



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Безопасность технологических процессов и
производств»

Монография

«Системные аспекты взаимодействия объектов и среды в техносферном пространстве»

Автор
Евстропов В.М.

Ростов-на-Дону, 2017

Аннотация

Рассматриваются типологии и классификации различных систем, связь функциональных систем со средой. Анализируется техносфера, с позиций классификаций ее системных элементов и иерархических уровней, а также – технологии и технико-технологические процессы. Излагаются особенности производственной системы. Как системные элементы рассматриваются среда и ее виды (окружающая среда, среда обитания, производственная среда и др.). Особое внимание отводится негативным факторам сред, действующим на различные объекты техносферного пространства и, в частности, на человека.

Монография адресована студентам, бакалаврам и магистрантам вузов, научным работникам, аспирантам, а также преподавателям, участвующим в проектировании содержания дисциплин для информационной подготовки в сфере техносферной безопасности.

Автор

д.мед.н., профессор кафедры "БТПиП"
Евстропов В.М.



Оглавление

Введение	5
1. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ОБЪЕКТА	7
1.1. Общая характеристика системы как объекта исследования	8
1.2. Основные характеристики системы	8
1.3. Общая характеристика типологии и функционирования систем	10
1.3. Общая характеристика функционирования систем и их взаимосвязь со средой.....	13
2. СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОСФЕРЫ	16
2.1. Техногенная среда	16
2.2. Техносфера и биосфера	16
2.3. Технические реалии техносферы	18
2.4. Структура техносферы	19
2.5. Искусственное и естественное в техносфере	20
2.6. Характеристика иерархий подсистем в техносфере..	21
3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ.....	24
3.1. Производственное предприятие и организация	25
3.2. Функционирование производственных систем.....	26
4. СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНИКИ.....	31
4.1. Эволюция техники и понятия о ней.....	31
4.2. Общая характеристика техники и технических средств	32
4.3. Системные аспекты классификация техники	34
4.4. Специфика современного понятия техники	34
4.5. Технические системы	37
5. ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ КАК СИСТЕМНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОСФЕРЫ	41
5.1. Общая характеристика понятия «технология»	41
5.2. Техничко-технологический процесс	43
5.3. Классификации технологий.....	44
5.4. Технология и техника в технической реальности	45
5.5. Технические науки и техническое знание	48



6. СРЕДА КАК СИСТЕМНЫЙ ЭЛЕМЕНТ.....	53
6.1. Среда и ее виды.....	54
6.2. Окружающая среда и среда обитания	56
6.3. Негативные факторы сред	58
6.4. Системные подходы к безопасности объектов защиты в средах, жизненно важных для человека.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	71

ВВЕДЕНИЕ

Реалии техносферы представлены множеством ее объектов с их многочисленными взаимосвязями и взаимоотношениями как между собой, так и с другими объектами и факторами окружающей среды. Актуальность проблем, так или иначе связанных с техносферой, стремительно растет, параллельно с технократизацией цивилизации и техносферизацией биосферы. Антропогенное воздействие на окружающую среду посредством множества негативных эколого-техногенных воздействий в конечном счете создает глобальную экологическую угрозу в виде преобразования естественной среды обитания в искусственную (техногенную). Антропогенное изменение климата приводит к нарастанию числа и масштабов стихийных бедствий (природных и техногенных катастроф) с негативными последствиями для различных сфер Земли. В этой связи понятно обилие учебной и научной литературы, посвященной ноКСологической характеристике техносферы и защите ее объектов от техносферных опасностей и воздействий (Безопасность жизнедеятельности, Техносферная безопасность и др.). В доступной научной и учебной литературе мы не нашли работ, посвященных рассмотрению проблем взаимосвязей и взаимодействий объектов техносферы в системном аспекте, т.е. как элементов системы или различных систем техносферы между собой, а также с окружающей средой.

Семантически окружающая среда воспринимается, как явствует из самого термина, в виде среды, окружающей исследуемый объект. Однако, в силу их огромного множества, данные объекты, целесообразно, по нашему мнению ранжировать в группы с учетом объединяющих их признаков относительно специфики воздействия среды. При этом мы исходим из того, что, согласно данным Д.Клир [42], в процессе выделения системы, как объекта исследования, необходимо ограничить число элементов в ней до минимума, при котором появляется качественная определенность свойств объекта. Ф.И.ПереГудов и Ф.П.Тарасенко [69] полагают, что таким минимумом может быть даже два до элемента, в которых возможен переход отношения как феномена взаимодействия в свойство, (атрибут) одного объекта. В соответствии с вышеизложенным, целью данной работы является анализ системных аспектов взаимоотношений объекта со средой его контактирования в системе «объект – среда». Для этого, по нашему мнению, необходимо рассмотреть: 1) основные характеристики и классифицирующие признаки объекта; 2) общие характеристики и качествен-

ную сущность среды; 3) особенности различных форм взаимоотношений в системе «объект – среда».

Очевидно, что при рассмотрении влияния факторов среды на объект необходимо достаточно четко представлять специфику различных сред, факторов и объектов. Если исходить из того, что всякий объект представляет ту или иную систему, являясь, в свою очередь элементом другой, иерархически более организованной системы, то, по нашему мнению, можно при характеристике объекта исходить из его системности, как основополагающей характеристики. Тогда сущность системы будет представлена совокупностью взаимосвязанных элементов, образующих единый и целостный, исходя из целей его исследования, объект.

В свете изложенного, в предлагаемой монографии системные аспекты взаимодействий объектов техносферы рассматриваются в виде глав, последовательно излагающих: общую характеристику системного подхода к изучению объекта; системные аспекты техносферы; общую характеристику производственной системы; системные аспекты техники; технологии и технические науки как системные элементы техносферы; среду (окружающую среду и среду обитания человека) как системный элемент.

1. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ОБЪЕКТА

По мнению Л. Берталанфи, при построении общей теории систем формулируют общие принципы (законы поведения) систем безотносительно к их виду, природе их элементов и законам в нефизических областях знания, а также закладывают основы для синтеза научного знания в результате выявления изоморфизма законов, относящихся к различным сферам деятельности [42].

Однако возникло и несколько вариантов общей теории систем в узком смысле, появились значительные наработки о системах различной природы: физических, химических, биологических, психических и социальных.

Неоднородность по отношению к системному подходу проявляется и в выделении Ю.П.Сурминым двух мировоззренческих парадигм, первая из которых признает системность как объективное свойство всего сущего и важнейшую характеристику материи, согласно второй – системность представляет собой не свойство материи, а свойство познающего субъекта.

При системном подходе любой относительно сложный объект рассматривается в качестве относительно самостоятельной системы со своими особенностями функционирования и развития. Основываясь на идеях целостности и относительной независимости объектов, находящихся в целостном мире, принцип системности предполагает рассмотрение исследуемого объекта как некоторой системы, характеризующейся: элементным составом; структурой как формой взаимосвязи элементов; функциями элементов и целого; единством внутренней и внешней среды системы; законами развития системы и ее составляющих [88].

По мнению А.Н.Аверьянова системное познание и преобразование мира предполагают: рассмотрение объекта деятельности (теоретической и практической) как системы, т.е. как ограниченного множества взаимодействующих элементов; установление состава, структуры и организации элементов и частей системы, обнаружение ведущих взаимодействий между ними; выявление внешних связей системы и выделение главных; определение функций системы и ее роли среди других систем; анализ диалектики структуры и функций системы; обнаружение на этой основе закономерностей и тенденций развития системы [1].

1.1. Общая характеристика системы как объекта исследования

Исходным пунктом тектологии является положение о том, что законы организации систем едины для любых объектов, материальных и духовных, благодаря чему возможно их обобщенное изучение [16].

Всеобъемлемость системного подхода в изучении материального мира обусловлена тем, что внешние системообразующие факторы – факторы среды (механические, физические, химические и пр.) действуют на всех уровнях развития материи. Внешние системообразующие факторы способствуют образованию системы, одновременно выступая в качестве чуждых для нее элементов. Внешние факторы могут по разному образовывать систему из одних и тех же элементов, при этом ее структура может служить системообразующим и системосохраняющим фактором. Так как всеобщность и предельная существенность содержания являются основными признаками переводящими понятие в философскую категорию [23], а системы характеризуют как формы существования и развития материи [1, 98], при рассмотрении общей характеристики системы применяемые нами понятия могут трактоваться в ранге философских категорий.

1.2. Основные характеристики системы

Основные характеристики системы включают наличие ее элементов, границы, структуры, характера связей между элементами системы, а также – между системой и внешней средой, свойств системы (элементов и целого) [89].

Для системы характерно то, что она представляет собой целостный комплекс взаимосвязанных элементов и образует особое единство со средой; кроме того, как правило, любая исследуемая система представляет собой элемент системы более высокого порядка, а ее элементы в свою очередь обычно выступают как системы более низкого порядка [80, 96].

О.Ланге [52] рассматривает систему как совокупность взаимосвязанных действующих элементов, а ее структуру – как сеть связей между элементами. Под элементом системы обычно понимают минимальный компонент системы или же максимальный предел ее расчленения [15]. Исходя из закона композиции компоненты систем объединяются на основе взаимодействия (характерно для физики, биологии, экологии) и взаимосвязи (характерно для информатики, математики, кибернетики, лингви-

стики) [89].

С понятием системы тесно связаны понятия, образующие некоторую концептуальную систему: «свойство», «отношение», «связь», «подсистема», «элемент», «окружающая среда», «часть – целое», «целостность», «структура», «организация» и др. [80].

И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин считают, что, в контексте целостности систем, можно определить понятие системы через ее основные признаки: комплексность взаимосвязанных элементов; ее особое единство со средой; обычно исследуемая система представляет собой элемент системы более высокого порядка; элементы любой исследуемой системы в свою очередь обычно выступают как системы более низкого порядка. В качестве критерия целостности Д. Клир анализирует ее с позиций способности системы к отображению существенных новых свойств. Автор также характеризует целостность в аспекте степени сложности сокращения системы (возможности описания системы в виде взаимосвязей подсистем более низкого уровня) либо как характеристику уровня взаимосвязанности частей системы.

Иерархичность, многоуровневость характеризуют структуру, морфологию системы и ее поведение. Отдельные уровни системы обуславливают определенные аспекты ее поведения, а целостное функционирование оказывается результатом взаимодействия всех ее сторон, уровней. Для большинства систем характерно наличие в них процессов передачи информации и управления. К наиболее сложным типам систем относят целенаправленные системы, поведение которых подчинено достижению определенной цели, и самоорганизующиеся системы, способные в процессе своего функционирования изменять свою структуру [96].

Организация характеризует состояние системы. Понятие «структура» отражает форму расположения элементов и характер взаимодействия между ними [1]. Структура любой достаточно сложной системы иерархична и проявляется пространственно-временным соотношением ее элементов и их связей. Эти системы широко распространены в социально-экономической, технической сферах деятельности, в биологии, биоэкологии и т.д. Существует и другой тип организации систем – комплементарный, при котором сетевая структура не предполагает разбивку на вертикальные уровни, потому что сетевая структура систематизирует связи на одном или близких иерархических уровнях [89, 93].

Ю.П. Сурмин в своей работе «Теория систем и системный анализ» анализирует категории, отражающие сущность системы и подразделяет их на группы: категории составляющих системы:

элемент, связь (прямая, обратная), отношение, структура, организация, системообразующий фактор; категории, характеризующие свойства: свойство, цель, эмерджентность, гомеостаз, сложность, простота, закрытость, открытость, энтропия, негэнтропия; категории окружения системы: среда, окружающая среда внутренняя среда.

Аналогичный подход использован и Э.Г.Юдиным, разбившим весь массив системных понятий на несколько групп, каждая из которых специфична для определенного круга проблем, возникающих в системном исследовании. Первую образуют понятия, относящиеся к описанию внутреннего строения системных объектов: «связь», «отношение», «элемент», «среда», «структура», «целостность», «организация» и некоторые другие. Вторая группа системных понятий связана с описанием функционирования системных объектов и включает в себя понятия «функция», «устойчивость», «равновесие» (в разных его формах), «регулирование», «обратная связь», «гомеостазис», «управление», «самоорганизация» и т. д. [104].

