(t)$, принимающий значение 1 или 0. При этом единица соответствует выполнению задачи системой по получению заданного эффекта; 0 – невыполнению задачи и неполучению заданного эффекта.

Таблица 4.1

Решаемые задачи	Критерии							
	Алгебра логики $F(z)$	Корреляционная теория m_x, σ_x, r_{xy}	Общая теория случайных функций $f(t, \tau), m_x, \sigma_x, r_{xy}, \gamma_{xy}, v_{xy}$	Теория статистических решений $F(t, \tau)$	Теория вероятностей $P(t, \tau)$	Теория игр $L(P)$	Теория информации $H, I, \frac{I_{max}}{T}$	Общая теория эффективности $E_{ic}(t, \tau)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Построение математической модели сложной системы (СС)	0	1-	1-	1	1	1	1	1
2. Построение математической модели СС	0	0	0	0	1-	1-	1	1
3. Разработка и оптимизация алгоритма функционирования СС	0	0	0	0	1-	1-	1	1
4. Синтез и анализ СС	0	0	0	0	1-	1-	1	1
5. Выбор элементов реализации СС	0	0	0	0	0	0	1	
6. Согласование элементов СС между собой	0	0	0	0	0	0	1	1
7. Оценка эффективности, качества и оптимизации СС	0	0	0	0	1-	1-	1	1
8. Количество оценок	1	3	5	1	4	3	1	1

На уровне корреляционной теории могут быть использованы математическое ожидание m_x , среднее квадратичное отклонение σ_x , коэффициент корреляции r_x и нормальный закон распределения вероятностей $f_n(t, \tau)$.

На уровне общей теории случайных функций могут быть, использованы кроме ранее указанных характеристик коэффициент эксцесса γ_x , коэффициент асимметрии ν_x и закон распределения вероятностей $f(t, \tau)$.

На уровне теории статистических решений – отношение правдоподобия $F(t, \tau)$.

На уровне теории вероятностей – вероятность выполнения задачи $P(t, \tau)$.

На уровне теории игр – риск $L(P)$.

На уровне теории информации – энтропия H , количество информации I , и пропускная способность I_{max} / T .

На уровне общей теории эффективности – обобщенный функционально-статистический критерий оценки эффективности, качества и оптимизации $\text{Эс}(t, \tau)$.

В графе 1 перечислены основные укрупненные задачи анализа и синтеза сложных систем.

Принятые обозначения: 1 – задача решается полностью; 1 – задача решается не полностью; 0 – задача не решается.

Из табл. 4.1 видно, что наиболее удобным для анализа и синтеза сложных систем является обобщенный функционально-статистический критерий.

4.3 Частные критерии, входящие в обобщенный функционально-статистический критерий оценки эффективности, качества и оптимизации

Вывод критерия производится методом индукции, т. е. от частного к общему. При этом частные критерии можно рассматривать как критерии оценки качества работы сложной системы. В качестве сложной системы рассматривается автоматизированная система контроля и управления (АСКУ) сложным объектом, в том числе автоматизированная система управления научными исследованиями.

Критериями качества работы АСКУ являются точность, вероятность выполнения задачи, быстродействие, стоимость, вес и объем, информационная способность и общие затраты на производство и эксплуатацию системы.

4.3.1 Процесс контроля и управления как источник информации

Интегральной оценкой состояния объекта и АСКУ является энтропия. Энтропия является также основной статистической характеристикой процесса контроля и управления.

Из теории информации известно, что любое явление, обладающее неопределенностью, численной мерой которого является энтропия, может рассматриваться как источник информации. Следовательно, процесс контроля и управления можно также рассматривать как источник информации.

В потенциальном смысле процесс контроля и управления обладает бесконечным объемом информации, так как системы объекта и системы АСКУ содержат миллионы частиц, обладающих энтропией. Однако численное значение этой энтропии определить невозможно.

На практике мы обычно интересуемся не состоянием всех частиц, а состоянием укрупненных комплексов, статистические характеристики которых являются необходимыми для оценки возможности достижения определенных целей и которые можно определить с какой-либо точностью. Все это накладывает некоторую субъективную окраску на характеристики процесса контроля и управления без потери реальности.

Реальный объем информации, содержащейся в процессе, равен энтропии объекта и АСКУ:

$$V_{\Pi}(t, \tau) = H_0(t, \tau). \quad (1)$$

Процесс контроля и управления может дать максимальный объем информации $V_{\Pi}(t, \tau) = V_{\alpha_{\max}}(t, \tau)$ при наибольшей неопределенности состояния объекта. Иначе говоря, если состояние объекта при контроле i -й системы объекта рассматривать как одно событие, то наибольшая неопределенность этого события будет при $P_{0i}(t, \tau) = \frac{1}{2}$.

Энтропию состояния i -й системы объекта при контроле и управлении можно определить по формуле

$$H_{0i}(t, \tau) = -\{P_{0i}(t, \tau) \log P_{0i}(t, \tau) + [1 - P_{0i}(t, \tau)] \log_2 [1 - P_{0i}(t, \tau)]\}, \quad (2)$$

где $P_{0i}(t, \tau)$ – вероятность выполнения задачи i -й системой объекта.

Из этой формулы следует, что действительно

$$V_{0i}(t, \tau) = H_{0i}(t, \tau) = \max \text{ при } P_{0i} = \frac{1}{2}.$$

Подставляя $P_{0i}(t, \tau) = \frac{1}{2}$ в формулу (2), находим

$$H_{0i}(t, \tau)_{\max} = 1 \text{ дв. ед.}$$

В случае, если объект содержит m систем:

$$H_{0i}(t, \tau)_{\max} = \sum_{i=1}^m H_{0i}(t, \tau) = m. \quad (3)$$

Естественно, что АСКУ тем лучше, чем больший объем информации о состоянии объекта она может воспринять и передать.

Идеальной АСКУ назовем такую систему, которая работает без потери информации, воспринимая и передавая $V_{\text{АСКУ}}(t, \tau) = m$.

При этом

$$V_0(t, \tau) - V_{\text{АСКУ}}(t, \tau) = \Delta V(t, \tau) = 0. \quad (4)$$

На практике идеальная система не может быть построена, так как АСКУ осуществляет реальные условия (обычно $P_0(t, \tau) > 0,5$) реальной аппаратурой, имеющей конечную точность работы, однако при исследовании может быть $P_0(t, \tau) \leq 0,5$.

Реальная аппаратура реализует, в свою очередь, реальные алгоритмы контроля и управления и реальные точности работы.

4.3.2 Алгоритм работы АСКУ

Алгоритмом работы АСКУ есть совокупность правил и указаний, определяющих поведение АСКУ в процессе контроля и управления объектом (в процессе исследования).

Обычно при контроле и управлении объектом правила и указания строго определены, т. е. процесс ведется по детерминированному алгоритму.

При оптимизации АСКУ по методу Монте-Карло или другим вероятностным методам правила и указания задаются статистически, т. е. контроль и управление ведутся по недетерминированному алгоритму.

Сложная АСКУ, как правило, включает в себя следующие основные функционально связанные устройства [5]:

- устройства для получения информации непосредственно от объекта и преобразование ее в удобную для дальнейшего использования форму, они названы устройствами первичной обработки информации (УПОИ);

- устройства, регламентирующие весь процесс функционирования устройства вторичной обработки информации (УВОИ),

- устройства, использующие информацию для изменения состояния объекта и АСКУ в процессе контроля и управления, в также устройства индикации и регистрации информации, названные устройствами конечной обработки информации (УКОИ).

Каждая группа указанных устройств работает по своим алгоритмам, синтез которых необходимо осуществлять с учетом состояния объекта, описываемого математической моделью, целей отдельных этапов контроля и управления, достижение которых оценивается соответствующими критериями количественных характеристик внешних и внутренних воздействий, а также технической реализуемости алгоритмов.

Следовательно, алгоритм работы АСКУ состоит из системы алгоритмов, своевременную и надежную реализацию которых должна осуществить АСКУ.

Систему алгоритмов назовем идеальной, если она в состоянии перевести максимальный объем информации процесса контроля и управления в объем информации, получаемой АСКУ.

Для перевода максимального объема информации процесса в объем информации, получаемой АСКУ, идеальность алгоритма является условием только необходимым. Достаточным условием, как это будет показано далее, является идеальность приборов контроля и управления.

При достижении необходимых и достаточных условий получается идеальная система, реализующая равенство (4).

Идеальная система алгоритмов контроля и управления дает максимум количества информации, равное m дв. ед.

Количество информации, даваемое АСКУ:

$$I_{\text{ПП}}(t, \tau) = H_0(t, \tau)_{\text{max}} - \Delta H_{\text{алг}}(t, \tau), \quad (5)$$

где $\Delta H_{\text{алг}}(t, \tau)$ – энтропия, обусловленная несовершенством алгоритма.

Из равенства (5) следует, что количество получаемой информации будет максимальным, если $\Delta H_{\text{алг}}(t, \tau) = 0$, что выполняется при идеальном алгоритме. Следовательно, с учетом максимальной неопределенности состояния объекта, оцениваемой равенством (3), можно написать

$$I_{\text{max max}}(t, \tau) = H_{0\text{max}}(t, \tau) = m. \quad (6)$$

На практике из-за трудности, а иногда и невозможности разработки и реализации идеальных алгоритмов используются приближенные реальные алгоритмы.

Систему алгоритмов назовем реальной, если она выбрана с учетом реальных возможностей создания структуры алгоритмов, а также реальных возможностей их реализации.

Реальная система алгоритмов дает возможность получить среднее количество информации

$$I_p(t, \tau) = I_{\max}(t, \tau) < I_{\max \max}(t, \tau). \quad (7)$$

Так как на практике всегда справедливо неравенство $P(t, \tau) = \frac{1}{2}$, то

$$H_{0p}(t, \tau) < H_0(t, \tau)_{\max},$$

следовательно, среднее количество информации может достигать уровня $I_{\max}(t, \tau)$, т. е.

$$I_p(t, \tau) = I_{\max}(t, \tau). \quad (8)$$

Выбор реальной системы алгоритмов приводит к некоторой потере информации, которая при идеальных приборах контроля и управления равна

$$\Delta V_{\text{алг}}(t, \tau) = V_0(t, \tau) - V_{\text{АСКУ}_{\text{оп}}}(t, \tau), \quad (9)$$

где $V_{\text{АСКУ}_{\text{оп}}}(t, \tau)$ – объем информации, получаемой АСКУ при реальных алгоритмах и идеальных приборах.

Естественно, чем меньше величина $\Delta V_{\text{алг}}(t, \tau)$, тем совершеннее система алгоритмов.

Процесс алгоритмизации является весьма сложным и требует высокой квалификации инженера с большим практическим опытом работы, а иногда работы целой научной организации, так как при составлении реальной системы алгоритмов приходится со знанием дела часть идеальных алгоритмов не рассматривать, исключая их из процесса контроля и управления, часть упрощать, а часть исключать из процесса после предварительного анализа.

На основании изложенного ранее можно вполне обоснованно ввести понятие точности алгоритма. Под точностью алгоритма будем понимать такую точность, с которой удастся разработать реальный алгоритм относительно идеального.

Конечная точность реального алгоритма обуславливает потерю информации в процессе контроля и управления, определяемую формулой (5).

Теория точности реальных алгоритмов, а также теория потенциальной точности алгоритмов в настоящее время не только не разработаны, но даже отсутствует четкая формулировка проблем в этом направлении [10].

4.3.3 Точность работы аппаратуры АСКУ

Рассмотрим точность аппаратуры, реализующей систему алгоритмов, для чего введем понятие идеальной аппаратуры контроля и управления, которое уже использовалось в предыдущем подразделе.

Точность работы АСКУ обуславливается точностью системы алгоритмов, упомянутой в предыдущем подразделе, и точностью аппаратуры, реализующей выбранную систему алгоритмов.

Идеальной аппаратурой контроля и управления назовем такую аппаратуру, которая реализует систему алгоритмов и работает без ошибок в процессе контроля и управления.

При теоретических исследованиях понятием идеальной аппаратуры часто пользуются с целью упрощения анализа и получения качественных показателей различных процессов.

Реальной аппаратурой назовем такую аппаратуру, которая работает с конечной точностью.

Под точностью АСКУ будем понимать такую точность, с которой реальная система воспроизводит физическую величину или процесс.

Реальная аппаратура точно так же, как и реальный алгоритм, дает некоторую потерю информации в процессе контроля и управления.

Суммарные потери информации составляют

$$\Delta V(t, \tau) = \Delta V_{\text{алг}}(t, \tau) + \Delta V_{\text{ап}}(t, \tau). \quad (10)$$

Суммарные потери информации (10) обуславливают два вида ошибок: к первому относятся необнаруженные отказы, ко второму — ложные отказы [6–9].

Под необнаруженными отказами понимают существующие в действительности отказы объекта, которые не обнаруживаются в процессе контроля и управления вследствие конечной точности алгоритма и аппаратуры контроля и управления.

Под ложными отказами понимают отсутствующие на самом деле отказы, которые ложно обнаруживаются в процессе контроля и управления вследствие конечной точности алгоритма и аппаратуры контроля и управления.

Если ложные отказы имеют место только при измерении параметров вследствие некоторой точности аппаратуры контроля и управления, то необнаруженные отказы имеют место как при проводимых измерениях, так и тогда, когда параметр не измеряется.

Вероятность существования необнаруженных отказов и параметров, измерение которых не проводится, зависит от собственной безотказности систем управления, а также от момента измерения координат в прошлом и определяется известными методами теории надежности. Полную вероятность «необнаруженных» отказов необходимо определять с учетом проводимых измерений и без них. Графические модели ошибок представлены на рис. 4.1 и рис. 4.2.