1.3.Общая характеристика типологии и функционирования систем

1.3.1. Общие классификации систем

В наиболее общем плане системы делят на материальные и абстрактные (идеальные). Материальные системы, в свою очередь, включают системы неорганической природы (физические, химические, геологические и т. п.), живые системы – особый класс материальных систем, образующих социальные системы [96].

В соответствии с современным физическим представлением, по своей сущности неорганическая природа в общем виде делится на две системы – поле и вещество. Не все вещества состоят из систем типа молекул. Ряд химических соединений представляют собой открытые системы, в которых одни ионы относительно независимы от других (кристаллы). Группа атомов, переходящая без изменения из одного химического соединения в другое, определяется как радикал, также характеризующийся как система. Системы классифицируют также на целостные, в которых внутренние связи между элементами прочнее, чем связи этих элементов со средой; органические, механические, динамические, статические; открытые (обменивающиеся с окружающей средой веществом, информацией и энергией) и закрытые; самоорганизующие-

ся («автоматически изменяющиеся») и неорганизованные и т.д. [1].

Достаточно подробную классификацию различных типов систем дают В. В. Дружинин и Д. С. Конторов. Классы систем по природе делят на технические, кибернетические, биологические, общественные и интеллектуальные. Классы систем характеризуют их подклассами. При этом рассматривают системы: технические – как простые и сложные, равновесные и неравновесные; кибернетические – как программные, адаптивные и активные, биологические – как предбиологические, простейшие, колонии специализированных организмов, колонии централизованных, колонии вышших; общественные – как индивидуумы, простые группы, управляемые группы, сообщество, общество, большое общество, человеческое общество, сверхобщество; интеллектуальные – как конкретные и абстрактные [30].

Согласно классификации систем по их природе, авторы характеризуют системы как физические (совокупность физических элементов, интегрированных на физических законах), технические (совокупность деталей, техническое устройство), кибернетические (множество взаимосвязанных элементов системы, способных воспринимать, запоминать и перерабатывать информацию, а также обмениваться ей), химические (множество элементов, взаимосвязанных химическими связями), биологические (организмы или их сообщества), социальные (общество или некоторая его составляющая, развивающаяся как целое). По характеру восприятия сигнала элементы системы делят на отторгающие сигнал, преобразующие сигнал и передающие сигнал.

1.3.2. Классификации живых систем

К основным системам живого, образующими различные уровни организации, Ю.П.Сурмин и А.Н.Аверьянов относят: вирусы – системы, объединяющие в основном два взаимодействующих компонента: молекулы нуклеиновой кислоты и белок; клетки – системы, состоящие из ядра, цитоплазмы и оболочки (каждая из подсистем, в свою очередь, складывается из особенных элементов); многоклеточные – системы организмов, популяции одноклеточных; виды, популяции – системы организмов одного типа; биоценозы – системы, объединяющие организмы различных видов; биогеоценоз – система, объединяющая организмы поверхности Земли; биосфера – система живой материи на Земле.

Изучая живые системы, современная теоретическая биоло-

гия и некоторые смежные дисциплины, обычно, рассматривают следующие иерархические структуры биологической организации: субатомная частица, атом, молекула, органелла, клетка, ткань, орган, система органов, сообщество, ландшафт, биосфера.

Г.П. Гладышев предлагает другой ряд биологических иерархий, основанный не на динамическом, а на термодинамическом представлении об иерархическом образовании структур, когда каждая высшая иерархия образуется при конденсации (самосборке) структур низшей иерархии. рассматривая в общем случае такую конденсацию как фазовый переход первого рода (слабо неравновесный процесс самосборки). Исходя из закона временных иерархий, автор приходит к выводу о возможности выделения квазизакрытых моноиерархических подсистем в термодинамически открытых полииерархических системах. Полагая при этом, что, с точки зрения строгой физической теории, принцип Ле Шателье – Брауна, а, следовательно, второе начало, применимы к живым системам различных уровней организации, включая социальные явления. С учетом выделения квазизакрытой системы, автор иерархически классифицирует биологические структуры: атомы, молекулы, макромолекулы, супрамолекулярные структуры, клетки, ферменты тканей, организмы, популяции, сообщества, экосистемы; и, основываясь на термодинамической теории биологической эволюции, заключает, что известные общие законы природы действуют на всех уровнях организации неорганической и органической материи [18].

Некоторые авторы выделяют понятие «сообщество». Сообщество в полном виде определяют как существующую в природе совокупность организмов, которая, взятая вместе со средой своего обитания, способна поддерживать себя на таком уровне, что является относительно независимой от соседних совокупностей того же ранга; в этой мере при наличии световой энергии сообщество является самоподдерживающимся. В сообществе различные популяции несут специальные функции, интегрированные таким образом, что каждая популяция зависит от других в удовлетворении жизненных потребностей, а сообщество в целом зависит от правильного функционирования соответствующих популяций [110].

Популяция, согласно определению Р. Пирла, представляет собой группу биологических индивидов, расположенную в области, ограниченной и определенной как во времени, так и в пространстве. Популяция функционирует как целое и обладает характерными для группы свойствами, присущими именно группе в

целом, но не присущими ни одному индивиду из популяции. Популяция – это группа скрещивающихся или асексуальных организмов, живущих в физической среде, и являющаяся некоторым элементом, взаимодействующим с этой средой [109].

Общество (человеческое сообщество) как система характеризуют следующими признаками: оно содержит в себе все предыдущие системы (природные и биологические) в трансформированном виде; представляется совокупностью искусственных систем, созданных человеком, среди которых существенную роль играют техногенные системы, увеличивающие возможности человека; в качестве основного системообразующего фактора общества как системы выступают люди. Общество характеризуется как саморегулируемая, интегральная самодостаточная, развивающаяся, организованная система.

В сравнении с другими биологическими популяциями человеческое сообщество чрезвычайно устойчиво. В экстремальных условиях ее организация становится мобилизационной, ужесточается, отличается четкой целевой ориентацией, ограничением степеней свободы, в нормальных она вновь обретает значительное число вариаций и степеней свободы [18,88].

1.3. Общая характеристика функционирования систем и их взаимосвязь со средой

Функциональная организация заключается в специфике системы в отношении набора внешних функций. Оперативные функции системы связаны с выбором способа деятельности, воздействия на окружающую среду с применением следующих стратегий поведения: минимаксная – ориентир на неблагоприятную ситуацию (улучшение ситуации); минимума среднего риска – преимущество в высокой эффективности в среднем; допустимого риска – допускается относительно высокий риск и ищется способ поведения, при котором успех будет максимальным.

Функции выражают поведение системы, одним из проявлений которого является действие системы, ее реакция на среду. Внешние функции отражают активные, направленные воздействия системы на окружающую среду для достижения поставленных целей. Они представляют собой устойчивые реакции системы на среду и устойчивые связи системы со средой, характеризующиеся активностью и целенаправленностью, направленностью, устойчивостью и стабильностью, а также – взаимодействием со средой, поскольку функция системы не сводится только к воздействию на среду.

Существенное значение в функционировании системы имеют ее связи обмена (взаимодействия). При этом в неорганической природе в качестве субстрата обмена выступают разные виды вещества и поля, энергия и информация. В живой природе субстраты обмена более разнообразны (вещество, энергия, информация, различные силы, звуковые колебания и т.д.). В человеческом обществе, вследствие эволюции субстратов обмена, выделяют главный из них – фиксирующий экономическую связь общественных систем и идеи, как основной вид носителя взаимодействия индивидов и общества в целом [1,88].

Немаловажное значение имеют и режимы функционирования системы, характеризующие ее -вызовы|| окружающей среде и воздействия на нее и обуславливающие мультивариантность процесса функционирования. Возможны такие режимы движения системы как равновесный (система находится в одном и том же состоянии) и периодический (система через равные промежутки времени проходит одни и те же состояния). При эргодическом режиме система проходит все пространство состояний таким образом, что со временем приходит достаточно близко к любому заданному состоянию.

Структурная организация системы выступает устойчивой схемой взаимоотношений и связей между организованными элементами. К числу основных показателей организационных структур системы относят живучесть, т.е. способность сохранять значение других показателей при разрушении части структуры. Она характеризуется относительным числом элементов, при уничтожении которых остальные показатели не выйдут за допустимые пределы. При этом под связью понимают любого рода взаимоотношения между частями системы, которые создают взаимное ограничение объектов, а также – ограничение на их поведение, зависимость между ними, обмен между элементами веществом, энергией, информацией.

В. В. Дружинин и Д. С. Конторов подразделяют связи на прямые и обратные. Прямые связи они классифицируют как усиливающие (ослабляющие) сигнал, ограничивающие, запаздывающие и селектирующие, а обратные: на положительные (усиливающие исходный процесс) и отрицательные (ослабляющие исходный сигнал); на гладкие (действуют во всем диапазоне изменений выходного процесса) и пороговые (действуют, когда процесс превышает значение нижнего порога и не превышает значение, верхнего порога; на двусторонние, реагирующие на увеличение и на уменьшение; на связи мгновенные, запаздывающие и опере-

жающие [30].

Функцию характеризуют также как предназначение выполнять какие-то преобразования, для чего система и ее элементы приходят в движение: взаимодействие системы с окружающей ее средой в процессе достижения целей или сохранения равновесия; адаптацию – как приспособление системы к окружающей среде без потери своей идентичности; деградацию – в виде ухудшения характеристик системы; разрушение рассматривают как приведение к неупорядоченности, повышение энтропийности вплоть до достижения хаоса. Хотя наиболее естественным состоянием системы является гомеостат, (функциональное равновесие), система может функционировать и в иных состояниях, представляющие собой интеграцию, адаптацию, агрессию, разрушение, созидание чего-либо, или покой [88].

Таким образом, системы, анализируемые нами в последующих разделах монографии, можно рассматривать в виде целостных материальных систем как объектов неорганической природы, так и живых; системы, по своей природе характеризуются как технические, биологические, а также общественные. Вероятно, при изучении взаимодействия различных системных элементов техносферы целесообразно исходить из: общих принципов изоморфизма законов систем; тектологического единства законов организации систем; специфических характеристик изучаемых элементов (любой относительно сложный объект техносферы рассматривать в качестве относительно самостоятельной системы); характеристики внешних системообразующих факторов как системообразующих (межэлементных) так и системосохраняющих.

2. СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОСФЕРЫ

2.1. Техногенная среда

Вследствие техногенной деятельности человека во многих регионах Земли разрушена либо изменена биосфера и создан новый тип среды обитания – техносфера [7]. Техносфера рассматривается и как пространство планеты по материальному балансу зачастую превосходящее биосферу, находящееся под воздействием деятельности (производственной, инструментальной, технической) и занятое ее продуктами [66]. Продукция техногенеза примерно соответствует или уже в несколько раз превышает биологическую продукцию естественных био-экосистем [54], а ее масса, за последние два века индустриального развития и формирования техносферы как материально- искусственного мира, стала сопоставимой с массой биоты, что позволяет, по нашему мнению, анализировать этот феномен в глобальном масштабе. По крайней мере, в научной литературе существует определение термина «техносфера» с позиций глобальности и системных характеристик техногенной среды. Э.С.Демиденко с соавт. [97] трактуют техносферу как «техногенную среду, приобретающую глобальность и системные характеристики».

По нашему мнению, под техносферой можно понимать совокупность системных характеристик глобальной техногенной среды. Известно, что системные характеристики техносферы проявляются внутренними связями между ее элементами и функциональными связями с окружающей средой.

2.2. Техносфера и биосфера

Ф.В.Поносов характеризует техносферу как часть биосферы, преобразованную человеком в процессе своей деятельности [72]. С.В.Белов с соавт. дают более широкое определение техносферы – как среды обитания, возникшей с помощью прямого или косвенного воздействия людей и технических средств на природную среду с целью наилучшего соответствия среды социально-экономическим потребностям человека. При этом под регионом А.А.Дик с соавт. понимают регион города или промышленной зоны, производственную или бытовую среду. По мнению этих исследователей к региону относят территорию, обладающую общими характеристиками состояния биосферы или техносферы, а к производственной среде – пространство, в котором трудовой деятельности человека [7, 67].

О.М.Холодов и М.В.Петровская [99] однозначно увязывают существование и формирование техносферы с биосферой (регионы биосферы), преобразованной человеком с применением технических систем.

Как следует из определения термина техносферы, приведенного В.А. Акимовым с соавт. [62], техносфера характеризуется: а) не просто преобразованием биосферы с применением технических систем, а коренным образом преобразованной человеком частью биосферы с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств; б) целью преобразования – наилучшему соответствию окружающей среды социально-экономическим потребностям человека; в) участием в этом преобразовании техники, технических систем и используемых технологий; г) результатом этой трансформации – возникновением технических и техногенных объектов (механизмы, здания, сооружения, горные выработки, дороги и т.д.).

Р.К.Баландин [5] несколько расширяет и детализирует понятие техносферы, привлекая для ее характеристики такие структурно-системные элементы как: а) область технической деятельности человека (на Земле и в космосе); б) эволюцию биосферы и живых организмов; в) появление человека разумного, осуществляемого им труда, сопровождающегося социализацией и ориентированием сложившихся экономических систем на создание; г) воспроизводство, размножение и функционирование технических систем.

В.В.Маврицев, анализируя значимость техносферы в историческом аспекте, подчеркивает прежде всего, с нашей точки зрения, возможность хронологических границ и глобальность ее существования. Исследователь рассматривает техносферу как переходный этап между естественным развитием биосферы и переходом последней в ноосферу, полагая что сам термин "техносфера" подчеркивает ведущую роль техники в деятельности человека не только на планете Земля, но и в космосе. В исторически-адапционном аспекте рассматривает техносферу А.Д. Иоселиани [38]. Автор видит в техносфере технологическое приспособление человека к действительности, охватывающее прошлое, настоящее и будущее техники.

2.3. Технические реалии техносферы

А.И.Половинкин [70] в своем определении термина «техносфера» делает акцент на ее техническую основу «совокупность технических объектов (действующих, бездействующих и утилизированных)», а также – на материальных результатах и последствиях их деятельности, увязывая их с трансформацией естественной природы.

Понятие «Техносфера» анализируется и с использованием таких философских категорий как «материя», «техническая реальность» и др. В частности, В.П.Каширин трактует техносферу с позиций соотношения форм материи и ее движения, т.е. в виде пространственно-временной системы социально-организованной технической формы материи – техники и управляемой ею технологической формы движения материи [40, 90]. Е.Е.Елькина [33] при характеристике техносферы с глобальных позиций, отмечает ее существенные признаки: одна из сфер Земли; системная целостность материальных объектов и процессов, включая измененные изначально биогенные системы, вышедших из-под влияния биосферных закономерностей; материальная структура жизнедеятельности человека; прямое целерациональное или косвенное изменения человеком биосферы и неживого вещества нашей планеты.

Е.В.Дегтярев [25] представляет техносферу как сферу, охваченную «техническим», сферу технической реальности. Детализируя это представление, автор определяет техносферу как сферу бытия технического, включающего в себя техносферные компоненты: технические артефакты, технологии, а также технические умения и навыки, техническое знание и познание.

Э.С.Демиденко с соавт. [97] техносферу рассматривают в системном аспекте: 1) как саморегулирующуюся техническую систему, стремящуюся к равновесию; 2) как целостность, пребывающую в непрерывном усложнении и дифференциации частей; 3) как взаимозависимый организм, в котором изменение одной части меняет целостность; 4) как систему функционально взаимозависимых технологий, обеспечивающих общественную жизнь с культурными нормативами; 5) как подсистему социума, стремящуюся к поддержанию собственной структуры независимо от изменений внешней среды.

2.4. Структура техносферы

Для того чтобы иметь более полное представление о взаимоотношениях системных элементов внутри самого объекта, и системного объекта с внешними факторами (факторами среды, окружающей среды, производственной среды и среды обитания) необходимо более подробно остановиться на структуре техносферы и ее элементах.

Б.И.Кудрин [47] в своем определении термина «Техносфера» исходит, по нашему мнению, прежде всего из того, что: а) техносфера – качественно преобразованная технической реальностью оболочка Земли; б) эти качественные изменения (состав, структура, энергетика и эволюция) определяются совокупностью действий; 1) живых организмов; 2) изделий. Следует отметить, что к критериям техносферных преобразований автор относит их структуру, состав и др.

Б. И. Иванов [37] при рассмотрении структуры техносферы относит к ней следующие системные элементы: техническую реальность в виде устройств, технологических процессов, материалов, трудовых приемов и действий субъекта; элементы преобразованной природы, а также продукты технической деятельности и предметы потребления; непроектируемые антропогенные объекты; технические знания и техническую деятельность, направленные на разработку, создание, изучение, эксплуатацию, утилизацию и оценку как техники так и технологий.

Э.С.Демиденко с соавт. [97] приводит не только структуру, но и организацию техносферы, рассматривая технику и технологии как основу генезиса и формирования техносферы. Системные объекты техносферы, в соответствии с данными этих исследователей можно представить в виде следующих групп системообразующих элементов:

- 1) группа территориально-инфраструктурных образований:
 - а) мегаполисы, городские агломерации, системы поселений и отдельные поселения;
 - б) территориально-промышленные комплексы – градопромышленные, агропромышленные, горно-добывающие и перерабатывающие, энергетические, рекреационные;
 - в) объекты промышленных, строительных, сельскохозяйственных предприятий с технико-технологической инфраструктурой;
 - г) здания и сооружения социально-культурного, бытового и иного назначения с их инфраструктурой;

2) группа материальных предметно-технических и транспортных системных элементов техносферы:

а) предметно-техническая среда, обеспечивающая жизнедеятельность и безопасность населения и биосферной природы;

б) транспорт и транспортные коммуникации, объединяющие мега- и другие объекты в общий национальный каркас техносферы;

в) искусственные электромагнитные поля, а также созданные и измененные человечеством радиоактивные вещества;

г) химические вещества промышленного и искусственного, небiosферного происхождения;

д) отходы производственной деятельности, сферы услуг, быта и других форм жизнедеятельности населения и т.д.;

3) группа системных граничных элементов техносферы, ограничивающих ее от биосферы, являющимися одновременно и системными элементами технобиосферы: качественно измененные участки биосферы – агроценозы, урбоценозы и технобиоценозы. При этом агроценозы, урбоценозы и технобиоценозы относятся авторами не к техносфере, а к технобиосфере.

2.5. Искусственное и естественное в техносфере

О.Д.Симоненко [84] в своей работе «Сотворение техносферы: проблемное осмысление истории техники) делает акцент, по нашему мнению, на искусственность создания и поддержания техносферы для удовлетворения потребностей общества, ее тесную связь с естественным природным, то есть на ее искусственно-естественную сущность.

Анализируя понятие техносферы, сформулированное Э.С.Демиденко в 2006 году [27], можно выделить основные характеристики техносферы: а) совокупность материальных средств преобразовательной деятельности общества; б) искусственный небологический предметный, вещественный и электромагнитный мир; в) единство этого мира с частью, фундаментально преобразованного человечеством, природного мира.

В более поздних исследованиях по антропогенным изменениям биосферной жизни, исследователи полагают, что формируется постбиосферный техно-ноосферный мир жизни [24, 28]. В частности, отмечается, что человек в процессе удовлетворения своих возрастающих потребностей создает техносферу как неживой искусственный вещественно-предметный и электромагнитный мир, сокращающий пространства биосферы и ее биологическую активность. Вследствие интеграции «био», «социо» и «тех-

но» формируется уже постбиосферный техно-ноосферный мир жизни, на основе биосферных живых организмов создаются и генетически модифицированные трансгенные организмы.

А.М. Жогин [34] также отмечает изменение биосферы, природных и социальных законов в процессе техносферизации. В частности, автор трактует техносферу как новую искусственную форму организации его жизни на Земле, сменяющую биосферу и привносящую свои законы в систему природных и социальных законов. Ее формирование под воздействием новых технологий, техники, кибернетики и генетики носит глобальный характер, превращая мир в особую искусственную оболочку планеты.

2.6. Характеристика иерархий подсистем в техносфере

Бескаравайный С.С., Капитон В.П. [14] полагают, что техносфера рассматривается как система из всех ныне существующих технических объектов, рассматриваемая вместе с технологическими процессами.

Анализируя информацию, изложенную в предыдущих разделах этой главы, можно думать, что, с системных позиций техносферу целесообразно представить гораздо шире – как многокомпонентную иерархическую систему, включающую, как минимум три уровня. Эти уровни могут быть охарактеризованы следующим образом.

А) Техносферный уровень: искусственная оболочка планеты, искусственный небиологический предметный, вещественный и электромагнитный мир; глобальная техногенная среда, среда обитания, возникшая с помощью воздействия людей и технических средств на природу; элементы преобразованной природы; регионы биосферы, преобразованные человеком с применением технических систем; регион города или промышленной зоны, производственная или бытовая среда; мегаполисы, городские агломерации, системы поселений и отдельные поселения; градопромышленные, агропромышленные, горно-добывающие и перерабатывающие, энергетические, рекреационные комплексы, транспорт и транспортные коммуникации, искусственные электромагнитные поля, созданные и измененные человечеством радиоактивные вещества; химические вещества промышленного и искусственного происхождения; отходы производственной деятельности, сферы услуг, быта и других форм жизнедеятельности населения, материальная структура жизнедеятельности человека; предметно-техническая среда, обеспечивающая жизнедея-

тельность и безопасность населения и биосферной природы;

Б) Уровень подсистем 1-го порядка (уровень базисных техносферных компонент): техническая реальность; техника, технологии и технологические процессы, трудовые приемы и действия субъекта; технические умения и навыки, технические знания; техническая деятельность человека, продукты технической деятельности и предметы потребления; техника, технические науки, кибернетика, генетика.

В) Уровень подсистем 2-го порядка (объектовый уровень техносферных компонент): технические и техногенные объекты, устройства, объекты промышленных, строительных, сельскохозяйственных предприятий с технико-технологической инфраструктурой; здания и сооружения социально-культурного, бытового и иного назначения с их инфраструктурой; материалы.

Таким образом, техносфера рассматривается нами как новый тип среды обитания (техносферное пространство), созданный в результате разрушения или изменения биосферы вследствие прогрессирующей продукции техногенеза, и характеризующийся совокупностью системных характеристик глобальной техногенной среды. По нашему мнению, при рассмотрении техносферного пространства в системном аспекте необходимо исходить из: характеристики техносферы как части биосферы, преобразованной человеком в процессе своей деятельности (регионы биосферы, преобразованные человеком с применением технических систем; многоуровневости и иерархичности структуры техносферы (биотехносферы), а также структуры биологической организации, основанной на динамическом и термодинамическом представлении; из эволюции биосферы и живых организмов, как структурно-системного элемента техносферы; общесистемных характеристик техносферы:

а) саморегулируемости технических систем, стремящихся к равновесию;

б) целостности, пребывающей в непрерывном усложнении и дифференциации частей;

в) взаимозависимости «организма», в котором изменение одной части меняет целостность;

г) системности функционально взаимозависимых технологий, обеспечивающих общественную жизнь с культурными нормативами;

д) подсистемности социума, стремящейся к поддержанию собственной структуры независимо от изменений внешней среды; классификации подсистем техносферы в соответствии с характе-

ристикой классов систем по их природе (физические, технические, кибернетические, химические, биологические, социальные, общественные и интеллектуальные); характеристик функциональной организации системы (поведение системы, ее реакция на среду) и режимов функционирования; структурной организации системы; иерархические системные уровни техносферы: а) общетехносферный (техносферный) уровень, б) уровень базисных техносферных компонент; в) объектовый уровень техносферных компонент.

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ

А.В.Манаенков [55], при рассмотрении взаимосвязей между геологической средой и техносферой, характеризует систему как упорядоченное множество взаимосвязанных (прямыми и обратными связями) друг с другом элементов, образующих определенную целостность, проявляющую себя как нечто единое (целостное) по отношению к другим объектам или внешним условиям. В оценке целостности систем (производственных систем) В.Н.Егоров [32] исходит не только из несводимости свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов, но и из относительности их свойств в зависимости от их структурно-функциональных ролей в рамках системы.