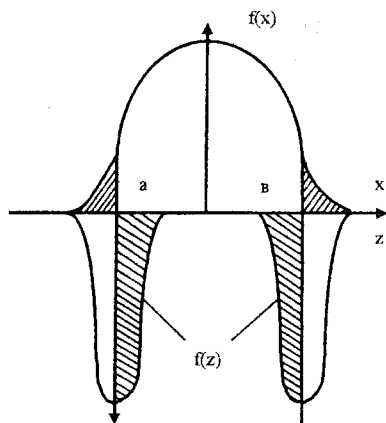


Рисунок 4.1

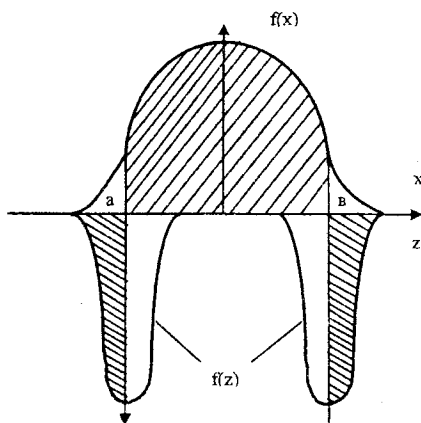


Рисунок 4.2

Математические модели – вероятность «необнаруженных» и вероятность ложных отказов при измерении одного параметра можно определить соответственно по формулам [7]:

$$P_{\text{но}}(t, \tau) = \int_{-\infty}^a f_x(x, t, \tau) \left[\int_{a-x}^{\infty} f_{\Pi}(z, t, \tau) dz \right] dx + \int_b^{\infty} f_x(x, t, \tau) \left[\int_{b-x}^{-\infty} f_{\Pi}(z, t, \tau) dz \right] dx \quad (11)$$

и

$$P_{\text{ло}}(t, \tau) = \int_a^b f_x(x, t, \tau) \left[\int_{-\infty}^{a-x} f_{\Pi}(z) dz + \int_{b-x}^{\infty} f_{\Pi}(z, t, \tau) dz \right] dx. \quad (12)$$

При нормальных законах распределения контролируемых параметров и погрешностей приборов соответственно

$$f_x(x, t, \tau) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_x}} \exp\left[-(x - m_x)^2 / 2\sigma_x^2\right]; \quad (13)$$

$$f_z(x, t, \tau) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_z}} \exp\left[-z^2 / 2\sigma_z^2\right]; \quad (14)$$

$$P_{\text{но}}(t, \tau) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi\sigma_x}} \int_{-\infty}^a \left[\phi\left(\frac{b-x}{\sqrt{2\sigma_z}}\right) - \phi\left(\frac{a-x}{\sqrt{2\sigma_x}}\right) \right] \exp\left\{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}\right\} dx - \\ - \frac{1}{2\sqrt{2\pi\sigma_x}} \int_b^{\infty} \left[\phi\left(\frac{b-x}{\sqrt{2\sigma_x}}\right) - \phi\left(\frac{a-x}{\sqrt{2\sigma_z}}\right) \right] \exp\left\{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}\right\} dx; \quad (15)$$

$$P_{\text{ло}}(t, \tau) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi\sigma_x}} \int_a^b \exp\left\{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}\right\} \left[2 + \phi\left(\frac{a-x}{\sqrt{2\sigma_x}}\right) - \phi\left(\frac{b-x}{\sqrt{2\sigma_z}}\right) \right] dx, \quad (16)$$

где x – контролируемый параметр; z – ошибка прибора; m_x – математическое ожидание контролируемого параметра; σ_x, σ_z – среднее квадратичное отклонение, соответственно, контролируемого параметра и ошибки прибора; a, b – предельно допустимые значения параметра; $\phi(a, b, x, \sigma_z)$ – функция Лапласа.

Из выражений (15) и (16) численным интегрированием находят вероятности $P_{\text{но}}$ и $P_{\text{ло}}$.

При контроле и управлении сложными объектами измерению подвергается множество параметров.

Вероятность существования, по крайней мере, одного необнаруженного отказа в серии m измерений можно определить по формуле

$$P_{\text{но}}(t, \tau) = 1 - \prod_{i=1}^m [1 - P_{\text{но}i}(t, \tau)]^m. \quad (17)$$

При равных вероятностях необнаруженных отказов

$$P_{\text{но}}(t, \tau) = 1 - [1 - P_{\text{но}i}(t, \tau)]^m. \quad (18)$$

Вероятность существования, по крайней мере, одного ложного отказа при серии m измерений

$$P_{\text{ло}}(t, \tau) = 1 - \prod_{i=1}^m [1 - P_{\text{ло}i}(t, \tau)]. \quad (19)$$

При равных вероятностях ложных отказов

$$P_{\text{ло}}(t, \tau) = 1 - [1 - P_{\text{ло}}(t, \tau)]^m. \quad (20)$$

Обычно на практике задается вероятность выполнения комплексом поставленной задачи с определенным качеством. Определим эту вероятность с учетом ошибок системы подготовки.

Вероятность выполнения задачи объектом определяется по теореме о полной вероятности [7]:

$$P(t, \tau) = \frac{P_{S,R}(t, \tau)^*}{P_S(t, \tau)}, \quad (21)$$

где $P_{S,R}(t, \tau) = [1 - P_{\text{ло}}(t, \tau)]P_0(t, \tau)$ – вероятность того, что объект в результате контроля допущен к выполнению задачи (событие R) и является в то же время исправленным (событие S); $P_S(t, \tau)$ – вероятность допуска объекта к выполнению задачи можно вычислить с использованием логической таблицы (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Состояние АСКУ	Объект годный	Ложный отказ	Необнаруженный отказ	Объект допущен к выполнению задачи
Аппаратура контроля не работает	1	–	–	1
	0	–	–	0
Аппаратура контроля работает	1	0	–	1
	0	1	–	0
	0	–	0	0
	0	–	–	1

Из табл. 4.2 следует, что при работающей аппаратуре контроля логическая функция допуска объекта к выполнению задачи складывается из двух несовместимых событий, т. е.

$$F(s) = \overline{xy} + \overline{xz}.$$

На основании теоремы сложения вероятностей получим вероятность суммы двух несовместимых событий

$$P_S(t, \tau) = P_{\overline{xy}}(t, \tau) + P_{\overline{xz}}(t, \tau). \quad (22)$$

Переходя от логических функций к вероятностям, имеем

$$P_S(t, \tau) = P_0(t, \tau)[1 - P_{\text{ло}}(t, \tau)] + P_{\text{но}}(t, \tau)[1 - P_0(t, \tau)]. \quad (23)$$

Подставляя выражения (22), (23) в формулу (21), окончательно получим

$$P(t, \tau) = \frac{[1 - P_{\text{ло}}(t, \tau)]P_o(t, \tau)}{[1 - P_{\text{ло}}(t, \tau)]P_o(t, \tau) + [1 - P_o(t, \tau)]P_{\text{но}}(t, \tau)}. \quad (24)$$

Зная эту вероятность, нетрудно определить оставшуюся энтропию после контроля i -го параметра

$$H_{i0}(t, \tau) = -\{P_i(t, \tau) \log_2(t, \tau) + [1 - P_i(t, \tau)] \log_2[1 - P_i(t, \tau)]\} \quad (25)$$

и общую энтропию при контроле m параметров

$$H_o(t, \tau) = \sum_{i=1}^m H_{i0}(t, \tau). \quad (26)$$

Таким образом, на вероятность выполнения задачи объектом существенное влияние оказывают вероятности $P_{\text{ло}}(t, \tau)$ и $P_{\text{но}}(t, \tau)$, определяемые заданными допусками и точностью аппаратуры контроля и управления.

4.3.4 Время контроля и управления объектом

Время, необходимое для выполнения контроля и управления отдельной системой сложного объекта АСКУ с учетом частоты отказов, в первом приближении можно определить по формуле:

$$T_F(t, \tau) = a_F T_{0F}(t, \tau) [1 - P_i(t, \tau)]^{\mu_{TF}}, \quad (27)$$

где a_F — некоторый постоянный коэффициент, определяемый в процессе разработки и производства системы (в частных простейших случаях его можно полагать равным либо 0, либо 1); $T_{0F}(t, \tau)$ — время контроля системы, в которой не принимались специальные меры по повышению вероятности безотказной работы; $P_i(t, \tau)$ — вероятность безотказной работы системы; μ_{TF} — некоторая постоянная, определяемая в процессе производства и эксплуатации.

На рис. 4.3 приведено семейство кривых, построенных по формуле (27) и показывающих, что с увеличением вероятности безотказной работы время контроля и управления уменьшается, например при $\mu_{TF} = 1$, по линейному закону, стремясь к $T_{0F}(t, \tau)$ при $P_i(t, \tau) = 0$.

Характер изменения времени T_F в зависимости от изменения вероятности безотказной работы согласуется со здравым смыслом. Однако на практике, как правило, эта закономерность носит более сложный характер, например при $0 < \mu_{TF} \neq 1$.

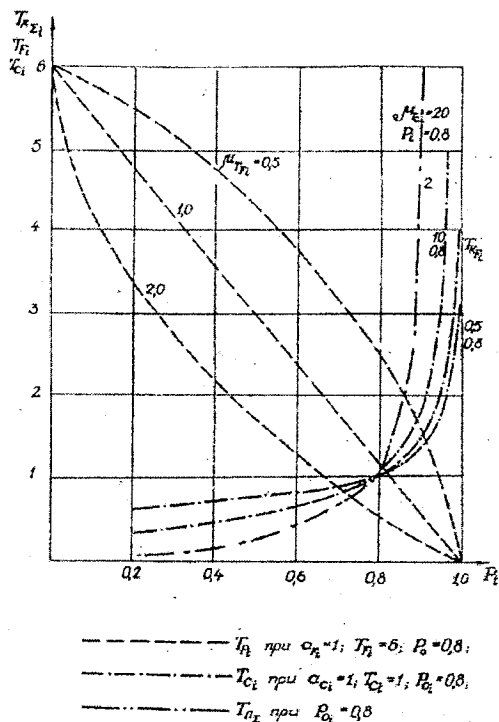


Рисунок 4.3 – График изменения времени контроля и управления

Время, необходимое для контроля и управления, в зависимости от сложности объекта и вероятности безотказной работы, в первом приближении можно определить по формуле

$$T_{C_i}(t, \tau) = a_{C_i} T_{0C_i}(t, \tau) \left[\frac{1 - P_{0i}(t, \tau)}{1 - P_i(t, \tau)} \right]^{\mu_{TC_i}}, \quad (28)$$

где a_{C_i} – некоторый постоянный коэффициент, определяемый в процессе разработки и производства системы (в частных простейших случаях его можно полагать равным 0 либо 1); $T_{0C_i}(t, \tau)$ – время, затрачиваемое на контроль и управление простейшей неусложненной, с целью повышения вероятности безотказной работы, системой; $P_{0i}(t, \tau)$ – вероятность безотказной работы простейших систем; μ_{TC_i} – некоторая постоянная, определяемая в процессе производства и эксплуатации.

Например, при простейшем резервировании время, затрачиваемое на контроль системы,

$$T_{K\Sigma_i}(t, \tau) = nT_{K_i}(t, \tau), \quad (29)$$

где $T_{K_i}(t, \tau)$ – время, затрачиваемое на контроль одной системы объекта; n – кратность резервирования.

Отказ резервированной системы

$$[1 - P(t, \tau)] = [1 - P_0(t, \tau)]^n. \quad (30)$$

Определяя n из равенств (29) и (30) и приравнявая правые части, получим

$$T_K(t, \tau) = T_{K_i} \left[\frac{\log[1 - P_i(t, \tau)]}{\log[1 - P_{0i}(t, \tau)]} \right]. \quad (31)$$

На рис. 4.3 изображено семейство кривых, построенных по формулам (28) и (31) при различных $P_{0i}(t, \tau)$ и μ_{TC} , из которых видно, что характер изменения кривой r , построенной по формуле (31), совпадает с характером изменения кривых, построенных по формуле (28). Кроме того, с возрастанием $P_{0i}(t, \tau)$ время $T_{K_i}(t, \tau)$ увеличивается.

Ярко выраженный минимум времени контроля и управления позволяет при проектировании строить оптимальные системы с точки зрения минимальности времени и оптимальной при этом безотказной работы.

Иногда при практических расчетах время, затрачиваемое на контроль и поиск неисправности, необходимо перевести в стройность в рублях. В этих случаях коэффициенты a_F и a_C означают стоимость единицы времени и измеряются в рублях на единицу времени.

4.3.5 Стоимость контроля и управления объектом

При оценке эффективности и оптимизации процесса контроля и управления необходимо учитывать затраты на процесс, включающие, в основном, стоимость АСКУ и обслуживания с учетом ЗИП.

Средняя стоимость АСКУ определяется суммарными затратами на разработку и эксплуатацию системы [2]

$$C(t, \tau) = C_p(t, \tau) + C_3(t, \tau), \quad (32)$$

где $C_p(t, \tau)$ – стоимость разработки и изготовления АСКУ; $C_3(t, \tau)$ – стоимость эксплуатации АСКУ.

В свою очередь, стоимость АСКУ

$$C_p(t, \tau) = b_p C_{op} \left[\frac{1 - P_o(t, \tau)}{1 - P(t, \tau)} \right]^{\mu_{cp}} \quad (33)$$

где b_p – некоторый постоянный коэффициент, значение которого определяется в процессе производства (в простейшем случае коэффициент b_p может принимать значение 0 или 1); $C_{op}(t, \tau)$ – стоимость простейшей АСКУ при первоначальной вероятности безотказной работы

$P_o(t, \tau)$; $C_{op} \left[\frac{1 - P_o(t, \tau)}{1 - P(t, \tau)} \right]^{\mu_{cp}}$ – стоимость усложненной АСКУ с учетом дополнительных затрат после достижения заданной вероятности безотказной работы $P(t, \tau)$; μ_{cp} – постоянная величина, определяемая в процессе контроля и управления.

На рис. 4.4 построен график изменения средней стоимости в зависимости от вероятности безотказной работы. Из графика следует, что при стремлении вероятности безотказной работы к единице, стоимость системы увеличивается до бесконечности.

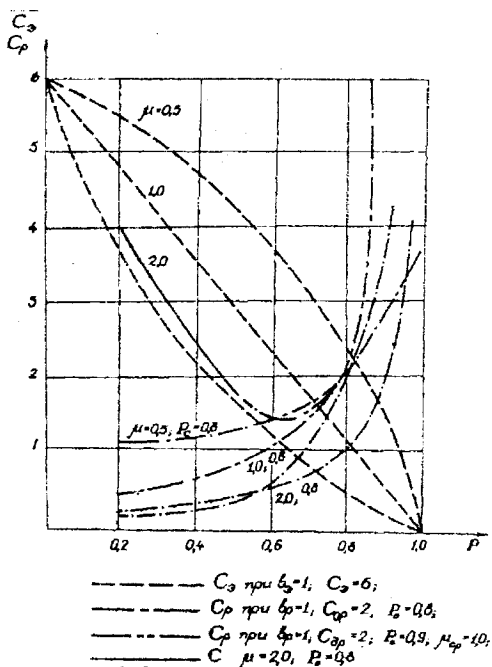


Рисунок 4.4 – График изменения стоимости контроля и управления

Стоимость эксплуатации АСКУ

$$C_3(t, \tau) = b_3 C_{03} [1 - P(t, \tau)]^{\mu_{c3}}, \quad (34)$$

где b_3 – некоторый постоянный коэффициент, значение которого определяется в процессе подготовки (в простейшем случае коэффициент b_3 может принимать значение 0 или 1); W_{03} – стоимость эксплуатации простейших АСКУ; $C_{03} [1 - P(t, \tau)]^{\mu_{c3}}$ – стоимость контроля и управления при заданной вероятности безотказной работы.

На рис. 4.4 приведен график изменений стоимости эксплуатации в зависимости от вероятности безотказной работы. На графике показано, что стоимость эксплуатации АСКУ падает с увеличением вероятности безотказной работы. На этом же рисунке изображены графики суммарной стоимости контроля и управления в зависимости от вероятности безотказной работы.

Характер изменения стоимости процесса контроля и управления в зависимости от вероятности безотказной работы влияет на возможность оптимизации разработки АСКУ.

4.3.6 Масса и объем оборудования АСКУ

Вес и объем аппаратуры АСКУ не имеет существенного значения для стационарной системы контроля и управления.

В случае передвижной системы характер изменения веса и объема в зависимости от вероятности безотказной работы можно в первом приближении считать таким же, как характер изменения стоимости в зависимости от вероятности, и при оптимизации процесса и оценке эффективности системы контроля и управления пользоваться формулами:

для веса оборудования

$$G(t, \tau) = G_A(t, \tau) + G_3(t, \tau), \quad (35)$$

где

$$G_A(t, \tau) = g_p G_{gA} \left[\frac{1 - P_0(t, \tau)}{1 - P(t, \tau)} \right]^{\mu_{GA}} - \quad (36)$$

вес собственно АСКУ;

$$G_3(t, \tau) = g_3 C_{g3} [1 - P(t, \tau)]^{\mu_{c3}} - \quad (37)$$

вес оборудования для эксплуатации АСКУ;

для объема оборудования

$$V(t, \tau) = V_A(t, \tau) + V_3(t, \tau), \quad (38)$$

$$\text{где } V_A(t, \tau) = I_A V_{g_p}(t, \tau) \left[\frac{1 - P_o(t, \tau)}{1 - P(t, \tau)} \right]^{\mu_{VA}} - \quad (39)$$

объем АСКУ;

$$V_{\Sigma}(t, \tau) = I_{\Sigma} V_{g_s}(t, \tau) [1 - P(t, \tau)]^{\mu_{V_{\Sigma}}} - \quad (40)$$

объем оборудования для эксплуатации АСКУ.

Коэффициенты $g_A, g_{\Sigma}, I_A, I_{\Sigma}$ являются некоторыми постоянными, значение которых определяется в процессе производства и эксплуатации. В простейших случаях эти коэффициенты могут принять значение 0 или 1. В таком случае, когда затраты на снижение веса и объема включаются в общую стоимость, коэффициенты $g_A, g_{\Sigma}, I_A, I_{\Sigma}$ представляют затраты на единицу веса или объема соответственно. При оценке эффективности и оптимизации процесса контроля и управления могут учитываться также и другие показатели.

Общая стоимость процесса контроля и управления определяется формулой

$$C_{\Sigma}(t, \tau) = C_C(t, \tau) + \Delta C_T(t, \tau) + \Delta C_G(t, \tau) + \Delta C_V(t, \tau) + \dots \quad (41)$$

где $C_C(t, \tau) = C_{\min}(t, \tau)$ – стоимость АСКУ; $\Delta C_T(t, \tau)$ – стоимость затрат на получение заданного быстродействия АСКУ; $\Delta C_G(t, \tau)$ – стоимость затрат на получение заданного веса АСКУ; $\Delta C_V(t, \tau)$ – стоимость затрат на получение заданного объема системы.

При оптимизации разработки в $l + 1$ -мерном пространстве можно перейти к логическому сложению составляющих стоимости, заменяя индексы слагаемых числами от 1 до l и опуская знак Δ .

Общая стоимость при этом

$$C(t, \tau) = C_{\Sigma}(t, \tau) = \bigvee_{i=1}^l C_i(t, \tau), \quad (42)$$

где $C_i(t, \tau)$ – члены дизъюнкции, определяемые с учетом формул (27), (28), (35), (38).

4.3.7 Вывод обобщенного функционально-статистического критерия оценки эффективности, качества и оптимизации АСКУ

При выводе критерия оценки эффективности, качества и оптимизации процессов контроля и управления и, собственно, системы, прежде всего необходимо потребовать от него, чтобы он действительно характеризовал эффективность; критерий удовлетворяет этим требованиям, если он охарактеризует информационную способность процесса и АСКУ, предназначенных для получения информации.

Количество информации, получаемое АСКУ при контроле и управлении за интервал времени $\tau - t$:

$$I_p(t, \tau) = H_0(t, \tau) - H(t, \tau), \quad (43)$$

где $H_0(t, \tau)$ - энтропия объекта и АСКУ, характеризующая неопределенность до начала процесса контроля и управления; $H(t, \tau)$ - оставшаяся энтропия объекта и АСКУ.

Из равенства (43) видно, что оно характеризует реальную информационную возможность АСКУ; потенциальная возможность АСКУ определяется равенством

$$I_n(t, \tau) = H_0(t, \tau). \quad (44)$$

Эффективность АСКУ с информационной точки зрения можно оценить критерием

$$\mathcal{E}_1(t, \tau) = \frac{I_p(t, \tau)}{I_n(t, \tau)}, \quad (45)$$

или, с учетом равенств (43), (44):

$$\mathcal{E}_1(t, \tau) = \frac{H_0(t, \tau) - H(t, \tau)}{H_0(t, \tau)}. \quad (46)$$

Этот критерий обладает следующими преимуществами. Критерий имеет физический смысл и действительно характеризует эффективность АСКУ однозначно некоторым числом, изменяющимся от 0 до 1; при этом идеальная АСКУ имеет эффективность, равную 1; реальная $\mathcal{E}_1 > 0$, при $\mathcal{E}_1(t, \tau) \leq 0$ применять АСКУ не имеет никакого смысла, так как она при $\mathcal{E}_1(t, \tau) = 0$ не даёт информации, а при $\mathcal{E}_1(t, \tau) < 0$ даёт дезинформацию; критерий достаточно полно учитывает отношение АСКУ к самой главной характеристике состояния объекта - к его вероятности безотказной работы, учитывая точность работы и неконструктивность алгоритма АСКУ.

Однако, наряду с указанными преимуществами, критерий (46) имеет существенные недостатки:

- критерий является статической оценкой эффективности, не учитывающей динамики процесса целевого управления;
- критерий не учитывает сложности и стоимости процесса АСКУ, а также некоторых других показателей (вес и объём АСКУ и т. п.), которые, в зависимости от условий применения, могут оказаться весьма важными.

Критерием, не обладающим указанными недостатками, можно считать обобщенный статистический критерий оценки эффективности:

$$\mathcal{E}_i(t, \tau) = \frac{K_I(t, \tau)}{K_{I_0}(t, \tau)}. \quad (47)$$

В этой формуле $K_I(t, \tau) = \frac{I_{\max}(t, \tau)}{C_{\Sigma}(t, \tau)}$ – обобщенная статистическая характеристика реального процесса контроля и управления и АСКУ,

$$I_{\max}(t, \tau) = \sum_{i=1}^m I_{i, \max}(t, \tau) - \quad (48)$$

максимальное среднее количество информации, получаемое за m опытов, выполняемых наилучшей АСКУ с точки зрения получения $I_{\max}(t, \tau)$; $C_{\Sigma}(t, \tau)$ – математическое ожидание стоимости реального процесса и АСКУ, определяемое, например, по формуле (41).

Знаменатель формулы (47)

$$K_{I_0}(t, \tau) = \frac{I_{\max \max}(t, \tau)}{C_{\min}(t, \tau)} - \quad (49)$$

обобщенная «потенциальная» статистическая характеристика идеального процесса контроля и управления АСКУ,

$$\text{где} \quad I_{\max \max}(t, \tau) = \sum_{i=1}^m I_{i, \max \max}(t, \tau) = m(t, \tau) \quad (50)$$

– максимальное среднее количество информации, получаемое за m опытов, выполняемых наилучшей, в указанном ранее смысле, АСКУ при максимальной неопределенности объекта; $C_{\min}(t, \tau)$ – стоимость идеализированной АСКУ.

С учётом равенств (43), (44), (48) и (50) можно записать окончательно

$$\mathcal{E}_i(t, \tau) = \frac{I_{\max}(t, \tau) C_{\min}(t, \tau)}{I_{\max \max}(t, \tau) C_{\Sigma}(t, \tau)}, \quad (51)$$

или

$$\mathcal{E}_i(t, \tau) = \frac{\sum_{i=1}^m \{H_{i,0}(t, \tau) - H_i(t, \tau)\} C_{i, \min}(t, \tau)}{m \sum_{i=1}^m C_i(t, \tau)}. \quad (52)$$

Таким образом, для оценки эффективности процесса контроля и управления АСКУ необходимо:

- определить энтропию каждой системы объекта и АСКУ до контроля;
- определять энтропию объекта и АСКУ с учетом энтропии, обусловленной ошибками АСКУ при контроле и управлении каждой системы;
- определить среднее количество информации, получаемое за каждый опыт;
- подсчитать первоначальную стоимость C_{\min} и окончательную реальную стоимость C_{Σ} ;
- произвести расчеты по формуле (51).

Преимуществом обобщенного статистического критерия оценки эффективности является полнота, наглядность, сравнительная простота и общность, позволяющая одним числом характеризовать как весь процесс контроля и управления, так и по частям, включающим сложные и простые операции на протяжении всей жизни системы.

При этом диапазон изменения обобщенного статистического критерия $0 \leq \mathfrak{E}(t, \tau) \leq 1$.

Несовершенные, неэффективные и дезинформирующие АСКУ имеют $\mathfrak{E}_I(t, \tau) \leq 0$. Совершенные системы подготовки имеют $\mathfrak{E}(t, \tau)$ близкий к единице.

Критерий учитывает главнейшие показатели качества системы и может применяться для оптимизации (рис. 4.5).

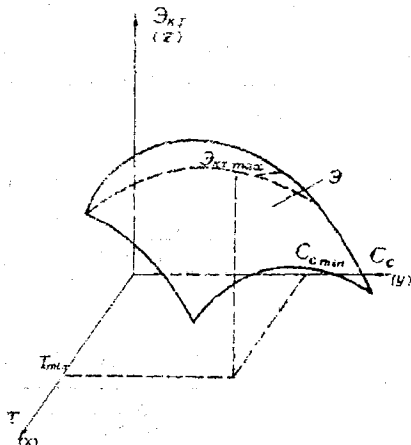


Рисунок 4.5 График изменения обобщенного критерия

4.3.8 Некоторые частные, статистические критерии оценки эффективности процесса и АСКУ

На практике часто нет необходимости производить оценку эффективности и оптимизации по полному обобщенно-статистическому критерию оценки эффективности, а оказывается достаточным выполнить оценку эффективности и оптимизацию с учетом ограниченного числа наиболее интересных параметров параметров критерия, упрощая тем самым решение. Рассмотрим частные случаи критерия.

Частный обобщенно-статистический критерий

Частный обобщенно-статистический критерий определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{K_1}(t, \tau) = \frac{I_{\max}(t, \tau)}{C(t, \tau)}. \quad (53)$$

Наиболее интересным для практики является критерий, получающийся из формулы (53) при $g_A = g_3 = l_3 = l_3 = 0$ и $a_F, a_C, b_p, b_3 > 0$, т. е.

$$\mathcal{E}_{K_1}(t, \tau) = \frac{I_{\max}(t, \tau)}{\Delta C(t, \tau) + C_C(t, \tau)}. \quad (54)$$

Изменение этого критерия можно представить в некотором пространстве (рис. 4.5), где по оси Z откладывается значение $\mathcal{E}_{K_1}(t, \tau)$, по оси $x - \Delta C_T$, по оси $y - C_C$. Тогда значение критерия $\mathcal{E}_{K_1}(t, \tau)$ будет изменяться в пределах некоторой поверхности \mathcal{E} .

Пропускная способность (быстродействие) процесса и АСКУ

При $b_p = b_3 = g_A = g_3 = e_A = e_3 = 0$ и $a_F, a_C > 0$ обобщенный статистический критерий вырождается в пропускную способность АСКУ

$$\mathcal{E}_T(t, \tau) = \frac{I_{\max}(t, \tau)}{T(t, \tau)}, \quad (55)$$

где $T(t, \tau)$ – время контроля и управления, определяемое по формулам (27), (28).

Пропускная способность широко используется для оценки динамической эффективности систем связи. Получение пропускной способности, в частности, из обобщенного статистического критерия подтверждают его общность [10].

Относительный упрощенный критерий оценки эффективности

Оценка эффективности АСКУ по формуле [47] с учетом максимальной неопределенности объекта и АСКУ дает степень приближения к потенциальным возможностям. Эта оценка является необхо-

димой и интересной. Однако с практической точки зрения может оказаться достаточной оценка эффективности АСКУ по критерию

$$\mathcal{E}_1(t, \tau) = \frac{K_1^*(t, \tau)}{K_{10}^*(t, \tau)}, \quad (56)$$

где $K_1^*(t, \tau) = \frac{I_{p\text{ин}}(t, \tau)}{C_0(t, \tau) + C_3(t, \tau)}$ – реальный показатель эффективности;

$I_{p\text{ин}}(t, \tau)$ – реальное количество информации, получаемое в процессе и определяемое по формуле [54]; $C_0(t, \tau)$ – стоимость устройств;

$K_{10}^*(t, \tau) = \frac{I_u(t, \tau)}{C_3}$ – идеальный показатель эффективности;

$I_u(t, \tau)$ – количество информации, получаемое идеальной (без ошибок) АСКУ, определяется формулой 55; $C_3(t, \tau) = \alpha_3 T_{\text{ин}}$ – эксплуатационная стоимость процесса; $T_{\text{ин}}$ – время контроля и управления;

$\alpha_3 = \frac{C_{\text{зип}} + C_{\text{обсл}}}{T_{\text{рес}}} \left[\frac{\text{руб}}{\text{ед.вр}} \right]$ – постоянный коэффициент; $C_{\text{зип}}$ – стоимость ЗИПа;

$C_{\text{обсл}}$ – стоимость содержания обслуживающего персонала; T – средний ресурс АСКУ.