Во всех целостных системах связь между элементами является более устойчивой, упорядоченной, тесной и внутренне необходимой, чем связь каждого из элементов с окружающей средой (средой) [6, 55].

При изучении больших систем, к которым относят производственные системы, экологические и др., важнейшее значение имеет состояние равновесия, которое характеризуется взаимодействием разнонаправленных взаимно погашаемых сил.

Обратная связь (обратное воздействие экосистемы на воздействующие факторы или обратное воздействие результатов управления системой на его процесс) может быть положительной и отрицательной. Сохранение равновесных свойств системы при внешнем воздействии на нее систему сохраняются, расценивают как равновесие устойчивое равновесие, не сохранение – как метастабильное (неустойчивое) [55].

С.Ю Комков и др. [45] при характеристике производственной системы отмечают, что она является – это открытым, целеустремленным, саморегулирующимся, сложным целостным социально-техническим системным образованием, подчеркивая среди ее свойств: иерархичность, органичность, структурность, множественность целей функционирования, наличие идеала, отношений инструментальности; единства производственного процесса как системообразующего фактора и др.

Е.М.Карпенко [39] характеризует два различных существенных аспекта предприятия как производственной системы. В первом случае предприятие рассматривается автором в виде открытой производственной системы, преобразующей ресурсы с помо-

стью цикла «вход – процесс преобразования – выход» и обменивающуюся продуктами этих преобразований с внешней средой. Эти преобразующие процессы определяются и инициируются целеустремленностью производственных систем, ориентирующей их поведение на достижение комплекса собственных целей, связанных с эффективностью собственного функционирования (цель – эффективность). Результативность этих процессов в значительной степени детерминирована уровнем модификационных возможностей производственных систем, т. е. от степени реализации продуктивного потенциала цикла «обмен с внешней средой на входе – процессы внутреннего преобразования производственных факторов – обмен с внешней средой на выходе». При рассмотрении второго сущностного аспекта, предприятия как производственной системы автор исходит из факта динамичности внешней среды, исходя из которого обосновывается необходимость адаптации к ней (цель – адаптация). Цели адаптации и эффективности возникают как следствие обладания производственными системами свойством целеустремленности, органически интегрированной в общий комплекс целей этих систем и непосредственно связанной с их стремлением к установлению динамического равновесия с внешней средой. Исследователь объясняет прирост потенциалов системы вследствие наличия внешних условий механизмом отношений инструментальности.

3.1. Производственное предприятие и организация

С точки зрения С.А.Федосеева и соавт. [85] производственная система (современное производственное предприятие) может рассматриваться и как большая сложная система, состоящая из совокупности иерархии целей, принятия решений и иерархии технологий (внутренние иерархии). Авторы полагают, что в данной ситуации большая система является совокупностью большого числа иерархически связанных сложных систем. К специфике производственной системы относят особенности окружающей среды для нее, включающей в себя рынки продукции, сырья, труда и инноваций. Производственная система взаимодействует с ними, обмениваясь информацией, материальными и трудовыми ресурсами. В общем случае такое взаимодействие исследователи представляют в виде сетевой модели большой социально-технической системы с быстроменяющимися состояниями отдельных ее элементов и подсистем.

Производственную систему необходимо отличать от организации, хотя между ними есть определенная связь.

Под производственной структурой промышленного предприятия можно понимать состав его внутренних подразделений (цехов, участков, служб, складов и других элементов производственно-технической базы), а также формы их взаимосвязи на производственной площадке [61].

Промышленные предприятия обладают организационной структурой и как система имеют целостность и структуру, цель и целесообразность, наличие человека как активного элемента и функциональных связей между элементами и внешней средой, наличие уровней иерархии, процессов функционирования, самоорганизации и развития [36].

Если исходить из определения организации Р. Акоффа и Ф.Эмери «Организация – это социальная группа, в которой существует функциональное разделение труда, направленное на достижение общей цели (целей)» [2], то можно подчеркнуть, что для организации характерно социальное группирование сопровождающееся внутригрупповым функциональным разделением труда, направленным на достижение общей цели.

Производственные системы являются целенаправленными (целеустремленными), поэтому для них характерна организованность, в отличие от организмов, не имеющих организмов целеустремленных элементов [45]. Но эти системы отличаются от других организованных систем тем, что они создаются людьми и координируемые в рамках производственных систем процессы связаны с деятельностью людей.

Ведущим признаком организации является ее социальность. Исходя из этого, производственную систему могут характеризовать и как социосистему, поскольку она не только создается людьми, но и функционирует благодаря людям и для них [74].

3.2. Функционирование производственных систем

В.Н. Егоров с функциональных позиций выделяет виды подсистем производственной системы: экономическая, организационная, социальная, экологическая, элементно-техническая, целевая, технологическая, управленческая, коммуникационная, информационная.

Многие исследователи, изучавшие производственные системы, сходятся в том, что системообразующим фактором, обуславливающим интеграционную целостность и организацию их подсистем, является единство технологии, кроме того, для производственной системы необходимо обязательное наличие собственных ресурсов. В результате те общей технологии подсистем

их функционирование проявляется в сопроизводстве единого законченного продукта, позволяющего удовлетворить некую общественную потребность, в отличие от хозяйственных систем [20,45,86].

Что касается хозяйственных подсистем и хозяйственной деятельности человека, то она в целом, в виде техногенных факторов оказывает экспоненциальное негативное воздействие на окружающую среду. Эти факторы формируют неестественные для биосферы потоки вещества и энергии, включающиеся в природные процессы и вызывающие нарушение их равновесия. Реакция среды на техногенные факторы способствует возникновению различного рода опасностей и разномасштабных негативных процессов, вплоть до катастрофических (в природно-техногенных системах) [55].

Функционирование производственной системы основывается на том, что по отношению к ней элементы выступают как инструменты для достижения ее цели, поэтому система ограничивает их функциональное разнообразие распределением между ними функциональных ролей в рамках единой технологии, соответственно, функциональный уровень инструмента всегда ниже функционального уровня системы, его использующей [45].

Идеалом функционирования производственных систем является их развитие в форме противодействия процессам разрушения (уничтожения) – пребывание систем в достаточно неустойчивом состоянии динамического равновесия, при котором у органических систем проявляется способность к саморегулированию за счет наличия в системе управляющих механизмов [42, с.398], а также путем качественного изменения системы, увеличивающего ее потенциал [42, с.328].

При рассмотрении механизма воздействия на потенциал экономических систем условия могут быть разделены на внутренние (технологии деятельности системы), и внешние (потенциал системы более высокого иерархического уровня и условия среды ближайшего окружения). Роль механизма воздействия технологий в производственной системе заключается в обеспечении комплекса способов преобразования предметов деятельности этой системы в ее продукт [39].

Важную роль в оценке функционирования производственных систем (систем «человек – машина») играет логистика, рассматривающая сложную комплексную систему, включающую человека; машину; человеческое общество (социальную среду) и искусственно созданную окружающую среду (среду обитания

человека). В качестве элементов усиления целесообразной деятельности по изменению окружающей среды человеком В.К.Чертыковцев [100] выделяет:

- 1) создание машины с высоким коэффициентом полезного действия;
- 2) дифференцирование труда и производственной деятельности;
- 3) появление денег; экономику, а также открытие и использование экономических законов в организации и управлении обществом.

Исследователь, акцентируя в тенденциях антропоцентризма главенствующую роль человека (его духовных и материальных потребностей, безопасных и стабильных условий жизни) в логистике, видит основную задачу при построении логистической системы в безопасной жизнедеятельности человека.

3.2.1. Производственные системы и адаптация

В контексте условий среды ближайшего окружения производственных систем интересно отметить значение их адаптационного потенциала. Е.М.Карпенко в качестве адаптационного потенциала производственной системы рассматривает её возможности как адаптации к изменяющимся условиям внешней среды, так и продуцирования средств этой адаптации – инноваций, с акцентом на материально-вещественные ресурсы либо на информационные ресурсы.

Другие исследователи, в частности Д.А.Новиков [63], отмечают зависимость дальновидности производственной системы при прогнозировании будущих последствий принимаемых решений от факта учитываемости ее на основе адаптации данной системы к изменениям, постоянно происходящим в окружающей среде.

Л.А.Растригин [78] рассматривает с инженерных позиций процессы адаптации в биологии, и что для нас особенно важно – в социологии. При этом автором достаточно подробно проанализированы различные типы адаптаций, встречающихся в социальной жизни, в аспекте активного действия (управление). Пассивная адаптация – приспособление к фиксированной среде, при котором адаптирующаяся система функционирует так, чтобы оптимально выполнять свои функции в данной среде. Активная же адаптация включает активный поиск среды, адекватной данной системе, или модификацию среды с целью максимизации критерия эффективности.

Отождествление исследователем адаптации и управления основывается на том, что адаптация, как и управление, проявляется организацией целенаправленного воздействия на объект с достижением заданной цели. В силу того, что сложные системы функционируют в обстановке мультикритериальности, формулируется одновременно несколько критериев с последующей вариацией выбора в соответствии со сложившейся ситуацией и внутренними потребностями системы. Характеризуя сложные системы, при трактовке адаптации в широком смысле исследователь исходит из целенаправленности изменения параметров и структуры системы, а также – из определения критериев функционирования системы и выполнения этих критериев.

Если рассматривать проблемы адаптации в технике с позиций инноваций как это сделал А.И. Анчишкин [3], на основании исследований жизненного цикла новой техники в широком смысле нововведений, то, по мнению этого исследователя, существует три вида инноваций: инновации, воплощающие научные идеи и революционизирующие производительные силы, в качестве нового элемента системы; качественно изменяющие отдельные элементы производительных сил со сменой поколений техники (при сохранении основного исходного научного принципа); количественно изменяющие характеристику техники за счет улучшения отдельных ее параметров в данном поколении.

Решение проблемы адаптации в технике осуществляется снижением высокой платы за процесс адаптации, в частности – путем выбора удачного алгоритма адаптации при фиксированном критерии [78], социальные системы используют и иной путь адаптации, заключающийся в изменении целей. Специфика сложного объекта управления требует введения этапа адаптации (коррекции всей системы управления). Адаптация системы управления как процесс приспособления системы управления к специфическим свойствам объекта и окружающей среды имеет иерархические уровни, соответствующие различным этапам управления сложным объектом: параметрическая адаптация; структурная адаптация; адаптация объекта, связанная с пересмотром границы разделяющей объект и среду; адаптация целей управления (адаптация потребностей субъекта, пользующегося услугами созданной им системы управления и поставленного перед необходимостью данной адаптации).

Резюмируя изложенное в этой главе, по нашему мнению следует отметить, что производственные системы можно характеризовать как открытые, целостные, большие, иерархические, це-



леустремленные, саморегулирующуюся социально-технические системы с единством технологии и с обратной связью, тесно взаимодействующие с экологическими системами.

4. СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНИКИ

4.1. Эволюция техники и понятия о ней

Формирование и развитие представлений о технике претерпело эволюционную динамику, в соответствии с периодами различного уровня технической оснащенности человека и, соответственно, с числом технологических процессов, совершаемых последовательно от сырья до готового продукта, хотя ключевая идея понятия техники, состоявшая в ее понимании В.И.Гнатюком [19] как органопроекции (не создание нового, а раскрытие естественного потенциала организма), по нашему мнению, существенно не изменилась до сих пор.

Г.Н. Волков [17], основываясь на исторической этапности опредмечивания трудовых функций человека, дифференцирует технику на орудийную, механическую и автоматическую. В.И.Гнатюк, анализируя соответствующую динамику развития понятия «техника» выделяет 4 основных этапа: 1) трактовки ее как искусства ремесленника (технэ); 2) характеристики техники как продолжения органов чувств человека; 3) понимания техники как результата производства человеком признаков вещей, необходимых и получаемых для него; 4) понятия техники как творческого качественного результата преобразования неживой, биологической и технической реальностей с возникновением новых (полезных в целом и эволюционно) признаков.