В этом разделе рассмотрены наиболее интересные для практики частные случаи критерия (47).

В теоретическом отношении могут оказаться интересными также оценки эффективности только алгоритма процесса, без учета аппаратных ошибок или только эффективности аппаратуры, реализующей выбранный алгоритм. Более подробно с теорией критериев можно ознакомиться в учебниках и монографиях [2–4, 10],

Темы рефератов к 4 части

1. Сущность и параметры критериев оценки эффективности и качества АСНИ.
2. Сущность и параметры Вероятности выполненной задачи (надежность АСНИ).
3. Сущность и параметры Информационной способности АСНИ.
4. Сущность и параметры Быстродействия АСНИ.
5. Сущность и параметры Объема и массы АСНИ.
6. Сущность и параметры Точности АСНИ.
7. Сущность и параметры Помехоустойчивости АСНИ.

8. Сущность и параметры Обобщенного критерия оценки эффективности АСНИ.
9. Сущность и параметры Критерия оценки эффективности АСНИ.
10. Сущность и параметры Критерия управления АСНИ.
11. Сущность и параметры Критерия контроля АСНИ.
12. Сущность и параметры Ошибок 1-го и 2-го рода АСНИ.

Практические занятия по темам, основанным на рисунках и таблицах к 4 разделу: рис. 4.1, рис. 4.2, рис. 4.3, рис. 4.4, рис. 4.5, табл. 4.1, табл. 4.2, список литературы [10].

Литература

1. Кузьмин И. В. Методические рекомендации по совершенствованию учебно-воспитательного процессе посредством внедрения проблемного обучения / И. В. Кузьмин. – Винница : ВПИ, 1982.
2. Кузьмин И. В. Оценка эффективности и оптимизации АСКУ / И. В. Кузьмин. – М. : Сов. радио, 1971. – 276 с.
3. Основы моделирования сложных систем / Под. ред. И. В. Кузьмина. – К. : Вища школа, 1981. – 360 с.
4. Синтез вычислительных алгоритмов управления и контроля / Под ред. И. В. Кузьмина. – К. : Техника, 1975.
5. Кузьмин И. В. Методические указания по проблемному чтению курса ОТСС / И. В. Кузьмин. – Винница : ВПИ, 1983. – Ч. 1.
6. Вентцель Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. – М. : ГИФМЛ, 1958.
7. Ушаков И. А. Контроль как средство повышения эффективности использования технических средств, имеющих резервные элементы / И. А. Ушаков // Изв. вузов. Вопросы радиоэлектроники. – 1963. – Сер. 12, вып. 8.
8. Синдеев И. М. О выборе параметров, определяющих состояние технического устройства при автоматическом контроле / И. М. Синдеев // Труды ВВИА им. Н. Е. Жуковского, 1963. – Вып. 1020.
9. Бурцев В. К. О надежности и эффективности систем автоматического контроля и регулирования / В. К. Бурцев, Д. В. Свечарник // Изв. вузов. Приборостроение. – 1963. – № 6.
10. Кузьмин И. В. Основы теории информации и кодирования / И. В. Кузьмин, В. А. Кедрус. – К. : Вища школа. – 1977. – 280 с.
11. Методи оптимізації складних систем / [І. В. Кузьмін, М. М. Биков, С. М. Москвіна, А. І. Кузьмін]. – Вінниця : ВНТУ. – 2003. – 164 с.

5 ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВСЕЛЕННОЙ*

Бог – это потенциальная модель наилучших желаний духовных и материальных потребностей Разума цивилизации во Вселенной. Эта модель недостижима, сколько бы сейчас и в будущем цивилизаций ни было бы. Они никогда и нигде не увидят, не услышат и не потрогают Бога. Не смогут создать таких приборов. Бог свою потенциальную модель непрерывно совершенствует. Существует и реальная модель Бога – это реальные исполнения (достижения) пожеланий и потребностей цивилизации при рабовладельчестве, феодализме, капитализме, социализме и коммунизме. Таким образом, теория 5 главы может быть использована и при развитии Вселенной.

Запуск первого спутника Земли 4 октября 1957 г. открыл в истории человечества космическую эру, начало которой характеризуется все нарастающими темпами проникновения человека в Космос, обильным потоком информации об околоземном и межпланетном космическом пространстве.

Практика освоения космического пространства выдвинула целый комплекс новых сложных теоретических и практических задач, в решении которых принимают участие специалисты из разных областей науки и техники. В связи с этим назрела необходимость систематизировать и обобщить результаты теоретических и экспериментальных исследований по основам теории информации, по теории космического полёта, по новым представлениям науки о Вселенной, проектировании и применении космической техники, роли и возможности человека в исследованиях Вселенной, Метагалактик, Галактик, Звездных систем, включая Солнечную систему, планет, межзвездной среды, различных в них явлений (грозы, фауны, флоры, ветра и т. д.), (рис. 5.1 [7–9]).

5.1. Информациология – наука о всеобщей роли информации во Вселенной

В настоящее время рядом ученых развивается теория роли информации в развитии всех процессов во Вселенной.

В начале 60-х годов 20-го столетия, решая вопрос, по какому пути направить развитие страны: по материальному, или по информационно-логическому, Япония выбрала второй путь, предпочла материальному богатству богатство информации и ее ресурсов. Это позволило в кратчайшее время вывести Японию на второе место в мире по валовому доходу на душу населения и на первое место в мире по многим пока-

* Материал этого раздела выходит за рамки программы дисциплины «Основы научных исследований» и отражает личный интерес автора к нетрадиционным теориям происхождения и взаимосвязи природы, человека и Бога. Автора вслед за Иммануилом Кантом более всего поражает «звездное небо над нами и нравственный закон внутри нас». (Прим. редактора)

затемляем экономики, науки и техники. С этого периода ведет отсчет мировая история информатиологии, информатизация общества, информационных ресурсов и технологий (рис. 5.2, рис. 5.3) [1].

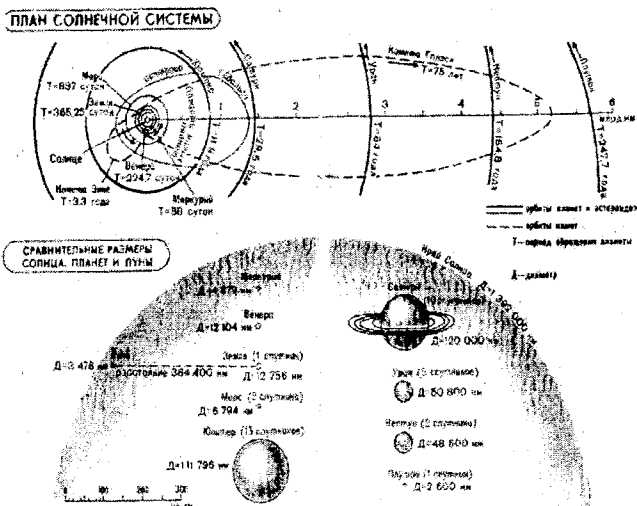


Рисунок 5.1



Информация материализованная во Вселенной составляет 10^{-8} %

Рисунок 5.2



Информация искусственная приблизительно составляет 10^{100} %
 Информация материализованная в Солнечной системе составляет 10^{-10} %

Рисунок 5.3

В настоящее время все страны мира идут по информациологическому пути развития. Информация как всеобщая генеративная основа природы и общества является безальтернативным ресурсом процесса и благосостояния многих народов: информациологические ресурсы и технологии, средства массовой информации, компьютеры, локальные, глобальные и космические информациологические сети подняли науку и технический прогресс на беспрецедентный уровень по сравнению с тем, что обеспечили в прошлом физика, механика, химия и электродинамика, вместе взятые.

Таким образом, информациология, базируясь на естественной и искусственной информации и на информационно-вакуумной сущности мироздания, оказалась естественной генерализационной идеологией жизнедеятельности, согласия, мира и научно-технического развития всего мирового сообщества (рис. 5.4, рис. 5.5, рис. 5.6). На этих рисунках показаны соотношения естественной и искусственной информации и нарастание информационных составляющих.

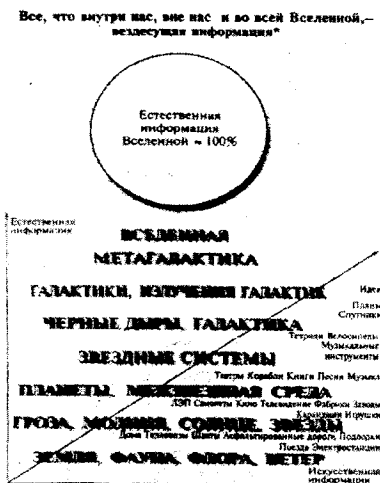


Рисунок 5.4

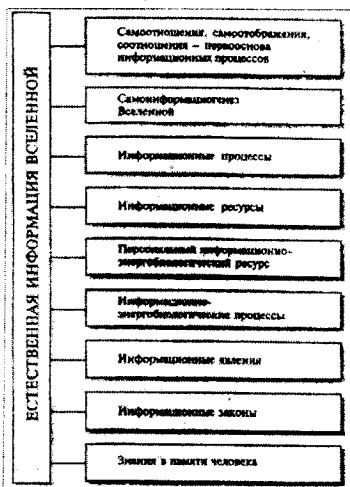


Рисунок 5.5

Информация — это всеобщие самоотношения, самоотображения их самоотношений, представляющие универсальную генеративную информационно-генную среду, являющуюся основой проявления и функционирования вакуумных и материальных сфер Вселенной. Благодаря информации появилась Вселенная — возникли галактики, планеты, Земля и жизнь на ней — идея, не требующая доказательств.

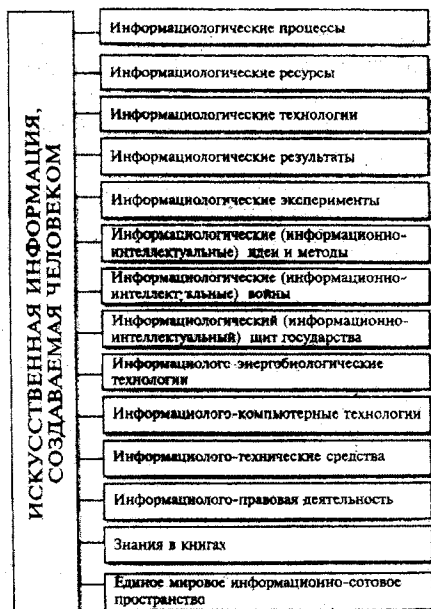


Рисунок 5.6

Естественная информация окружающего нас мира явилась первопричиной зарождения живых существ, условием их развития и совершенствования; информация – основа отношений между людьми и природой; она является субстанцией соотношений и возникновения единого мирового информационно-сотового сообщества; информация как универсальное (вездесущее) поле самоотношений, отображений и соотношений – внутри нас, между нами и вне нас; информация – всеобщая генеративная основа Вселенной.

Искусственная информация в виде письменных сведений, звуковых сообщений, радиопередач компьютерно-типограф-

ских книг и всего того, что сделано человеком, является следствием естественной информации, проявляющейся реальным миром, нашими ощущениями и наблюдениями.

Фундаментальное значение для миропонимания сущности естественной информации имеет гипотеза, сформулированная как Всемирный информационногенный Закон (ВИЗ) информациологии.

Вся Вселенная заполнена универсальной вегетационно-генеративной информациогенно-вакуумной средой.

ВИЗ дает объяснение информационно-функциональному (материально-кодovому) миру, и информациогенно-вакуумному пространству Вселенной. Ясно, что любое вещество – это взаимосвязанные (информационно-функциональной материально-кодovого структурой) атомы, молекулы и клетки, а заполнения Вселенной эфиром (в виде жидкости или газа) не существует.

Все явления и процессы природы и общества имеют единую информационногенную основу. Они сопровождаются значительными информационными излучениями, которые могут проявляться (как частные случаи) в виде полей: сильного ядерного, слабого ядерного, электромагнитного, гравитационного и торсионного.

Таким образом, **информациология** — интегральная наука о всех информационногенных процессах и явлениях микро- и макромира природы и общества; она родилась на стыке физики, химии, математики, биологии, астрономии, геологии, космологии, истории, технических, общественных и гуманитарных наук и т. д.

Объектом информациологии является Вселенная, существующая независимо от нашего сознания и выступающая как объект нашего познания на основе фундаментального принципа информациологического подхода.

Предметом информациологии являются исследования информационных микро- и макродинамических процессов и явлений, происходящих в природе и обществе во взаимоотношениях, взаимосвязях и взаимодействиях с овеществленными, неовеществленными и вакуумными атрибутами материализации и дематериализации, а также процессы рецепции, передачи, хранения, обработки, визуализации и познания информации.

Все науки представляют собой ветви единого автокорреляционного дерева, которым является информация.

Информациология пока что является наиболее крупным, многогранным обобщением наук о Вселенной XX века.

Информациология призвана преодолеть кризис разобщения различных естественных и общественных наук на основе всеобщей информационной методологии и всеобщего информационного метаязыка для ученых, специалистов, государственных и общественных деятелей. Она обеспечила переход к духовному, биологическому и техническому развитию, которое, в свою очередь, создает основу небывалых возможностей для совершения Добра и Зла, может быть использована определенной категорией людей в преступных, гуманных и антигуманных целях, является грозным оружием в информационной войне, усиленно навязываемой отдельными СМИ. Расшифровав информационно-кодовые [1] структуры отношений материализации и дематериализации в микро- и макроструктурах природы с категорией изоморфизма $10^{-\infty} \leq tcat \leq 10^{\infty}$, люди научатся управлять процессами термоядерного синтеза, гравитации, электромагнитных и неэлектромагнитных явлений, самообразования и самораспада в глубинных недрах Земли, звезд и систем в безграничных просторах Вселенной.

Получив информационный код Земли, Солнечной системы и Вселенной в целом, можно влиять не только на основные законы природы, но и управлять засухой и урожайностью культур, циклонами и другими природными явлениями и процессами. А также обеспечивать эффективный поиск внеземных информационно-космических цивилизаций, решать социальные проблемы, проблемы государственного

устройства, медицины, науки, культуры, спорта и т. д., вопросы государственной безопасности, обеспечить высокий уровень образования, здравоохранения и социально-экономического развития. Наступит эра транскосмических полетов и освоения Галактик, эра информационно-революционного развития мирового сообщества по пути от глобализации к информационно-космической цивилизации, эра разработки наукой информационной модели Вселенной с учетом глубинной сущности информационного вакуума, времени и форм жизни.

Первоосновой природы является фундаментальный макро- и микромерный самоинформациогенезис. В мире постоянно происходят непрерывные процессы кодирования, декодирования и космической самогенерации, обеспечивающие электромагнитно-резонансное равновесие всех информационных кодовых структур единого распределенного информационно-сотового пространства.

При всех разнообразных переходах (изменениях) одних форм кодов, структур, плотностей и т. д. информации в другие всегда соблюдается основной закон Вселенной – закон сохранения (вечности) информации и постоянных изменений ее кодовых структур в пределах естественной (см. рис. 5.5) и искусственной (см. рис. 5.6) информации.

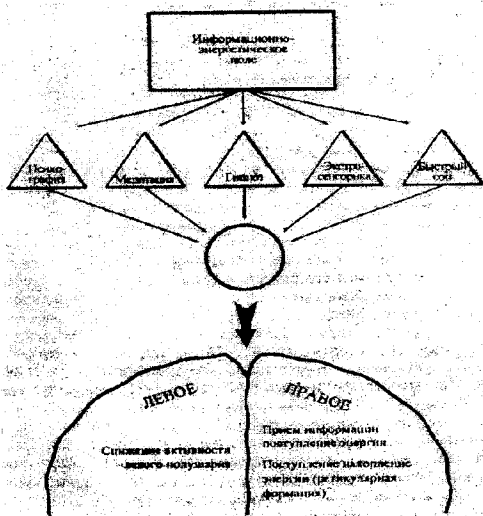


Рисунок 5.7

В настоящее время информацией взаимодействия со Вселенной пока владеет малое количество людей (рис. 5.7) в трансовом состоянии.

В информатологические наследия внесли определенный вклад Галилей, Ньютон, Максвелл, Лоренц, Пуанкаре, Менделеев, Дарвин, Лобачевский, Павлов, Бор, Минковский, Эйнштейн, Винер, Шеннон, Ландау, Вернадский, Харитон, Прохоров, Пригожин, Басов, Зельдович, Осипов, Велихов, Евтихийев, Евреинов, Терн, Гинзбург, Уилер, Юзвипин и многие другие корифеи науки.

В Библии говорится:

«В начале было Слово
и Слово было у Бога,
и Слово было Бог.
Оно было в начале у Бога.
Все через Него начало быть...
И Слово стало плотью...»

[Св. Евангелие от Иоанна, глава 1]

«Слово – это информация
и Информация вездесущая.
Бог – это Информация
и Информация – это
Бог вездесущий» [1].

Информация – это Вселенная, и Вселенная – это Информация вакуумная, материализованная и дематериализованная.

5.2 Исследование тонкого мира

В [2] Тихошлав В. Ю. цитирует С. П. Капицу: «В течение нескольких столетий пытались вломиться в науку грубой силой, с этим ломом материализма бессмысленного и бесплодного. Лишь сейчас мы начинаем подходить к ней как цивилизованные существа, пытаемся понять ее многообразие, не отрицая ни одного из её проявлений и достижений».

Астрофизик Френд Тиллер, автор нашумевшей книжки «Физика бессмертия» на вопрос американского корреспондента журнала «Омни»: «Что вы хотели сказать людям вашей последней книгой?» ответил: «Иммануил Кант утверждал, что есть три фундаментальных вопроса метафизики: Существует ли Бог? Будет ли жизнь после смерти? Обладаем ли мы свободной волей? Я трансформирую эти вопросы в физические задачи, решаю их и отвечаю на все три – да, да, да. Вот так можно суммировать то, что я написал в моей книге» [2].

Считается, что гипотетическое описание тонкого Мира дал российский ученый Г. И. Шипов [3]. Аспирант Московского университета, выполнявший диплом под руководством М. В. Келдыша, заинтересовался программой единой теории поля, выдвинутой в начале прошлого века А. Эйнштейном, который 35 лет пытался создать общую теорию поля, описывающую весь мир, а все остальные физические теории вытекают из нее, но при жизни это не удалось ему сделать. Этой проблемой в XX веке занимались выдающиеся ученые Дирак, Картан, Клиффорд, Пенроуз и многие другие.

Одно из решений этой проблемы за 20 лет напряженной работы предложил российский ученый, директор Центра физики вакуума Г. И. Шипов. Правда, некоторые ученые такое решение считают псевдонаучным. Проблема создания единой теории поля получила свое решение в теории физического вакуума, разработка которой была завершена в 1988 г. Теория физического вакуума объясняет весь мир (и вещественный, и тонкий) и все его проявления, языком формул и строгой научной логики. Однако это открытие научной общественностью мира долго не признавалось. В России, видимо, по-прежнему «нет пророка в своем Отечестве».

Согласно теории Шипова, уровней реальности семь, четыре из них, названные выше, образуют грубый материальный мир, а три других являются уровнями Тонкого Мира. Российские ученые пришли к выводу о многослойности Тонкого Мира, о чем в 1982 году [3] академик М. А. Марков докладывал на Президиуме Академии Наук СССР. Однако сколько слоев составляют Тонкий Мир и чем они отличаются друг от друга было неизвестно. Теория Г. И. Шипова определила четко уровни Тонкого Мира: пятый уровень – уровень физического вакуума; шестой – уровень первичных торсионных полей и седьмой уровень – Абсолютное Ничто.

Самым стабильным и наиболее устойчивым уровнем является Абсолютное Ничто – Верховная сила, порождающая планы вакуума, еще не материю, а планы, замыслы, а после того как они готовы, начинается процесс рождения материи из вакуума. Таким образом, теория физического вакуума подтвердила раннее утверждение ученых о том, что кроме материального мира существует мир идей – реальность, более устойчивая по отношению к материи, образующей Мир Высшей Реальности, являющейся первоосновой всего, первородной, появляющаяся вначале грубой материи.

Абсолютное Ничто крайне сложно и его пока можно объяснить с точки зрения формальной Логики, можно описать только такими гуманитарными терминами, как Сверхразум, Максимальный Устойчивый Разум Реальности. Все в мире исчезает, но этот уровень остается всегда. Он вечен, с него все абсолютно начинается и им же все абсолютно завершается.

Синонимом Устойчивого Разума Реальности в религии является Бог. Познать и «изучить» Бога невозможно имеющимися методами, но он реально существует.

5.3 Исследование торсионных полей

Работами Центра физики вакуума структура Тонкого Мира была уточнена и разделен уровень физического вакуума на два уровня в си-

лу их функционального назначения. Это уровень первичного вакуума и просто вакуумный. При этом Уровень первичного вакуума – это план создания торсионных полей, а уровень вакуумный – это план построения грубой материи под воздействием торсионных полей.

Первое представление о вакууме дал Ньютон, который утверждал, что кроме нашего обычного пространства, где происходит движение, есть еще и абсолютное пространство, которое не фиксируется нашими приборами, но оно реально существует. Это так называемый эфир. В силу бездоказательности заявления вначале XX столетия ученые отказались от него, от него отказался и Эйнштейн, однако через 15 лет Эйнштейн признал эфир, заявив, что искривленное пространство-время и есть эфир. Но это новый эфир, без которого не может обойтись теория относительности и вообще Вселенная, в этом и проявляются упругие свойства пустоты вакуума или эфира Эйнштейна.

Свойства торсионных полей:

1. В 1930 году английский физик Поль Дирак обнаружил рождение в вакууме электрона и антиэлектрона (позитрона), т. е. доказал, что у каждой элементарной частицы существует античастица. До Дирака считалось, что вакуум есть чистое «ничто», пустое пространство-время, которое ничем не может быть измерено и остается все тем же «ничто».

2. Если в большое увеличительное стекло присмотреться к каждой точке вакуума, то можно увидеть бесконечные процессы рождения и уничтожения частиц и античастиц, называемых виртуальными (возможными) частицами. Эти частицы живут очень недолго и исчезают, сохраняя при этом массу и энергию, нарушая тем самым неумолимый закон сохранения массы и энергии. Срок жизни частиц настолько краток, что нарушение закона можно вычислить лишь теоретически, но экспериментально его наблюдать нельзя. Родилась частица и тут же умерла. Время жизни частицы 10^{-24} секунды, тогда как время жизни мгновенного электрона 10^{-21} секунды.

Обычно свободный нейтрон живет минуты, а в составе атомного ядра даже неопределенно долго, как и электрон, если его не трогать.

Так что вакуум как бы живет, флюктуирует, хотя в среднем он нейтрален – у него нет ни массы, ни заряда. У вакуума двойкая природа: он является план-матрицей, а также он живой. Энергия его колебаний бесконечна. Каждый атом, из которых мы состоим, питается энергией вакуума. Эта энергия – неотъемлемое нашего существования.

3. Физический вакуум – это система, которая не содержит реальных частиц. Характеризующая ее энергия имеет минимальное значение; эта среда ничем не обнаруживает себя, мы воспринимаем ее как пустоту. Полагалось, что никакой энергии из такой среды извлечь не-

возможно, хотя не учитывалось, что физический вакуум – это динамическая система, обладающая интенсивными флуктуациями, которые и могут быть источником энергии.

По Джону Уиллеру, планковская плотность энергии физического вакуума составляет 10^{95} г/см³, а плотность энергии ядерного вещества равна всего лишь 10^{14} г/см³. Очевидно, что окружающий нас вещественный мир буквально погружен в океан вакуума, насыщенного энергией.

Российские ученые считают, что в физическом вакууме «упрята-ны» скрытая энергия и материя, равные половине тех, что реализованы в виде Вселенной. Таким образом, современная российская наука имеет две точки зрения, А. Эйнштейна и П. Дирака, и внесла свой вклад в развитие теории физического вакуума. По Г. И. Шипову, «вакуум имеет определенную структуру даже тогда, когда нет материи, флуктуации, даже тогда, когда ничего нет». Тем не менее, есть информационная матрица, в которой, согласно выведенным законам, должны происходить рождения и уничтожения материи, что соответствует уже существующим уравнениям.

4. Возбуждения первичного вакуума порождает первичные торсионные поля, которые представляют собой элементарные пространственно-временные вихри правого и левого вращения, не переносящие энергию, а переносящие информацию обо всех возможных событиях и явлениях в прошлом, настоящем и будущем.

В полях, в которых потенциальная энергия взаимодействия частиц равна нулю, «вращательная траектория» материальной частицы подчиняется уравнению движения Шипова и будет меняться, передавая «вращательную» информацию.

Такие поля можно назвать информационными полями, передающими торсионную информацию.

Первичные торсионные поля мгновенно охватывают всю Вселенную (существуют и вторичные торсионные поля, создаваемые специальными генераторами).

Под воздействием первичных торсионных полей и в результате спонтанной флуктуации в вакууме (следующий уровень реальности) происходит переход материи из виртуального состояния в реальное.

5. Предполагают, что в вакууме существуют критические точки (точки бифуркации), в которых все уровни реальности проявляются одновременно виртуально. Достаточно незначительного воздействия на эти критические точки «полем сознания» для того, чтобы развитие событий привело к рождению из вакуума либо твердого тела, либо жидкости, либо газа или плазмы.

В Москве, в Академии космонавтики, при изучении феноменальных способностей экстрасенса Л. Д. Горбовец был проведен показательный эксперимент по перенесению свойств рукой Л. Горбовец из одного сосуда в другой по воздуху. При этом сделано заключение, что видимо Горбовец перенесла своей рукой информацию о содержимом второго сосуда, и эта информация подействовала на состояние раствора, который в первой пробирке изменил цвет. Оказывается, что информация сама по себе в чистом виде способна оказывать воздействие на состояние материальных образований и вызывать их изменения.

Следовательно, Мировое Информационное поле (Сознание Вселенной) вполне могло воздействовать на космическую материю, могло создавать различные космические объекты – звёзды, планеты, галактики, действительно могло создать нашу Вселенную.

6. В 1913 г. французский математик Э. Картан заявил, что в природе должны существовать поля, порождающиеся вращением. К 70-м годам XX столетия сформировалась новая область физики – теория Энштейна–Картана (ТЭК), которая явилась основой теории торсионных полей, или полей кручения, вращения системы элементарных частиц.

А вращение есть везде: электроны вращаются вокруг ядра, ядро вокруг своей оси, планеты – вокруг Солнца; вращается буквально все: Солнечная система, галактики, сама Вселенная и даже пространство-время закручено. Каждый элемент вращения, малый и большой, создает свое торсионное поле. Поля элементарных частиц, атомов, молекул, людей, планет и т. д. сливаются во Вселенной, образуя информационное поле Вселенной или, как его еще называют, поле Сознания Вселенной.

П. Бриджмен установил, что торсионные поля могут порождаться не только собственным моментом вращения элементарной частицы СПИНОМ, но и самогенерироваться при определенных условиях, в частности, при искажении структуры физического вакуума.

Академик РАЕН А. Е. Акимов предположил, что невозмущенный атом состоит из вложенных друг в друга элементарных вихрей – фотонов, имеющих противоположно направленные спины: один вихрь вращается в одну сторону, а другой – в противоположную. В среднем такая среда нейтральна, обладает нулевой энергией и нулевым спином.

При любом искажении структуры физического вакуума в нём происходит переориентация спинов фотонов и возникают торсионные поля.

Любой разговор людей, любое сооружение, построенное на Земле, любая линия, проведенная на бумаге, написанное слово или буква, излученная нами в пространство, нарушает однородность физического вакуума, и он реагирует на это созданием торсионного поля.

Если человека поместить в комнату со специальным соотношением сторон, то он очень быстро лишится рассудка. Каждый человек в храме ощущает, что он находится в особом месте, на него обрушивается поток воздействий различных структур, из которых состоит храм, его внутренняя архитектура, стены, картины, росписи, иконы, световая гамма, резонансное звучание, все это вместе и вызывает возвышенный и одухотворенный настрой.

Очень значительные левые торсионные поля излучает телевизор, глубины Земли с геопатическими зонами и др.

Слова с положительным воздействием можно произносить вслух и слово, воздействуя на психику человека, лечит. Поэтому желательно не только положить талисман-слово в карман, но и прочесть молитву: вспоминая Иисуса Христа.