Известно, что качественные изменения, соответствующие революционным преобразованиям (переходу к иной цивилизации), количественно характеризуются числом технологических процессов (их этапов) в изготовлении продукта: 1) первобытное и ручное производство (аграрная) – порядка 10;

2) машинная техника (индустриальная) – 100; 3) синтетическая технология (постиндустриальная) – 1000. Переход на искусственные материалы и пищу (информационно – компьютерный этап) приведет, по мнению Б.И.Кудрина [48], к 10000 операций – процессов.

4.2. Общая характеристика техники и технических средств

Многие исследователи современности в своих работах так или иначе касались содержательной характеристики понятия «техника» либо самой техники.

Ф.Н.Поносов относит к сфере материальной культуры технику, включая в нее обстановку домашней и общественной жизни человека, средства его общения, защиты и нападения, все орудия действия на самых различных поприщах. Более того, исследователь рассматривает технику не только как совокупность технических устройств и артефактов, но и как виды технической деятельности по созданию этих устройств (от научно-технического исследования и проектирования до их изготовления в промышленности и эксплуатации), а также – как совокупность видов технических знаний (от специализированных рецептурно-технических до теоретических научно-технических и системотехнических знаний). Исходя из этой позиции исследователь видит технику науки в совокупности технических устройств, артефактов, расширяющих возможности человека в познании окружающего мира, и знаний о способах познания окружающего мира, производства научно-технических знаний.

В современной научной литературе существует представление о технике, основанное на таких основополагающих ее системных элементах как средства деятельности человека (инструменты труда и артефакты) и производственный опыт (навыки и т.д. в реализации конкретной деятельности). А.И. Ракилов [77] под техникой понимает: а) орудия и инструменты труда и иные искусственные устройства (артефакты), созданные человеком и используемые для преобразования окружающей среды, выступающие как средства труда для создания других средств производства и предметов, необходимых для удовлетворения различных потребностей; б) навыки и уровень мастерства в реализации конкретной деятельности.

А.В.Акимов с соавт. [62] полагают, что техника прежде всего характеризуется: совокупностью средств деятельности человека, для реализации производственных процессов и обслуживания непроизводственных потребностей общества, в которой материализованы знания и производственный опыт человечества. К техническим средствам авторы относят широкий спектр производственной техники, которую, по нашему мнению целесообразно дифференцировать на три группы: устройства реализации испол-

нительного уровня, устройства реализации управленческого уровня, производственную инфраструктуру. Тогда классификация технических средств, с учетом характеристик технических средств приведенных В.А.Акимовым с соавт. будет выглядеть следующим образом: а) устройства реализации исполнительного уровня: машины и механизмы, инструменты; б) устройства реализации управленческого уровня: аппаратуру управления машинами и технологическими процессами; в) производственную инфраструктуру: производственные здания, сооружения, коммуникации и т. д.

Некоторые авторы [60,68], отмечая обобщенный характер термина «техника», характеризуют ее как совокупность средств деятельности человека для реализации процессов производства и удовлетворения непродовольственных потребностей общества, а к самой технике относят все искусственно создаваемые комплексы и изделия, машины и механизмы, производственные здания и сооружения, приборы и агрегаты, инструменты и коммуникации, устройства и приспособления, детали и радиоизделия. Следует отметить что, этот термин не отражает дифференциацию устройств (приспособления, машины и механизмы и др.) с позиций уровня реализации их функционирования: управленческого или исполнительного.

Учитывая существенную роль машин в технике, по нашему мнению, уместно остановиться на их общей характеристик и классификации.

И.И.Артоболевский [4] понимает под машиной устройство, преобразующее энергию, материалы и информацию в механические движения, создаваемое человеком для изучения и использования объективных природных законов. Цель использования машины состоит, по мнению автора, в повышении производительности и облегчении труда (умственного и физического), полной или частичной замены человека в его трудовых и физиологических функциях.

Исследователь подразделяет машины на работающие без участия человека (автоматы) и с его участием. Последние он, в свою очередь, подразделяет на классы: 1) энергетические; 2) информационные; 3) кибернетические; 4) контрольно-управляющие; 5) математические; 6) рабочие: транспортные, технологические. Кибернетические машины заменяют или имитируют различные механические, физиологические или биологические процессы и обладают элементами искусственного интеллекта.

4.3. Системные аспекты классификация техники

Что касается классификации самой техники, то она может осуществляться по принципу структуры (отраслевой структуры) производства или его функциональных особенностей. При этом используют различные элементы системообразующих структур: отрасли, структурные подразделения производства, функциональные подразделения, критерии фундаментального различия, структурные элементы активной и пассивной техники и др.

В частности, по отраслевой структуре производства технику идентифицируют как промышленную, транспортную и др., по структурным подразделениям производства - как энергетическую, авиационную, мелиоративную, горную и т. д.), по функциональному назначению – как производственную, военную, бытовую, медицинскую, для научных исследований, образования и др. [62]. Благодаря критериям фундаментального различия технику подразделяют на четыре вида [25]: 1) объект (машины, приборы, оборудование); 2) знание (умения, навыки, правила и алгоритмы, теории); 3) процесс (рационализация, изобретательство, проектирование, конструирование, обслуживание); 4) волеизъявление (мотив, потребность, воля).

Г.Н.Волков классифицирует технику, по существу анализируя при этом системные структурные элементы активной и пассивной техники. Таким образом он подразделяет пассивную технику на системы производства и транспорта; производственные помещения; гидромелиоративные сооружения; технические средства распространения информации. Анализируя вертикальные уровни (разрезы) активной техники, автор рассматривает логическую последовательность ее системных структурных элементов, образуемых в процессе активного воздействия человека на природу:

1) орудия общественной деятельности (орудия производства, умственного труда, а также устройства для обеспечения жизнедеятельности человека (очки, слуховые аппараты, некоторые протезы, столовые приборы и пр.);

2) производственные машины, управляющие орудиями производства; аппаратура управления производственно – техническими устройствами, а также управления процессом в целом: технологическим, производственным и социально-экономическими процессами.

4.4. Специфика современного понятия техники

Б.И.Кудрин [48] сводит технику к изделию или совокупности изделий, определенных алгоритмически документом, понимая под изделием предмет или совокупность предметов производства различной технологии. Исследователь характеризует изделие как самостоятельно функционирующую дискретную единицу, рассматриваемую им как элементарная.

Е.В.Дегтярев [25] рассматривает технику как множество существующих и создаваемых «артефактов» (инструментов, механизмов, машин и др.) с совокупностью знаний, умений и навыков в создании и оперировании артефактами, а также техническое (знание об общем) и теоретическое знание (знание законов), родственное с естествознанием; процесс создания и производства искусственной, «очеловеченной» природы.

Технику увязывают с технологией также В.И.Курашов [51] и В.П.Каширин. Из работ этих авторов следует, что техника служит для целесообразного изменения вещества, энергии и информации, в которой способ связи компонентов (структура) определяется технологическими функциями, при этом техника является результатом (артефактом), а технология – методом создания артефактов и учением о нем.

Ю.С.Мелешенко [58] и Х. Бек [12] несколько расширяют понятие техники, используя в его философском трактовании такие термины как: «материальные системы», «общественное существование», «природа» «область психического духовного и социального», «сферы действительности» и др.

Х.Бек дифференцирует технику в соответствии с современными сферами (областями) действительности: области неорганической материи (электротехника, строительная техника и др., т.е. физико-химическая техника); биотехнология (техника овощеводства, животноводства, техника преобразования органической жизни в новые функции и формы); область психического духовного и социального (техника мышления, мнемотехника и др.). Ю.С. Мелешенко обращает внимание прежде всего на то, что техника является совокупностью материальных систем (искусственно созданных, усовершенствованных и использованных), отмечая среди важных ее признаков: цель (использование для целенаправленного применения материалов, процессов и законов природы), наличие адекватных для ее функционирования элементов и структуры, целесообразность – трудовая, производственная деятельность человека и активное общественное существование человека, активное воздействия на природу.

Технику представляют как в узком прикладном аспекте

(практическое применение науки для повышения жизненного уровня [108], так и в широкой социально-ориентированной трактовке [94] – в виде совокупности искусственно созданных материальных средств социальной деятельности, используемых для познания и преобразования действительности».

Наиболее информационно емкое, по нашему мнению, определение техники предлагает Е.В.Дегтярев [25], характеризуя технику, как созданную обществом для модификации окружающего мира и собственного образа жизни совокупность навыков, операций, приемов и устройств.

Анализируя современные концепции техники В.М.Розин [79] подчеркивает в технике сочетание деятельности и природы, что формирует особую среду обитания человека. Интересен типологический анализ техники автором путем применения естественно-научного, социокультурного и технократического подхода. В технократической трактовке техника представляет собой систему средств, обеспечивающих жизнедеятельность человека) [22]. При изучении новой технократической волны К. Ясперс [105] анализирует основные признаки и черты техники, выделяя прежде всего следующие: техника как средство (дополнительные средства) для достижения цели; техника основывается на рассудочной деятельности, исчислении и предвидении возможностей; техника характеризуется умением, методы которого соотносительны к цели как внешние; принципом техники является целеустремленное манипулирование материалами и силами природы для реализации назначения человека и др.

Создание техники, благодаря ее достоинствам, привело к облегчению труда его эффективности (частичной или полной замене человека в выполнении технологических функций), расширению пространственно-территориальных зон преобразованной природы в соответствии с потребностями общества. По мнению В.А.Акимова и соавторов [62] широкий диапазон использования техники позволяет применять ее для целенаправленного воздействия на предметы труда при создании материальных и культурных благ; передвижения; обслуживания быта; сбора, хранения, переработки и передачи информации, связи; для получения, передачи и превращения энергии; исследования естественнонаучных и социальных законов и закономерностей; управления обществом, и др.

4.5. Технические системы

Специфика окружающей среды, которую можно, по нашему мнению уже характеризовать как техногенную среду, формируется на уровне технических комплексов (больших и сложных технических систем), а не только в масштабе техносферы в целом. Э.С.Демиденко с соавт. [97] и Н.В.Попкова [73] называют такую техногенную среду техногенной микросредой. Исследователи относят к техническому комплексу, как к наиболее масштабной и сложной технической системе, совокупность технических объектов и инфраструктур обеспечения их функционирования, отмечая, что при функционировании технических комплексов формируется техногенная микросреда, являющаяся совокупностью технических объектов и изделий, непосредственно связанных с человеком в процессе деятельности для обеспечения его потребностей (материальных условий жизнедеятельности, социальных и т.п.).

В приведенной характеристике техногенной микросреды, следует отметить наличие прямого (непосредственного) контакта технических объектов и изделий с человеком в процессе его деятельности, что, по нашему мнению, позволяет рассматривать техногенные воздействия данной микросреды как производственные факторы, в отличие от техногенно-обусловленного косвенного экологического воздействия техногенной макросреды, под которой мы рассматриваем пространства вне технических комплексов и техносферу в целом.

Техническую систему обычно рассматривают либо как элемент более сложного техносферного компонента, либо как совокупность менее сложных технических элементов (сооружения, машины, аппараты и др.), хотя обычно в развернутой ее характеристике отмечают достаточно высокую сложность системы данного типа, проявляющуюся одновременно как в ее целостно-организующей (объединяющей), так и в элементно-дифференцирующей функции, т.е. функционально обозначающих конкретную специфическую «роль» того или иного элемента в выполнении цели [73, 97].

Однако, исходя из исследования Ю.П.Саламатова [81], следует отметить, что единственный функционально полезный человеку системный элемент – рабочий орган, все остальные части системы вспомогательны. Автор тесно увязывает данное им определение технической системы с понятием безопасности, основываясь на полезности функций, выполняемой системой этого вида. Им подчеркивается также наличие в технической системе сово-

купно-упорядоченных взаимодействующих элементов, обладающих свойствами, не сводящимися к свойствам отдельных элементов в ней. Об упорядоченной совокупности системных элементов в технической системе (объекте), функционально связанных между собой, отмечают и В.А.Акимов с соавт. [62], но при этом авторы увязывают производительность (достижение заданной цели) такого типа системы с различными состояниями работоспособности.