В 80-х годах прошлого столетия с появлением торсионных генераторов стало возможным провести ширококомасштабные исследования по проверке предсказаний теории в экспериментах. Такие исследования были выполнены в последние 10 лет рядом организаций Академии наук, лабораториями учебных заведений и отраслевыми институтами России и Украины.

Подтверждено, что первичные торсионные поля «управляют» не только рождением материи из физического вакуума, но и взаимодействием материи с информационным полем. Создается впечатление, что эти поля выступают в роли «сверхсознания» [3].

По мнению ученых, сознание есть высшая форма развития информации, творящая информацию, а носителем являются торсионные поля. Поэтому с физической точки зрения сознание представляет собой особую форму полевой торсионной материи, т. е. сознание можно определить и как взаимодействие материи с информационным полем. При этом любая материя обладает сознанием, и чем выше степень взаимодействия материи с информационным полем, тем выше сознание материи.

На нашей планете наиболее активно с Информационным полем Земли взаимодействует человек посредством совершенного прибора – головного мозга. Такая точка зрения увязывает современное естествознание с религией, физику с волшебством, материальное с реальным [3].

Торсионные поля – это материя сознания, они несут в себе знания о будущем Вселенной, в них первоначально формулируется судьба каждого отдельного человека, они влияют на предметы и явления материального мира и направляют все процессы, они пронизывают каждый миг нашей жизни – от рождения до смерти и после нее.

Тех, кто замечает их, называют либо гениями, либо пророками, либо экстрасенсами.

На основе сказанного можно сделать вывод, что торсионные поля являются средством информационного управления мировыми событиями, они охватывают всю Вселенную мгновенно, создавая Информационное поле Вселенной или Поле Сознания Вселенной.

Свойства торсионных полей уникальны. Они могут порождаться не только спином, но и геометрическими и топологическими фигурами. Они могут самогенерироваться и всегда порождаются электромагнитными полями, обладают высокой проникающей способностью и, подобно гравитации, проходят через природные среды без ослабления, то есть их нельзя экранировать природными материалами. Скорость торсионных полей не менее $10^9 \times c$ км/с, то есть в миллиард раз больше скорости света. Потенциал торсионного поля для источника излучения не зависит от расстояния. В отличие от электромагнетизма, где однородные заряды отталкиваются, однородные торсионные заряды притягиваются, то есть торсионные поля одного направления вращения притягиваются, а разного – отталкиваются, «подобное притягивается подобным».

Торсионные поля в физическом вакууме создают устойчивые метастабильные спиновые состояния – фантомы.

5.4 Исследование тонких тел человека

Человек есть Дух, ставший плотью...

Леви Х. Доулинг «Евангелия эпохи Водолея».

К концу 20-го века стало ясно: молекулярная биология не смогла раскрыть глубинные тайны жизни и тайны материального фундамента психики. Следует искать специфику собственно жизненных (значит психических) процессов на уровне существенно ином, чем уровень молекулярный [2].

В 1996 г. на конференции «Наука на пороге XXI века – новые парадигмы» ученые разных регионов России и зарубежных стран приняли глобальное решение: «Дальнейшее развитие науки невозможно без учета феномена, который называется биополем, энергоинформационным полем» [2].

Для исследования физической сущности биополя в Ленинградском университете в восьмидесятых годах XX столетия на сконструированном «ауродатчике», на электрометрическом датчике и на резонансоизмерителе энергии, излучаемой человеком, были измерены электростатическое поле, окружающее живые объекты, напряженность электростатического поля и резонанс энергии, излучаемой человеком.

Комплексные эксперименты показали наличие у человека нескольких энергетических оболочек, взаимодействие которых создает четкие границы с изменением знака потенциала при переходе.

1. Таким образом, человека можно представить в виде твердого ядра или физического тела, которое снаружи окружено многослойным «скафандром» из невидимых глазу микроэлектронных оболочек, изображенных в виде нимбов над головами святых. Внешнее поле, окружающее человека, колеблется в среднем от 1 до 4 метров и более (например, у экстрасенса). Чем меньше такое поле, тем опустошеннее, энергетически обессиленнее чувствует себя человек. У жителей городов, например, из-за стрессов внешнее поле составляет примерно 60 см [4].

Американский ученый Х. С. Бур подтвердил, что внешнее энергетическое поле представляет собой матрицу, исходный чертеж, формирующий структуру физического тела

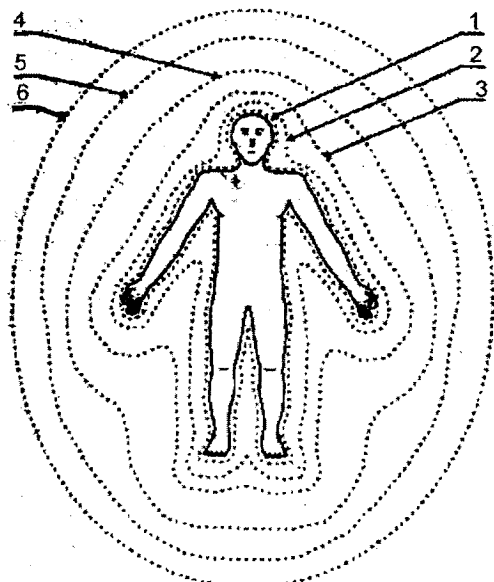
2. Кроме электромагнитного излучения во внешнем поле излучения присутствует еще биополе излучения (БИП). Эти поля имеют различную природу: электромагнитное излучение, присущее более «грубым» тонким телам, а биополевое излучение характеризует высшие духовные тела человека. Выяснилось, что эти излучения носят импульсный негармонический характер, они регистрируются на значительном расстоянии от человека (в опытах до 10 м) без ослабления сигнала, в том числе и при наличии между человеком и датчиком стального экрана [5].

Характер биополевых излучений правого и левого полушарий мозга различный и при увеличении активности мозга частота биополевых излучений повышается. При этом ученым удалось подтвердить эзотерические представления о многослойности энергоинформационного тонкого тела человека и исследовать его по слоям или оболочкам (рис. 5.9).

Человек потенциально способен развивать семь тел, соответствующих семи информационным уровням, и связь с этими уровнями осуществлять с помощью информационно-энергетических центров — чакр.

3. Семь тел человека следующие: физическое, эфирное, астральное, ментальное, казуальное, будническое, атмическое (или физическое тело, жизненное тело, тело желаний, тело мыслей, тело Высшего Разума, тело Сознания и Атма-дух). При этом слово «тело» — это состояние материи или иной части конституции человека.

Физическое тело человека имеет низкую частоту вибрации, оно встраивает организм в конкретную среду обитания.



Аура человека в спокойном состоянии.
 Взаимное расположение тонких тел.
 Путирком показаны их внешние границы.
 1 – эфирное тело; 2 – астральное тело; 3 – ментальное тело;
 4 – каузальное тело; 5 – будничное тело; 6 – атмическое тело;

Рисунок 5.9

Эфирный уровень – это уровень наших органов чувств и он связывает человека с физическим миром, и они обеспечивают жизнь человека в природе (в биосфере). Эфирное тело является средой, связывающей физическое тело человека с его духовной составляющей и оно является генератором энергии и информации человека. Физическое и эфирное тела представляют собой отлаженную систему, посредством которой человек может черпать из Космоса энергию и информацию, общаться с другими планетами своего естества.

Астральное тело является более тонким, чем эфирное, и имеет более высокую частоту вибрации, оно далеко выступает за пределы телесной оболочки. Астральное тело дает чертеж, по которому формируется физическое тело. Все эмоции человека – это лишь состояния астрального тела, различающиеся по характеру вибрации и связанной с этим цветовой гаммы. Астральный мир воспринимается человеком постоянно, но в более четкой форме во сне. После физической смерти человек находится в астральном мире, который он воспринимает как эмоциональную сферу, и его полностью осваивает.

Ментальное тело, или тело мысли, представляет собой еще более высокочастотные вибрационные потоки, распространяющиеся за пределы физического, эфирного и астрального тел. Как и астральное тело, ментальное тело является голографическим образованием. Все мыслительные интеллектуальные операции связаны и происходят только за счет ментального тела. Оно, мир мыслей, является тем миром, который человек должен полностью освоить в эпохе, объединяющей несколько эр (ЗОН). У высших животных есть только зачатки ментального тела, а у человека постепенно развивается ментальное тело и ментальное сознание с помощью знания материалистической науки развитых материальных средств. Послеатлантический период будет завершён развитием ментального сознания.

В человеческом сознании произойдет интеграция всех уровней до будхуистического, то есть должно завершиться развитие Души и Душевного Сознания. В следующей зоне будет развиваться Дух, развитие Божественного Сознания.

Первые четыре тела – физическое, эфирное, астральное, ментальное, образуют часть энергоинформационного поля, называемой животной душой, образуемой электромагнитными полями, носителями информации в физическом мире, и торсионными полями соответствующих электромагнитным полям. Физической основой трех высших тел являются первичные торсионные поля высокой частоты, носители информации в Тонком Мире. Для исследования Души человека, представляющей собой казуальное и будхическое тела, пронизанные Духом – Атмой, ученые исследуют биополе человека

Казуальное тело, тело Высшего Разума (интеллект) или тело причины обеспечивает способность самопознания и познания сущности вещей через рассуждения логического мышления.

Духовное тело состоит из трех аспектов, отражающих одно из трех лиц Троицы (Отец, Сын и Святой Дух). Низший аспект духовного тела – тело причинности, сохраняющееся из жизни в жизнь, оставляющее все воспоминания прошлого, определяет качество других тел или проводников человека, являющееся сокровищницей, в которой собран весь опыт нашей жизни на Земле, опыт нашего сознания, носитель нашей воли.

Казуальное тело передает информацию в следующие воплощения Души в виде неосознанных устремлений. Оно ответственно за все врожденные «заболевания», за место рождения человека. Именно оно приводит Душу человека в определенную семью, с членами которой у нее были связи в прошлых жизнях. Содержание казуального тела – итоговый опыт пребывания человека на Земле.

Будническое тело называется телом Сознания человека, являющимся голографическим компьютером, как часть Сознания Вселенной, имеющей голографический характер.

Душа (казуальное и будническое тело) обладает двойственной функцией – она оживляет материю, контактируя с физическим телом человека, и нечто внешнее: связана и контактирует с Духом как Высшей космической силой, управляющей ею в земной жизни человека.

Атмическое тело представляет собою Дух, для ученых пока неизвестно что это такое. Они предполагают, что «Дух» – это высшая космическая суперсила Вселенского Разума, это – творящая сила, воплощающая тонкое в плотном, то как разрушающая, то как созидающая сверхсила.

Все религии мира называют эту силу Богом.

Профессор В. Ф. Вайно-Ясенецкий писал, что «между телом и Духом существует постоянная связь и взаимодействие. Все то, что происходит в Душе человека в течение его жизни, имеет значение и необходимо только потому, что вся жизнь нашего тела и Души, все мысли, чувства, волевые акты теснейшим образом связаны с жизнью Духа».

Еще в древности было установлено, что здоровье человека включает в себя три неотъемлемые части – физическое, духовное и ментальное, как и в Природе: любая живая система, проявляет себя в форме трех присущих ей категорий – материи, энергии и связи. У человека – тело, Дух и Душа, а триничность врачевания – уже практика. Например, в медико-реабилитационном центре проводят биорезонансную терапию, производят корректировку Духа или ауры больного [5].

Биополе есть! И оно измерено. Диапазон определен: 7–8 миллиметров, то есть в радиочастотах, доказано, что человек – это открытый резонансный контур, что точки акупунктуры – это волновой диод, а весь человек пронизан виртуальными фотонами, не знающими никаких преград.

Производить биокоррекцию могут и экстрасенсы, возможность их рук слабее, чем воздействие аппаратуры.

4. Очень сильным экстрасенсом, обладающим бесценным даром целительства, является Евгения Давиташвили (Джуна), которой долго пришлось доказывать свои феноменальные способности не признающим их ортодоксальным ученым. Сегодня Джуна признана, и на биокорректор получены патенты России и США. Шесть оболочек человека, постоянно летящих в пространство Вселенной с немыслимой скоростью, несут в себе информацию обо всех событиях, мыслях и эмоциях человека от момента его зачатия до момента смерти Физического тела. Эти шесть информационных полей, которые мы отправляем в космос, «работают» как передатчики. Но раз есть передатчики, должны существовать и приемники.

Каждая наша мысль, душевное движение, эмоции становятся известными во Вселенной практически мгновенно. Образно говоря, с помощью оболочек мы «отчитываемся» о своей жизни перед Высшим Разумом Вселенной.

Одна из оболочек – четвертая – осуществляет обратную связь Высшего Разума Вселенной с Человеком о том, насколько «правильно» или «неправильно» живет человек, сошел с нужного для развития Вселенной пути. Сверху немедленно идет информация, заставляющая вернуться на него.

Если не мешаешь развитию Вселенной своими мыслями и поступками, злобой, завистью и т. д., то получаешь вознаграждение в виде везения – мелкого или крупного, но меняющего судьбу в лучшую сторону...

5. Каждое тонкоматериальное тело имеет свое излучение – ауру.

Аура человека – это комплекс излучений всех тонкоматериальных тел.

Аура имеет яйцевидную форму, слои ее встроены друг в друга наподобие матрешек (см. рис. 5.9), она фотографируется по методу Кириана. Ее цвет отражает характер, чувства и состояние человека, она защищает его от торсионных излучений чужих глаз.

Взгляд, по мнению биоэнергетиков, является опасным «оружием поражения», особенно для младенцев, так как информационно-энергетическое поле малышей в семь раз слабее, чем у совершеннолетних. Поэтому чем меньше людей видят малыша, тем лучше, особенно спящего, когда его защита ослаблена.

6. После смерти физического тела со временем отмирают астральная и ментальная оболочки. Остается Великая Триада, в Триаде неизменно только атмическое тело – Дух – частица голографического информационного поля Вселенной. В зависимости от полученного в физическом мире опыта изменяются оболочки Высшего Разума и Высшего Сознания, а более совершенная Триада идет на Землю.

Под управлением Духа тело Сознания воздействует на тело разума, которое голографическим кодом задает размеры, форму, пропорции и функции будущих тел. С помощью голографического кода формируется астральное тело (тело желаний), которое передает программу действий эфирному телу – точной тонкоматериальной копии будущего физического тела. Эфирное тело объединяет все клетки физического тела в единый биоэнергоинформационный организм [5].

По эзотерическим сведениям эфирное, астральное и ментальное тела сливаются с зародышем в момент оплодотворения. Живое вещество (Душа) сначала проектирует себя в виде голографического полевого образа и на основании этого образа строит свое конкретное биохимиче-

ское тело, то есть две стороны жизни, из которых первая – полевая, голографическая сторона. Информация, приходящая извне по отношению к эмбриону, заставляет его хромосомы создавать определенный волновой образ, голограмму, которая диктует делящимся клеткам, когда и куда должны расти ноги, руки, голова. Волновой образ заполняется матрицей подобно тому, как литейная форма заполняется литьем.

В ходе экспериментов было доказано, что никакое существо не может жить только по наследственным программам, которые имеет его организм. Более половины необходимых программ, причем самых сложных, находятся вне его, в энергоинформационных полях, окружающих нашу планету.

Правильность библейской легенды о возможности непорочного зачатия можно пояснить примером рождения Марией Христа, когда Святой Дух передал ее хромосомам волновую голограмму Божьего Образа.

Этим же можно объяснить и возникновение жизни на Земле, когда еще не было ДНК с заложенной в нее информацией. Для зачатия Марией голограмму прислал Супермозг – могучий разум полевой формы, основой которого, вероятнее всего, является разум. Именно из вакуума исходят волны, несущие всему живому генетическую информацию и энергию.

Таким образом, можно утверждать, что каждое живое существо строится по заранее заданной волновой программе, а человеком является совокупность его тонких тел, а физическое тело – это костюм для пребывания Духа и Души в плотном физическом мире.

В Евангелии написано: «Есть два "я" – высшее и низшее.

Высшее "я" есть дух человеческий, облечённый душою, созданной по образу Божию. Низшее "я" – плотское, тело страстей, есть отражение высшего "я", искажённое темными эфирами плоти. Низшее "я" есть иллюзия, и оно переходяще; высшее "я" есть Бог в человеке и оно непреходяще».

5.5 Исследование чакр – фокусов торсионных полей

У человека несколько уровней торсионных полей соответствуют энергетическим телам. В человеческом теле чакры – фокусы торсионных полей. Чем выше расположена чакра, тем выше частота полей [3].

Г. И. Шипов

С Тонким Миром человек обменивается энергией с помощью семи основных чакр, каждая из которых является своеобразной антенной для

приёма и передачи тонкой энергии определенной частоты вибрации. Существование и назначение чакр было известно несколько тысячелетий, однако только теперь их существование подтвердила наука.

Физически доказано, что любой вращающийся объект (от Галактики до электрона) создает в окружающем его физическом вакууме торсионное поле, клетка человеческого организма также создает свое торсионное поле. Клетки, соприкасаясь друг с другом, образуют общее торсионное поле, которое как магнит притягивает и ориентирует их в определенном положении в пространстве, создавая неповторимую комбинацию клеток. Таким образом, человеческий организм создает свое торсионное поле, которое является носителем информации организма в целом и его клеток о структуре, функции, состоянии как внутреннего мира, так и внешнего.

Энергоинформационными центрами, или фокусами торсионного поля являются чакры. (Таблица 5.1, рис 5.10, рис. 5.11 [5].)

Таблица 5.1

	Чакра	Планета	Нога	Цвет	Запах	Вкус	Осязание	День недели	Органы и железы внутренней секреции
1	Муладхара (на копчике)	Сатурн	до	красный	роз	сладкий	на руках покалывание	Понедельник	слух, селезенка
2	Свадхистана (половая)	Юпитер	ре	оранжевый	ромашки	вяжущий	на руках горячо	Вторник	обоняние, печень
3	Манипура (пупок)	Марс	ми	желтый	мяты	перца	тепло	Среда	вкус, желудок, кишечник, мышцы
4	Анахата	Солнце	фа	зеленый	герани	лимона	на пальцах нейтральный, шелковый	Четверг	зрение, сердце
5	Вишудха (голос)	Венера	соль	голубой	без запаха	горький	прохлада	Пятница	почки, щитовидная железа
6	Аджна	Меркурий	ля	синий	без запаха	без вкуса	на ладонях холодно	Суббота	зрение, легкие
7	Сахасрара	Луна	си	фиолетовый	без запаха	без вкуса	на ладонях покалывание	Воскресенье	зрение, мозг

Семь чакр, каждая из которых «звучит на своей ноте», образуют своеобразную октаву, характеризующую уровень духовного развития человека. Чакры располагаются в эфирном теле, полностью дублирующем контуры физического тела, и непосредственно связаны с системой эндокринных желез. В процессе раскрытия чакр происходят соответствующие изменения в физическом теле человека, в его эмоциональной и ментальной сферах и в объёме (границах) сознания. По мере расширения сознания растёт наше понимание собственной природы и углубляется представление о нерасторжимости нашей связи с мирозданием.

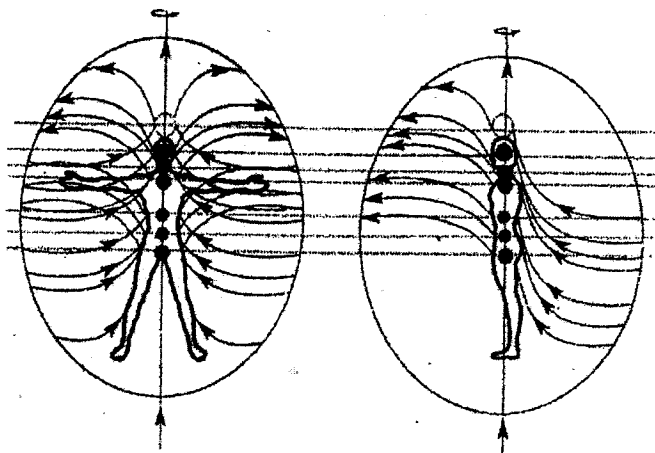


Рисунок 5.10 – Направление линий сопровождающего поля созидательно настроенных индивидов

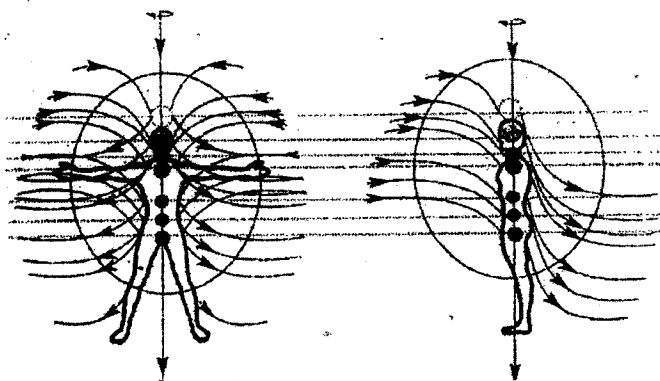


Рисунок 5.11 – Направление линий сопровождающего поля разрушительно настроенных индивидов

1. МУЛАДХАРА

Первая чакра человека, соотносящаяся с системой эндокринных желез, локализуется в области таза, в области анального отверстия. Она соответствует фазе рождения и выживания человека как локализованной единице мироздания. Главным содержанием фазы является борьба с миром за существование («выживание»). На этой фазе развития нет и намек на духовность, Человек видит только свои интересы, а мир для него – враждебная окружающая среда. Низкочастотная энергетика этой фазы сопровождается пещерной яростью, агрессивностью и злобой, однако этот участок тела играет наиболее существенную роль в становлении личности и анальных устремлений.

2. СВАДХИСТАНА

Вторая чакра характеризует фазу эволюции оформления личности и развития всех функциональных свойств, ради которых человек появился на Земле. Она расположена в области гениталий и также, как и первая чакра, играет существенную роль в становлении личности. Ключевое слово этой фазы – «потребление», когда человек стремится к праздному образу жизни, к роскоши, к сексу – как способу удовлетворения желаний. «Закрытие» этой чакры приводит к тому, что человек начинает стремиться к более высокому вдохновению в творческой деятельности.

3. МАНИПУРА

Третья чакра характеризует фазу эволюции – преобразование человека путем вхождения в мир в качестве неотъемлемой его части, признания других людей, но с попыткой навязать миру выгодные для себя правила.

Главной ценностью для человека является личное благополучие, его больше всего вдохновляет ощущение власти, авторитет, высокое положение в обществе, знакомство с сильными мира сего. Он старается стать вождем, главнокомандующим, начальником, политиком, учителем и т. д. Эта чакра раскрыта у людей волевых, властных и закрыта у тех, кто предпочитает вести пассивный образ жизни. Чакра локализуется в брюшной полости и связана с поджелудочной железой.

4. АНАХАТА

Четвертая чакра характеризует фазу эволюции развития духовности, нравственности, понимания необходимости учета интересов других, желания поиска компромиссов. Интерес всего мира становится органической частью собственных интересов человека на принципах

высокой нравственности и «любви к ближнему». Душа человека стремится к Высшему началу. Четвертая чakra расположена в груди, недалеко от сердца, и соотносена с зубной (вилочковой) железой.

5. ВИШУДХА

Пятая чakra характеризует фазу оформления и расцвета функциональных возможностей, духовной составляющей человека, предназначенной для творения мира. Человек уже способен воспринимать духовную энергию и использовать ее в физическом мире, он становится творцом, создателем, изобретателем, художником, кондитером, слесарем – в любом варианте окружающие почувствуют в созданном объекте отпечаток гениальности автора, индивидуальность, необычность и все то, что называется мастерством, совершенством и искусством. Пятая чakra располагается на шее, около щитовидной железы.

6. АДЖНА

Шестая чakra находится на лбу (в области третьего глаза) и связана с гипофизом. Чakra характеризует фазу эволюции вхождения духовной составляющей человека в духовный мир Вселенной и человека как идеолога массовых движений. У народа, борющегося с врагом, может быть два лидера – манипурный и аджновский. Манипурный лидер – это вождь, волевой, мужественный воин, покрытый славой. Аджновский лидер не сверкает в лучах славы, но пользуется любовью народа.

Аджна чakra (третий глаз) хорошо развита у людей мудрых, ясно-видящих, обладающих кармическим видением, с интуитивным чувством, для которых мир взаимосвязан и предсказуем.

7. САХАСРАРА

Седьмая, коронная, чakra находится на темени и связана с шишковидной железой. Эта чakra характеризует фазу эволюции развития человека, растворения личности в духовном мире, переход к полностью духовному способу существования. Эта фаза называется инперсональной, то есть безличной.

Человек в этой фазе – святой или пророк, истребивший в себе все личное: желания, мысли, мнения и посвятивший свою жизнь безличностному служению Богу.

Если заглянуть такому человеку в глаза, то может показаться, что в них нет дна, а из их бездны смотрит кто-то другой – неведомый и могущественный, смотрит с любовью и пониманием, пронизывая своим взглядом насквозь (как Сатья Саи Баба).

Раскрытие каждой чакры означает переход на другую, более высокую ступень познания и иное восприятие мира. В любой момент времени активными могут быть различные чакры и в любом сочетании, но психологическое состояние человека в данное время определяется чакрами, в которых находится его Душа. (см. рис. 5.10, 5.11).

Чакры можно наблюдать визуально, и многие экстрасенсы описывают их как энергетические вихри, подобные спиральным конусам.

По нарушению в движении этих вихрей можно успешно диагностировать различные заболевания.

Однако самое важное то, что с наиболее развитой чакрой человека связан канал перехода его Души в Тонкий Мир.

5.6 Триединая природа Бесконечности

Фредерик Бецлс в научном труде «Основные принципы науки разума» описал две схемы, отражающие созидательный Процесс во Вселенной и Индивидууме (человеке) (рис. 5.12, рис. 5.13) [5].

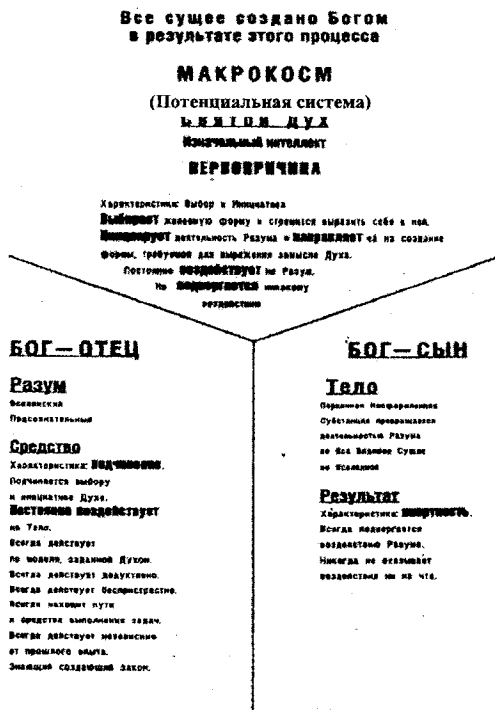


Рисунок 5.12

С помощью этого же процесса
человек создает свой внешний мир

МИКРОКОСМ (человек)

(Реальная система)

ДУХ

Поверхностный Разум (сознание)

Сознательный Разум

Объективный Разум

ПРИЧИНА

Характеристик: Выбор и Инициатива

Выбирает желаемое событие во внешнем мире: "Я выбираю"

Инициатирует деятельность глубинного разума для его реализации.

Всегда **воздействует** на глубинный разум.

Не нуждается ни в каком

воздействии

Разум

Глубинный Разум

Бессознательный разум

Подсознательный разум

Субъективный разум

Средство

Характеристика: **ПОДЧИНЕНИЕ**.

Подчиняется выбору и инициативе
поверхностного разума (сознанию).

Всегда подвергается воздействию
поверхностного разума (сознания).

Всегда оказывает воздействие на тело.

Не нуждается в оказании воздействия
на поверхностный разум.

Всегда действует по модели, заданной
поверхностным разумом.

Всегда действует беспристрастно.

Всегда находит пути и средства
выполнения задачи.

Всегда действует независимо от
прежнего опыта.

Знающая создающая закон.

Тело

Первичная Неоформленная

Субстанция превращается

деятельностью Разума

во Все Видимое Сущее

во Вселенной.

Результат

Характеристика: **ИВЕРТНОСТЬ**.

Всегда подвергается

воздействию со стороны

глубинного разума.

Никогда не оказывает

воздействия ни на что.

Рисунок 5.13

Именно благодаря Созидательному Процессу был сотворен наш мир; благодаря ему же ежесекундно создается мир каждого отдельного человека; в результате его действия на небе появляются планеты и звезды, а на Земле появляются люди и излечиваются болезни. Следовательно, если мы хотим привести свою жизнь в конкретное какое-то благо, мы должны использовать тот же самый Созидательный Про-

цесс и тот же самый метод, который был использован Изначальным Созидающим Разумом, Богом.