Считают [41,81], что техническая система имеет несколько главных (фундаментальных) признаков, отражающих ее сущность: функциональность, целостность (структура), организация, системное качество, выполнение определенных полезных функций (целей использования) в допустимых их конструкцией условиях. Н.П.Кириллов подразделяет, в свою очередь, объекты, совокупность состояний которых составляют эти условия, на три группы: а) внеконструктивные материальные объекты, необходимого для обеспечения функционирования технической системы (энергоресурсы; масла и смазки для машин; материалы, сырье и т.п.); б) внешнюю среду системы; в) временной интервал жизненного цикла системы. С позиций вышеизложенных главных (общесистемных) признаков технической системы исследователь отмечает наличие предусмотренных конструкцией данного типа системы условий штатной эксплуатации при которых: 1) последовательно взаимодействуют друг с другом сенсорные и исполнительные части; 2) находясь в целевых состояниях, самостоятельно выполняют конструктивно допустимые потребительские функции; 3) имеют целевые состояния, соответствующие состояниям исполнительной части объекта управления технической системы.. При этом задачей сенсорной части органов управления является восприятие управляющих воздействий и преобразование их в соответствующее этой части состояние, а задачей исполнительной части – изменение своего состояния в соответствии с состоянием сенсорной части.

4.5.1. Технические объекты и технические системы в структуре техники

Трактование технических объектов в научной литературе различными авторами имеет некоторые особенности. В частности, В.Г.Горохов и В.М.Розин рассматривают технический объект как «естественно-искусственную» систему, представляющую собой, с одной стороны, естественное явление природы, а с другой – то, что целесообразно искусственно создать. Системно-элементный характер технических объектов подчеркивают и В.А.Акимов с соавт., относя к ним сооружения, установки, машины, аппараты, приборы и их части, агрегаты и отдельные детали, устройства, технические изделия.

С.С.Бескаравайный и В.П.Капитон не только рассматривают понятие «технический объект», но и анализируют различие между технической системой и техническим объектом с использованием классификации последних, подразделяя их на классы и поколения. Технические объекты включают в себя ручные орудия труда, машины, аппараты, оружие, сооружения, комплексы функционально связанных машин, аппаратов, устройств и т.п. Авторы, считая, что любая техническая система может быть представлена техническим объектом, но не каждый технический объект является технической системой, по нашему мнению, иерархически ставят техническую систему выше технического объекта. Совокупность, множество технических объектов, имеющих одинаковые функции, составляют класс технических объектов, а их серийный выпуск позволяет относить данные объекты к поколению технических объектов.

Рассматривая технические системы, В.А.Акимов с соавт. характеризуют структуру системы как ту ее часть, которая остается стабильной при модификации ее состояния, реализации различных форм поведения, совершении системой операций и т. д. Кроме того, по мнению этих исследователей, системе свойственна иерархическая структура, представленная в виде совокупности подсистем разного уровня, расположенных в порядке постепенности.

Известна достаточно подробная классификация [82], распространяющаяся на технические системы как на иерархические взаимосвязанные структуры, в которой последовательно рассматриваются технические системы различного уровня (ранга) от техносферы в целом до технических деталей (однородных и неоднородных). С позиций этой классификации, по нашему мнению, все

эти технические системы можно дифференцировать по родам, включающих относительно близкие системы, например, по степени их сложности.

Техносфера, как всеобъемлющая система, при этом естественно займет особое положение. Уровни технических систем «техника» (все отрасли), «отрасль техники» и «объединение» могут быть сгруппированы в род «Техника». Уровни технических систем «предприятие», «агрегат» (машина, локомотив, автомобиль, самолет), «неоднородный механизм» (совокупность узлов, переводящая энергию и вещество из одного вида в другой) и «однородный механизм» (совокупность узлов, позволяющая использовать энергию и вещество не меняя их вида) можно объединить в род «Технический объект», хотя, если исходить из приведенной нами выше характеристики технического объекта в работах [14,62], технические объекты могут быть уровнем техники. Технические системы уровней «узел», «пара деталей», «неоднородные детали» и «однородные детали» могут быть объединены в род «Технические устройства», а уровней «неоднородное вещество» и «однородное вещество» – в род «Вещество технических систем».

Таким образом, с системных позиций технику можно рассматривать не только как совокупность технических устройств и артефактов (средства деятельности человека), но и как виды технической деятельности по созданию этих устройств, а также – как совокупность видов технических знаний и производственный опыт. Мы полагаем, что технические системы, целесообразно по дифференцировать по родам, включающих относительно близкие системы по степени их сложности: техносфера, техника, технический объект, технические устройства, вещество технических систем.

5. ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ КАК СИСТЕМНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОСФЕРЫ

5.1. Общая характеристика понятия «технология»

Важную роль в функционировании производственных систем играют технологии. Существует даже такое определение технологии [57], в котором она рассматривается как форма движения материи (технологическая форма движения материи) в виде совокупности процессов целенаправленного изменения вещества, энергии и информации, протекающая в системах техники.

Известна [48] и достаточно обобщающая трактовка термина «технология», более общего, чем техника, вследствие распространения технологических теорий и исследования глобальных проблем. Однако, в современной научной литературе понятие технологии достаточно неоднозначно, что, с нашей точки зрения, делает целесообразным рассмотреть некоторые его трактовки в данном разделе.

При обобщенном определении термина «технология» Ф.Н.Поносов использует такие ее характеристики как «искусственный мир», способы и средства его создания. В.Ф. Дорфман [29] также увязывает «искусственное» и подходы к его созданию «организация природных процессов» при характеристике технологии.

Анализируя технологии в социально философском аспекте, другой исследователь В.Н. Князев [43] исходит из таких категорий, как: «форма общественно-исторической реальности», «материальная основа жизнедеятельности человека», «функция производящих органов социального организма», «объективный способ развития человека».

Некоторые авторы дифференцируют понимание феномена технологии на узкое и широкое. Если исходить из характеристик, применяемых при узком понимании технологии [57,79], по нашему мнению, можно выделить следующие системные элементы этого понятия, учитывая его трактовку, как совокупности данных элементов: а) правила, принципы, технологические операции; б) действия, приемы, методы получения, обработки или переработки; в) обрабатываемые материалы природы, сырье, промежуточные продукты и изделия, применяемых в промышленности; г) особенности применяемых человеком орудий и машин; д) условия труда. Под технологической операцией мы понимаем законченное действие, направленное на выполнение задачи технологического

этапа, т.е. этапа технологического процесса, в соответствии с технической логикой [46].

При трактовке технологии в широком понимании исследователи [57,111] исходят, по нашему мнению, из анализа ее как фундаментальной человеческой характеристики или из совокупности процессов деятельности в рамках созидания техносферы

В соответствии с этим, системно-структурную организацию данного понятия можно характеризовать как совокупность функционально различных подсистем (блоков): 1) теоретико – практическая; 2) предметно – материальная; 3) организационно – интеграционная. Понятно, что такое подразделение носит условный характер, поскольку понятие, как системная единица, существует в единой органично связанной совокупности всех элементов, его составляющих.

Тем не менее, по нашему мнению, к теоретико – практической подсистеме понятия технологии в широком смысле слова можно отнести: совокупность технического знания, правил и понятий, а также – всех процессов, действий, операций и принципов, образующих техносферу; практику технологических профессий (инженеры и др.), включая определенные профессиональные позиции, нормы и предпосылки, касающиеся применения технического знания; к предметно-материальной подсистеме – физические средства (машины, транспорт и др.), инструменты, а также артефакты, проистекающие из этой практики; к организационно – интеграционной подсистеме: организацию и интеграцию технического персонала и процессов в крупномасштабные системы и институты различного рода (индустриальные, военные, медицинские, коммуникационные, транспортные и т.д.), достигнутый уровень технического развития; технологические условия (характер и качество социальной жизни, социокультурные факторы и процессы), формирующиеся вследствие технологической деятельности.

5.2. Техничко-технологический процесс

По нашему мнению, можно выделить и технически ориентированный подход к трактовке технологии. В частности, Я.Е. Стуль и К.Н. Суханов [87] при характеристике технологии отмечают важность совокупности методов (обработки, изготовления, изменения состояний, качеств, форм сырья; материалов и полуфабрикатов), которые используются в процессе производства для получения готовой продукции. В другой работе [64], при рассмотрении процесса улучшения человеком природы, он характеризуется исследователем как «техничко-технологический». Известна и иная точка зрения на связь техники с технологией, когда техника рассматривается как результат [51], или артефакт, а технология – как метод создания артефактов и учение о нем.

Б.И.Кудрин [48] дает, с нашей точки зрения, «технологическую характеристику понятия технологии», обобщенно характеризуя сам технологический процесс. Из его определения технологии следует: 1) необходимость контроля в технологическом процессе; 2) технологический процесс – а) определенная совокупность применяемых для получения готовой продукции методов и процессов (включая контроль) обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы материалов и изделий; б) транспортировка, складирование, хранение и их приемы, способы и операции; в) документальная определенность процесса. Автор делает акцент на важной роли документа в технологии, ввиду необходимости жесткой регламентации требований к исходным материалам, окружающим условиям (запыленность, загазованность), к течению самого процесса, допустимым интервалам параметров и др. в современной технологии.

А.М.Уголев [92] также считает, что технологический процесс нуждается в описании и характеристике не только отдельных его операций, устройств, систем и блоков, но и процесса в целом. При этом под технологией исследователь понимает общую характеристику знаний об организованных процессах, подразделяя их на искусственные и естественные (процессы в живых системах) и обобщая эти взаимосочетанные технологии в единые синтетические технологии (синтехнологии). Автор этого подхода разработал классификацию технологий и практической деятельности человека, которая будет рассмотрена в следующем разделе, посвященном классификациям технологий.

5.3. Классификации технологий

Технологии, рассматриваемые А.М.Уголевым [91] в его классификации взаимодействующих технологий, по нашему мнению могут быть подразделены, на три класса: производственные, естественные и комбинированные. Мы полагаем, что к классу производственных технологий можно отнести не только те, которые А.М.Уголев характеризует как производственные технологии (связанные с закономерностью процессов производства), но и биотехнологии, понимаемые этим исследователем как технологии реализации производственного процесса с использованием живые систем. К классу естественных технологий можно отнести, те, которые в соответствии с классификацией [91] отражают наиболее важные особенности их существования и эволюции живых систем. Класс комбинированных технологий, по нашему мнению, включает искусственно-естественные технологии, трактуемые А.М.Уголевым как синтехнологии. Б.И.Кудрин [48] понимает под синтетической технологией - технологию постиндустриальную, следующую за индустриальной (машинная техника).

Э.С.Демиденко и др. приводят классификацию технологий (технологических процессов), подразделяя их изначально на четыре группы, три из которых отнесены к производственным: производственные материальные, производственные биологические, производственные нематериальные (информационные), непроизводственные антропологические: социальные (методология изменения социально-политических отношений) гуманитарные (методология воздействия на сознание человека со стороны других людей) и аутогенные (методология самокоррекция внутреннего мира человека).

Мы приводим классификацию технологий с подразделением на классы и типы с их сущностной характеристикой (Табл.1), исходя из классификации Э.С.Демиденко с соавт. [97].

5.4. Технология и техника в технической реальности

Б.И.Кудрин [48], полагая, что эволюции материального мира соответствуют различные реальности (физическая, биологическая, техническая, информационная) тем самым обозначает проблему идентификации технической реальности, подчеркнув трудность отграничивания технической реальности от природы и от информационных систем. В целом исследователь относит к технической реальности все материальное, созданное непосредственно человеком и с помощью автоматических детерминированных устройств (или устройств способных обучаться и оценивать ситуацию) а ее «техническую» часть (единая совокупность техники, технологий, материалов, готовых изделий, отходов и др.) характеризует как «технетику». Основой технической реальности он считает [49] техноценозы (автономные техноэволюционные комплексы с возможным участием человека). В развитии технетики автор видит ее формирование в виде совокупности наук о технической материи, и выделении ее предмета как некоторой глобальной объективной реальности.

В. П. Котенко с соавт. [95] еще больше абстрагирует понятие технической реальности, считая основой его анализа теоретическую модель объектов и процессов, воспроизводящей сущность технических систем.