Т. Тровард рассуждает, что материя, имеющая свою массу, представляет собой энергию или силу, облеченную в форму. Очевидно, что вначале не существовало Вселенной в твердой форме, т. е. вначале не было ничего, кроме Бога, и не существовало материальной Вселенной. Единственная форма энергии, не связанная с материей, – мысль. Но тогда не было людей, значит, это была мысль Бесконечного Мыслителя, который и создал Вселенную.

Таким образом, все сущее создано Богом в результате Созидательного процесса и во взаимодействии трех фаз мозга Бесконечного Интеллекта во Вселенной в целом и в каждом отдельно взятом индивидууме, человеке [5, 7].

5.7 Духовные силы человека

Что такое духовность и душа человека установили ученые В. П. Симонов и П. М. Ершов в работе «Жизнь человеческого духа» [6–9] на основе «потребно-информационной теории». Они установили, что все живое отличается от неживого наличием биологической энергии жизни, которая проявляется в виде многообразных и многочисленных потребностей желаний, влечений, любви и др.

По уровню развития потребностей весь живой мир делится на четыре класса:

- 1 микроорганизмы;
- 2 растения;
- 3 животные;
- 4 человек.

Именно человеческую личность определяют его потребности, определяемые информацией, поступающей постоянно изнутри, из прошлого, в продолжение всей жизни.

Процесс перехода любой потребности в конкретные поступки и действия сопровождается эмоцией, продиктованной потребностью, выступающей в виде отрицательной или положительной эмоции.

Эмоция – проявитель наших потребностей может быть оценена по формуле чувств

$$\mathcal{E} = \Pi * (\mathcal{I}_1 + \mathcal{I}_2),$$

где: \mathcal{E} – эмоция; \mathcal{I}_1 – ранняя информация, \mathcal{I}_2 – полученная новая информация; Π – потребность [6].

Все потребности человека можно подразделить на несколько видов:

- Витальная потребность жить и обеспечивать лично свою жизнь и своих близких для продолжения своего рода;
- Социальная потребность занять определенное место в обществе или в умах людей для себя (мои права) и для других (мои обязанности);
- Познавательные потребности познавать внешний и внутренний мир.

На эти три потребности указал Ф. М. Достоевский:

- Идеологическая потребность стремления к идеалу или религиозная, как ее назвал Гегель;
- Этнические потребности, указанные Л. Н. Гумилевым принадлежать не только всему человечеству, но и определенному роду, нации, расе.

Этнические и идеальные потребности, в отличие трех исходных, принадлежат к группе промежуточных потребностей, так как этнические потребности близки к витальным (для своих) и к социальным, а идеологические потребности близки к социальным и к идеальным.

Из книги Майи Гогоулан [6] потребности человека можно представить в виде зеленой ёлочки (рис. 5.14)

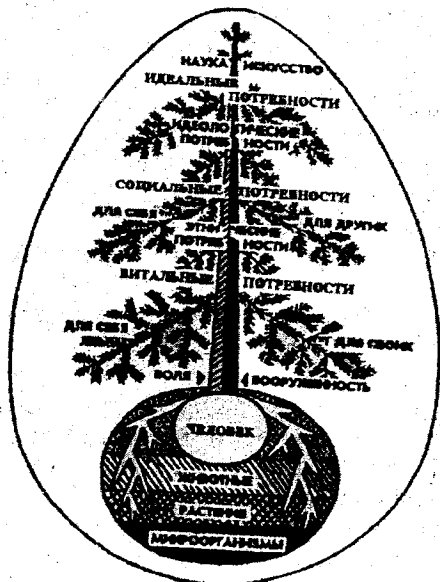


Рисунок 5.14

Нижний ярус этой ёлочки соберёт все витальные потребности, средний ярус соберёт все социальные потребности, а верхний – идеальные. Между витальным и социальным будет ярус этнических потребностей, а между социальным и идеальным – идеологический.

Удовлетворение любой потребности требует преодоления препятствий, названное П. В. Симоновым волей, а И. П. Павловым как «рефлекс свободы». Воля в некоторых областях деятельности имеет первостепенное значение (спорт, искусство, наука).

Потребность в вооруженности или компетенции наращивается у человека с первых минут рождения в последовательности:

- мускульное движение;
- подражание;
- игра;
- коллекционирование;
- любознательность.

Потребности «воля» и «вооруженность» относятся к вспомогательным потребностям, подкрепляющим любую другую потребность. Воля и вооруженность – ствол нашей Ёлочки, корни которых уходят в животный мир, а их энергия бежит током по стволу Ёлочки, питая все её иголки – потребности. Все поступки любого человека, вплоть до мельчайших, всегда продиктованы его потребностями.

Индивидуальная неповторимая композиция и внутренняя иерархия потребностей конкретного человека определяют его личность. Букет (или определенная композиция) потребностей создает его неповторимый духовный мир, его уникальную душу, стремящуюся к правде, истине. Две потребности – стремление к истине, правде (потребность к познанию) и стремление к добру (социальная потребность «для других») оказываются рядом.

«Жизнь для меня определяется любовью к людям и свободным поиском истины», – говорил В. В. Вернадский. Для замечательных людей на Земле в деятельности человека характерно бескорыстие, любовь к людям, быть правдивым и делать Добро, что определяет духовность человека.

Если я не за себя, то кто за меня? Но если я только за себя, зачем я? Человек ощущает смысл и цель своей жизни лишь тогда, когда сознаёт, что нужен другим, нужен, значит, любим.

Откуда же в жизни так много зла?! Проституция, наркомания, воровство, мошенничество, голод, нищета, социальная несправедливость, войны, терроризм – откуда все это?!

Все это идет от самого человека и от тех норм, которые бытуют в обществе, не провозглашаются, не декларируются, а бытуют.

Вооруженность человека прежде всего определяется его преинформированностью, проявляемой тремя уровнями: подсознанием, сознанием, сверхсознанием.

Вторая причина роста бездуховности – это нормы общества и отношение к ним человека.

Нормы общества XXI века не похожи на нормы обществ XIX и XX веков, а нормы миллионера – на нормы бедняка. При этом потребности развития преодолевают норму, а человек неизменно выступает как продукт общественного развития «для себя» и «для других».

Потребности общественного развития начинают работать лишь тогда, когда они становятся потребностями большинства составляющих общество людей.

Для того, чтобы духовная сила общества возростала, необходимо, чтобы:

- материальные, социальные, идеальные потребности каждого человека общества были увязаны с потребностями развития и совершенствования данного общественного производства;

- системы производственных отношений общества обеспечивали возможность не только надежного перспективного прогнозирования удовлетворения потребностей каждого члена данного общества, но и его личного влияния на этот прогноз. Все это может быть осуществлено только при условии необходимых гласности, демократизации, неперемennого совершенствования хозяйственного механизма.

Бездуховность – болезнь и бедствие, грозят человечеству и каждому из нас более губительными последствиями, чем рак и СПИД.

Необходимо на первое место поставить заботу о формировании духовных потребностей – стремление действовать, поступать, мыслить в уважении и внимании к правде и добру, а не из страха наказания или корыстных желаний награды и похвалы.

Прямой путь к подсознанию – подражание. Чтобы воспитывать других, надо воспитывать себя. Вопрос о воспитании сводится лишь к одному – как жить самому?

Индивидуальность – это сочетание потребностей и их вооруженность. Недостача врожденной вооруженности к данному виду деятельности, то есть отсутствие способностей, порождает отрицательные эмоции, по силе не уступающие разочарованию в себе, ощущение своей никчемности, профессиональной человеческой некомпетентности.

Духовность лежит в основе потребностей человека, она неистребима даже в заядлом бюрократе, формалисте и преступнике.

Как происходит актуализация потребности?

Прежде всего, для удовлетворения потребностей надо эти потребности знать. Надо приучить себя почаще задавать себе вопросы: для чего я живу? Зачем учусь, хожу на работу? Для чего существует учреждение, в которое я хожу? Для чего завожу детей? Для чего делаю то или это?

На какой ветке это все висит на Ёлочке?

Потребностно-информационная теория даст в руки человеку – воспитателям, педагогам, медикам, социологам, людям науки и культуры, руководителям коллективов – всем, кто так или иначе взаимодействует с людьми, ключ к реалистическому пониманию себя и других, путь к воспитанию. Коротко можно сформулировать следующие правила поведения и воспитания.

- Никогда не лги, а не знаешь правды, ищи ее.
- Относись к другим, как к себе: у другого те же самые потребности, что и у тебя, только они в другой иерархии и другой вооруженности.
- Постоянно вооружай себя знаниями, умениями, навыками. Только вооруженный знаниями человек может быть свободным и независимым.
- Спешి делать добро другим.
- Не забывай, что ты звено в цепи человечества и отвечаешь за все, что есть и будет на Земле.
- Развейвай любые страхи и сомнения в неиссякаемости жизненной энергии – силе разума и веры в Истину и Добро.

Потребность – это любовь к делу, к человеку, к стране, к обществу, к миру, к истине, к добру, то есть к Богу. Любовь всегда нужна. А нужда – это страх, отрицательные эмоции, нехватка чего-то. Значит болезни, нарушение гармонии, тоска, но только до тех пор, пока потребности человека «размещены» на витальных, этнических, социальных потребностях в варианте «для себя».

Человек, потребности которого «висят» на ярусе Ёлочки в социальных потребностях «для других», освобождается от тоски, страха и награждается за бескорыстие званием стать Человеком Века, т. е. перейти из потенциальной системы потребностей в реальную.

Темы рефератов к 5 части

1. Особенности и основные параметры Вселенной.
2. Особенности и основные параметры Млечного пути.
3. Особенности и основные параметры СНИ и АСНИ.
4. Особенности и основные параметры Солнечной системы.
5. Особенности и основные параметры планеты Солнце.
6. Особенности и основные параметры Меркурия.
7. Особенности и основные параметры Венеры.
8. Особенности и основные параметры Земли.
9. Особенности и основные параметры Марса.
10. Особенности и основные параметры Юпитера.
11. Особенности и основные параметры Сатурна.
12. Особенности и основные параметры Урана.
13. Особенности и основные параметры Нептуна.
14. Особенности и основные параметры Плутона.
15. Особенности и основные параметры спутника Земли Луны.

Темы практических занятий к 5 части пособия формируются на основе рис. 5.1 – рис. 5.14.

Литература

1. Юзвизин И. И. Основы информатиологии / И. И. Юзвизин. – М. : Высшая школа, 2000. – 506 с.
2. Тихоплав В. Ю. Великий переход / В. Ю. Тихоплав, Т. С. Тихоплав. – СПб. : Весь, 2005. – 256 с.
3. Шипов Г. И. Теория физического вакуума / Г. И. Шипов. – М. : НТ-ЦЕНТР, 1993. – 362 с.
4. Тихоплав В. Ю. Жизнь напрокат / В. Ю. Тихоплав Т. С. Тихоплав. – М. : НТ-Центр, 1993. – 252 с.
5. Синеек С. В. Спираль защиты и здоровья / С. В. Синеек. – М. : Глобус, 2002. – 270 с.
6. Гоголан М. Ф. Попрощайтесь с болезнями / М. Ф. Гоголан. – Минск : Международный Книжный Дом, 1997. – 303 с.
7. Зигаль Ф. Ю. Планета Земля / Ф. Ю. Зигаль. – М. : Миля, 1976. 107 с.
8. Воронцов-Вельяминов Б. А. Основы теории полета космических аппаратов / Б. А. Воронцов-Вельяминов. – М. : Машиностроение, 1972. – 616 с.
9. Шевченко А. И. Христос : монография / А. И. Шевченко. – К. : Наука і освіта, 2008. – 264 с.

Навчальне видання

Кузьмін Іван Васильович

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Навчальний посібник

(російською мовою)

Редактор В. Дружиніна

Оригінал-макет підготовлено І. В. Кузьмінім

Підписано до друку 21.01.2014 р.

Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman.

Друк різнографічний. Ум. др. арк. 6,47

Наклад 300 (1-й запуск 1–50) прим. Зам № 2014-003

Вінницький національний технічний університет,

КІВЦ ВНТУ,

21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,

ВНТУ, ГНК, к. 114.

Тел. (0432) 59-85-32.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті,

в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі,

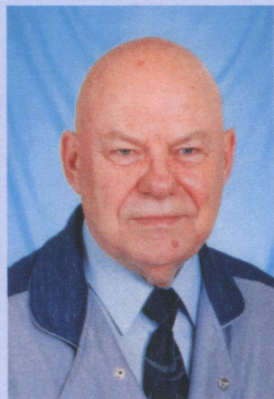
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,

ВНТУ, ГНК, к. 114.

Тел. (0432) 59-81-59

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.



Иван Васильевич Кузьмин –

профессор кафедры компьютерных систем управления Винницкого национального технического университета, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки и техники Украины, академик, вице-президент Академии наук прикладной радиоэлектроники, лауреат Государственной премии Украины, родился 3 февраля 1924 г. в Новосибирской области.

Трудовой стаж начал с 15 лет. Участник Великой Отечественной войны. В Советской Армии прослужил с 1942 по 1971 гг., прошел путь от рядового до полковника в должностях радиста, инструктора практического обучения военного авиационного училища, слушателя и адъютанта Военно-воздушной академии

им. проф. Н. Е. Жуковского, начальника кафедры Военного Инженерного училища им. маршала Н. И. Крылова.

После увольнения из армии работал заведующим кафедрой и проректором по научной работе Харьковского института радиоэлектроники, заведующим кафедрой и ректором Винницкого политехнического института.

Основными направлениями научной работы являются исследования методов автоматизированной обработки сигналов в РЛС обзора и наведения; создание теории оценки эффективности, качества и оптимальности сложных автоматизированных систем контроля и управления, анализ и синтез сложных авиационных, космических и производственных систем управления. Эти теории широко реализованы и внедряются на практике.

И. В. Кузьминым получено несколько патентов и около 100 авторских свидетельств на изобретения, опубликовано более 600 научных и методических работ, в том числе более 40 монографий и 4 учебника. В его школе подготовлено более 150 кандидатов и докторов технических наук, из них – 25 академиков.

Только в ВНТУ в период его работы ректором с участием студентов и преподавателей было построено 7 учебных корпусов, 6 студенческих общежитий, 5 жилых домов для преподавателей, столовая, стадион и спортивно-оздоровительный лагерь на побережье Южного Буга.