В.И.Гнатюк, при характеристике техноценоза исходит из степени жесткости связи системных элементов, допуская наличие их жестких (гидравлических, механических и т.д.) и слабых связей (связи единой системы управления, снабжения и эксплуатации, общая цель функционирования), однако, по мнению автора, по сравнению с техноценозом, для технических изделий присущи еще более сильные типы связей.

Таблица 1

Классификация технологий

Класс технологии		Тип технологии	
Наименование класса	Сущностная характеристика	Наименование типа	Сущностная характеристика
1	2	3	4
Производственные материальные технологии	Преобразование материальных объектов	Орудийные	Алгоритм движений для обработки природных материалов за счет энергии человека или животного
		Машинные	Управление и использование человеком операционно-действующих машин, обрабатывающих на небиологической энергетике природные материалы
		Автоматизированные	Автоматически действующие системы механизмов и машин обработки природных объектов, не нуждающихся в биоэнергетике и в непосредственном управлении человеком
Производственные биологические технологии	Биосферомодифицирующая деятельность человека	Аграрные	Методы создания модифицированных жизнеспособных биоценозов с изъятием из них человеком биогенного вещества
		Селекционные	Способы изменения характеристик биосферных видов (сортов растений и пород животных) для производственной деятельности, путем искусственного отбора
		Генетические	Способы создания нужных для производственной деятельности живых существ искусственным изменением их генотипа на основе биосферных видов

1	2	3	4
Производственные информационные технологии	Знаковое отражение человеческой деятельности	Языковые	Создание информационных продуктов в устной форме с помощью абстрактных понятий и символических образов с кодированием жизненного опыта и передачей его небиологическими методами
		Письменные	Методы письменности, способной к передаче знаковых содержаний без обращения к биологической основе
		Компьютерные	Методы автоматического хранения, поиска и трансляции информационных продуктов
Непроизводственные антропологические технологии	Изменение людей, их взаимоотношений, социальных, культурных, эмоциональных процессов	Социальные	Поиск и разработка оптимальной последовательности действий для изменения, на основе закономерно действующих механизмов, социально-политических отношений, созданных людьми для своих целей
		Гуманитарные	Рационально-оптимальные методы манипулирования сознанием человека со стороны других людей для получения нужного им эмоционального эффекта или псевдо-добровольного выполнения нужного действия
		Аутогенные	Методы психологической аутокоррекции внутреннего мира человека

5.5. Технические науки и техническое знание

Известно [72], что общетехнические и частные технические дисциплины исследуют конкретные технические проблемы и пути их решения, а технику в целом изучает философия техники, кроме того, в другом разделе философии (методологии техники и технического познания) исследуют специфику технического знания.

Однако, если попытаться найти место технических наук в общей системе науки, целесообразно, по нашему мнению, обратиться к ее классификации, предложенной Л.С.Берг [13].

Автор подразделяет науки на три большие группы: 1. науки систематические: а) о неживой природе, б) о живой природе); 2) хронологические (рассматривающие вещи или их группировки со стороны их размещения в пространстве – география и т.д.); 3) исторические. Науки о неживой природе подразделяются им на науки: а) изучающие преимущественно процессы (физика, химия и т.д.) и науки изучающие преимущественно предметы (минералогия, петрография, почвоведение и др.). Еще более детально исследователь подразделяет науки о живой природе, вычлняя науки, изучающие: а) формы растений, животных, человека (морфология, палеонтология, систематика); б) физико-химические процессы (физиология); в) психические процессы и их проявления (психология, социология, учение об образе жизни человека и т.д.). Автор полагает, что кроме наук теоретических существуют и практические науки (медицина, сельское хозяйство, технология, инженерное дело и т.д.), но как приложение теоретических. Таким образом, Л.С.Берг не выделяет технические науки, как самостоятельный раздел теоретической науки, отмечая, однако, возможность включения технологии, инженерного дела и т.д. в разряд практических наук.

Существует и иная точка зрения на общенаучную значимость технических наук. В.В.Чешев [101] рассматривает технические науки в качестве новой ветви научного знания (научное техническое знание), на основе которой стали выстраиваться методы проектирования и расчета названных искусственных объектов и создаваться техническая документация, по которой осуществляется практическая реализация технических проектов. Задачи технических наук исследователь видит в теоретическом обосновании строения и действия искусственных средств производственной и бытовой сфер, т.е. устройств, приборов, материалов, технологий и т.п. Однако и в техническом знании С.С.Семенов [83] видит

проблемы классификации связи с анализом его на уровнях: а) технической науки и теории, б) соотношения фундаментальных и прикладных наук и др.

В этой связи, интересно привести и точку зрения Е.В. Дегтярева [26] о подразделении технических знаний на фундаментальные и полученные на их основе прикладные. В качестве переходного этапа между этими уровнями технического знания рассматривается проектирование. Автор полагает, что техническое знание значительно шире научно-технического знания, поскольку его фундаментальный уровень включает не только знания, полученные в результате научных (научно-технических) исследований (технические понятия, теории, гипотезы, технические науки и др.), но и знания, полученные в процессе практической, технической деятельности человечества, знания о базовых технических операциях, а также основные представления о структуре и функционировании различных классов технических объектов (артефактов).

Некоторые авторы [26,56] отмечают, что уже на этапе конструирования характеристики технического объекта обычно проявляются при создании его чертежа с «включением» окружающей среды в проектируемую систему, превращая ее из системы «человек – машина» в систему «человек — машина – окружающая среда».

Ф.Н.Поносов технические науки трактует как комплекс наук, исследующих явления, важные для развития техники, либо техносферу. В технических науках, изучающих разные области инженерной деятельности и ориентированные на решение инженерных задач с проектированием, конструированием, внедрением и т.д. технических систем, представлен теоретический уровень технических знаний, отражающих специфику устройств различного принципа действия и назначения. Объектом этих наук являются специфические структуры технической практики, предметом исследования – взаимосвязь процессных, технических и конструктивных параметров технических устройств ученых в научной деятельности для создания искусственных, технических систем – сооружений, устройств, механизмов, машин и т. п., в отличие от технической деятельности, основывающейся преимущественно на опыте, практических навыках, догадке.

Особенностью современного этапа инженерной деятельности является использование в ней системного подхода с привлечением всего комплекса социальных, гуманитарных, естественных и технических дисциплин.

5.5.1. Классические и неклассические технические науки

Изучение взаимосвязи технических наук с другими дисциплинами привело в конечном счете к дифференцировке на технические науки классического и неклассического типа. К техническим наукам классического типа относят те, которые формируются на базе одной естественной науки, а к комплексным или неклассическим – технические науки, которые опираются на ряд естественных наук. Возникновение неклассических наук произошло в связи с возрастанием социализации и широкой технизации различных сфер трудовой деятельности, что обусловило появление новых пограничных проблем, не способных решаться отдельными техническими науками вне их связи с другими науками, вследствие следующих причин: а) создание гигантских и супергигантских технических и социально-технических систем; б) включение в технические системы новых природных процессов; в) проблемы оптимальности и рациональности построений технических систем; г) проблемы формирования комбинаторной технологии и т. д. [72,83].

При решении таких комплексных научно-технических задач неклассические технические науки, в отличие от классических технических наук с естественнонаучной теоретической базой, используют многие научные дисциплины, а также междисциплинарные направления (теория информации, кибернетика, автоматика и др.) Объектом исследования на этом этапе развития технических наук становятся сложные человеко-машинные системы, функционирование которых, ввиду невозможности характеристики всех их параметров и особенностей, а можно только вероятно прогнозировать предсказать их с определенной степенью вероятности [21].

В связи с характеристикой неклассических технических наук видимо уместно подчеркнуть и мультисинтетическую функцию технетики, объединяющую в единый ряд столь далекие дисциплины как диатропику (учение о разнообразии и его закономерностях) и экономику.

М.Х. Попов [71] считает, что, поскольку технетика тесно связана с понятием «система», она должна быть увязана с системными теориями: теорией управления, теорией организации, системным анализом, эволюционикой, диатропикой и функциональной системологией материальных объектов. Так как техносфера пересекается с ноосферой (сферой обитания человеческого разума), то технетика должна иметь общую границу с некоторыми

из «эко- наук» – экологией, экономикой, культурологией, науковедением, информатикой, циклом географических и «биосферных» наук.

5.5.2. Классификация технических наук

Согласно классификации технических наук по их типам, приведенной Ф.Н.Поносовым, выделяют общетехнические науки, отражающие общую теорию технических систем (теоретическая механика, электротехника, сопротивление материалов, теплотехника, гидравлика, теория механизмов и машин, технология машиностроения и др.) и частные технические науки (технология сварочного производства, технология машиностроения, станки и инструменты, автоматизация производственных процессов, приборы точной механики, технология литейного производства, робототехника, мехатроника, информатика и др.).

С.С.Семенов приводит классификацию технических и фундаментальных наук по типам законов, которая носит, в отличие от вышеизложенной классификации технических наук по их типам, более общий характер. На основании типологии законов этих наук (на примере физики и химии), автор подразделяет технические науки на: транспортные, науки о материальном субстрате современного и будущего производства (металловедение, машиноведение и т. д.), техническую механику (гидромеханику, строительную механику и т. д.), энергетику (теплотехнику, атомную энергетику и т. д.), химическое и текстильное материаловедение, теорию производства красителей, удобрений и т. д.; науки о производстве полимеров и т. д.; химическую технологию.

Вопрос о классификации технических наук находится в стадии изучения. В пользу этого свидетельствуют, например, приведенные М.Х.Поповым данные о том, что рассмотрение вопроса о пограничных с технетикой науках выявило отсутствие сравнительного анализа технетических систем с размытыми, плохо организованными или диффузионными, градостроительными (людскими поселениями, целе- и ценностно- ориентированными, репродуктивными и воспроизводящимися, инструментальными и функциональными системами [71].

Таким образом, взаимодействующие технологии могут быть подразделены, по нашему мнению, на три класса: производственные, естественные и комбинированные. Мы полагаем, что к классу производственных технологий можно отнести как производственные технологии (связанные с закономерностью процессов

производства), так и биотехнологии. К классу естественных технологий вероятно можно отнести, те, которые отражают наиболее важные особенности их существования и эволюции живых систем. Классу комбинированных технологий, по нашему мнению, включает искусственно-естественные технологии, трактуемые как синтехнологии.

Классификация технологий может быть осуществлена с подразделением на классы и типы с их сущностной характеристикой. При этом по классам они подразделены на производственные материальные, производственные биологические, производственные информационные и непроизводственные антропологические технологии.

6. СРЕДА КАК СИСТЕМНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Согласно концепциям природы среды ее могут рассматривать в виде хаотично организованного окружающего систему хаоса и шума, постоянно мешающих системе жить, но выступающих для нее источниками вещества, энергии и информации. В соответствии с другой концепцией, среда выступает как факторизованное окружение, содержащее некоторые его активные результирующие явления, отличающиеся организованностью. При этом окружающие систему факторы выступают активными причинами, воздействующими на систему и заставляющими ее приспособляться к себе. Существует и концепция, характеризующая окружающую среду в виде совокупности равнозначных систем, которые конкурируют с данной системой. Известна также точка зрения, согласно которой среда видится некоторой надсистемой, т.е. такой, в которую входит данная система.

Известно [50], что система должна обладать границами, отделяющими ее от внешней среды. Граница системы – это совокупность объектов, которые одновременно принадлежат и не принадлежат данной системе. При самом упрощенном понимании среда представляет собой то, что выступает некоторым окружением системы, а при более сложном рассмотрении средой данной системы будет система, состоящая из элементов ей не принадлежащих. Следует отметить, что под средой понимают не просто окружение системы, а то из этого окружения, что жизненно важно для системы. К окружению системы можно отнести среду, окружающую и внутреннюю среду. Среда представляет собой то, что ограничено от системы и не принадлежит ей, это совокупность объектов, изменение которых влияет на систему, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы; окружающая среда – это внешняя среда системы, или совокупность объектов, располагающихся за границами системы, воздействующих на нее, но не принадлежащих ей; внутренняя среда – совокупность объектов, находящихся в границах системы, влияющих на ее поведение, но не принадлежащих ей.

В процессе преобразования систем неорганической и органической природы внешняя среда воздействует на систему и ее элементы, изменяя функции их взаимодействия и способ взаимодействия с внешней средой. При этом происходит накопление новых системных элементов, обладающих новым способом взаимодействия с новой окружающей средой [1].

6.1. Среда и ее виды

Согласно концепциям природы среды [88] ее могут рассматривать в виде хаотично организованного окружающего систему хаоса и шума, постоянно мешающих системе жить, но выступающих для нее источниками вещества, энергии и информации. При этом, главная задача, стоящая перед системой, как очагом организованности, заключается в сохранении себя перед хаосом.

В соответствии с другой концепцией, среда выступает как факторизованное окружение, т.е. в ней содержатся не просто хаотические явления, а некоторые их активные результирующие, отличающиеся организованностью. При этом окружающие систему факторы выступают активными причинами, воздействующими на систему и заставляющими ее приспособляться к себе. Сама система по отношению к другим системам также представляется таким фактором либо иным – более интегративным. Существует и концепция характеризующая окружающую среду в виде совокупности равнозначных систем, которые конкурируют с данной, обмениваются с ней ресурсами, стараясь выжить в этой борьбе посредством разрешения противоречий в свою пользу. Известна также точка зрения, согласно которой среда видится некоторой надсистемой, т.е. такой, в которую входит данная система.

Неоднородность среды проявляется совокупностью ее организованных систем и хаотических образований. Средой являются не все окружающие систему объекты, а лишь имеющие отношение к ее жизнедеятельности. По этому критерию выделяют две группы систем, первая из которых опирается на внутренние источники развития, а вторая – на внешние. При этом между средами и системой существуют взаимодействия, т.е. вектор может быть направлен от среды к системе и от системе – к среде.

Активный обмен между системами неживой природы и внешней средой, при котором эти системы избирают, поглощают, перерабатывают необходимые для ее развития вещество, энергию, информацию, является необходимым условием их прогрессивного развития (возникновение, становление, зрелость, преобразование). Система считается возникшей тогда, когда между элементарными носителями новой формы движения образуется взаимосвязь [1].

Среда является источником вещества, энергия и информации, связана с системой сложными обменными процессами и является необходимым условием существования, прежде всего, от-

крытых систем. Среда обязательно воздействует на систему, поскольку сама система представляется совокупностью сред. Система воздействует на среду посредством своих функций, причем внешние функции организующе воздействуют на окружающую среду, а внутренние – на внутреннюю.

По масштабу среда бывает микросредой – ближайшим окружением системы, воздействующим на нее непосредственно, и макросредой – широким окружением системы, воздействующим на нее опосредованно. По положению среда может быть – внешней (окружает систему) и внутренней (находится внутри системы).

Для среды достаточно характерно, что обычно она представляет собой некоторую совокупность систем различного уровня, имеющих свои стратегии поведения. Виды среды многообразны: природная, экологическая, хозяйственная, социальная, политическая, культурная, информационная и т.п.

Среда понимается А.Г.Пыриным [76] как внешняя система компонентов, воздействующих извне на другую систему, отделенную от нее своими внутренними связями. Она рассматривается как внешняя основа функционирования некоторой системы: пространственно ее окружающая, питающая и т.п. Автор полагает что, при изучении неживого объекта в среду включаются вещество и энергия, непосредственно окружающие физический объект и взаимодействующие с ним; при исследовании живого существа – жизненно необходимые факторы природы. В этой связи он характеризует природную среду как совокупность объектов естественного (природного) происхождения, детерминирующих существование людей.

Природную среду характеризуют также как факторы чисто естественного или природно-антропогенного системного происхождения: энергетическое состояние среды; химический и динамический характер атмосферы; водный компонент; физический, химический и механический характер поверхности Земли; состав биологической части экологических систем; плотность населения и взаимовлияние людей и т.д., то есть сложное и разнообразное сочетание и взаимодействие литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы в целом, а также составляющих их структур [102]. Среда отличается и различным характером воздействия на систему – может быть нейтральной, пассивной или активной, агрессивной, благоприятной и неблагоприятной [88].

Э.С.Демиденко и др. считают логичным ввести в структуру

понятия «среда» в виде контекстного элемента понятие «техногенная среда», объединяющее объекты техногенного происхождения, которые окружают и детерминируют ныне живущих людей. По мнению авторов, при исследовании техногенной среды объектом анализа выступает отдельный социум или человечество в целом, на которые и воздействуют различные факторы, объединяемые понятием среды.

6.2. Окружающая среда и среда обитания

В общем плане окружающую среду характеризуют, как все окружающее человека и способное к взаимодействию с ним, это среда обитания человека, включающая естественные и искусственно созданные объекты с их свойствами и взаимосвязями между собой [9].

В доступной литературе встречается трактовка среды обитания человека не только в связи с объектами (естественными и искусственными), но и с его условиями жизни (биотическими и абиотическими). А.В.Мананков полагает, что среда обитания человека представляет совокупность биотических и абиотических условий жизни.

Окружающая среда, по мнению Ю.В.Колосова и С.В.Красильщиковой [44], – это совокупность физических, химических, биологических, социальных факторов, способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на организм человека хотя бы на одном из этапов его развития. Воздействующими факторами среды при этом являются температура и влажность воздуха, его газовый состав, химические вещества, освещение, шум, вибрация, различного рода излучения и многое другое. Организм человека без негативных последствий переносит те или иные воздействия, до тех пор, пока они не превышают пределы его адаптационных возможностей. Все факторы окружающей среды динамичны во времени и пространстве, и их параметры, особенно на производстве, могут выходить за пределы устойчивости организма человека. В этих случаях, воздействуя на человека, факторы начинают подавлять жизнедеятельность его организма, т.е. становятся факторами риска заболеваний, расстройств, травм и даже гибели организма.

С.В.Белов и др. [8] окружающую среду рассматривает в контексте среды обитания человека – окружающей человека среды, обусловленной совокупностью факторов (физических, химических, биологических и социальных), способных оказывать

прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство. П.Э. Шлендер под средой обитания человека понимает совокупность объектов, явлений и факторов окружающей (природной и искусственной) среды, определяющих условия жизнедеятельности человека.

Н.Г.Занько и В.М.Ретнев [35] считают, что понятие «окружающая среда» отражает понятия «среда обитания» и «производственная среда», понимая под средой обитания комплекс взаимосвязанных абиотических (в том числе и природно-климатических условий) и биотических факторов, находящихся вне организма и определяющих его жизнедеятельность в ее пространстве: жилой дом, рабочее место и т.д. При этом под производственной средой авторы трактуют лишь ту часть среды обитания, которая образована вредными и опасными производственными факторами и условиями, характеризующими рабочее место и воздействующими на человека (работника) в процессе трудовой деятельности.

В.Ю.Микрюков [59] полагает, что среда обитания – это окружающая человека среда, обусловленная совокупностью факторов, способных оказывать прямое или косвенное, в данный момент или в будущем, воздействие на человека, его здоровье и потомство. К производственной среде автор относит часть среды обитания человека, включающую факторы и элементы (труд, природная среда) связанные с созданием материальных благ.

С.В.Белов [8], рассматривая безопасность жизнедеятельности в аспекте техносферной безопасности, выделяет биосферу, как место зарождения жизни и формирования человека, с ее негативным влиянием на организм человека в результате проявления ряда естественных факторов (повышенная и низкая температура воздуха, атмосферные осадки, стихийные явления и др.).

Техносфера была создана для защиты от неблагоприятных воздействий биосферы в различных средах: производственной, городской, бытовой, а также – в зонах: лечебно-профилактической, культурно-просветительной и др.

Техносфера – это среда обитания, возникшая с помощью воздействия людей и технических средств на биосферу с целью ее наилучшего соответствия социально-экономическим потребностям. В соответствии с этим определением, понятие биосферы может быть сформулировано исходя из вероятности техногенного воздействия на материальные субстраты Земли, в частности, С.В.Белов с соавторами характеризуют биосферу как природную

область распространения жизни на Земле, не испытывавшей техногенного воздействия (верхняя часть земной коры, гидросфера, тропосфера).

Существует и другая трактовка понятия биосферы, делающая акцент на мегаструктуры биосферы. В экологии под биосферой понимают [75] область существования и функционирования живущих организмов, охватывающую аэриобиосферу, гидросферу, террабиосферу и литобиосферу.

С экологических позиций окружающую среду трактуют и как окружение в котором организация (компания, фирма, учреждение и т.д.) функционирует, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, людей и их взаимодействие. Воздействие на окружающую среду характеризуется как любое ее изменение (отрицательное или положительное), являющееся результатом экологических аспектов организации. Экологический аспект – элемент деятельности организации, продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой. При этом значимый экологический аспект оказывает или может оказывать на нее значительное воздействие [106].

6.3. Негативные факторы сред

6.3.1. Классификация негативных факторов сред

В.Б.Штур [103] негативные факторы делит по происхождению на две большие группы, по существу отделяя при этом природную среду (естественные факторы) от прочих сред (бытовая, городская, транспортная и производственная), объединенных антропогенностью происхождения. По характеру действия на человека негативные факторы подразделяются на четыре группы: физические, химические, биологические и психофизические. Исходя из сферы проявления опасности, негативные факторы, действующие в системе «человек – среда обитания», делятся на бытовые, производственные, дорожно-транспортные, спортивные, военные и т. д. По степени воздействия на человека различают утомляющие и раздражающие, вызывающие заболевания, травмирующие и вызывающие смерть.

А.В.Мананков считает, что уже существует необходимость определения не только перечня отдельных параметров качества среды обитания, но и комплексных показателей взаимодействия в природных и природно-техногенных системах, а поскольку среда обитания человека представляет совокупность биотических и абиотических условий жизни, опробованы (охарактеризова-

ны) должны быть все компоненты биосферы. Нормативные документы по показателям агрессивности среды к человеку, и результатам его деятельности, по мнению автора, могут включать микробиологические, микрофлористические определения, индикацию химических и физических (снятие параметров естественных и наведенных геофизических полей, включая тепловые, радиационные, шумовые, электромагнитные) факторов объектов среды.

6.3.2 Внешние воздействующие факторы среды

В техническом аспекте воздействующие на объект факторы среды рассматривают как внешние воздействующие факторы [107]. В нормативно-технических документах внешние воздействующие факторы характеризуют как факторы, вызывающие ограничение или потерю работоспособного состояния изделий, т. е. оказывающие на них вредное воздействие, хотя иногда они могут повышать работоспособное состояние. Эти факторы подразделяют на группы; механические, климатические, биологические, термические, а также специальных сред и электромагнитных излучений. К механическим, в частности, относят: шум (механический, гидравлический, аэродинамический удар, звуковой удар, воздействие землетрясения, механические колебания, вибрацию и механическое давление). В качестве климатических внешних воздействующих факторов рассматривают: атмосферные осадки; статическую, динамическую пыль или песок; ветер со скоростью свыше 0,6 м/с; коррозионно-активный агент морской воды, почвенно-грунтовой среды, окружающей среды (атмосферы); тепловой удар от воздействия резкого изменения температуры окружающей среды; атмосферное давление и др.

Существенное значение для технических объектов (изделий) имеют и биологические внешние воздействующие факторы: организмы или их сообщества, оказывающие внешние воздействия и вызывающие нарушение исправного и работоспособного состояния изделия; бактерии, плесневые грибы, выделяющие органические кислоты, способствующие разрушению изделий; обрастатели – водные организмы, поселяющиеся на подводных частях судов, портовых и других гидротехнических сооружениях, внутри поверхности водяных систем и т.п., снижающие скорость хода судов, уменьшающие ток воды в водопроводах, снижающие эффективность охлаждающих устройств и способствующие коррозии металлических и бетонных подводных соору-

жений.

Рассматривая внешние воздействующие факторы специальных сред, среду характеризуют как неорганические и органические соединения, масла, смазки, растворители, топлива, рабочие растворы, рабочие тела, внешние по отношению к изделию, которые вызывают или могут вызвать ограничением или потерю работоспособного состояния изделия в процессе эксплуатации или хранения.

6.3.3 Факторы среды, воздействующие на организм человека

Организм человека без негативных последствий переносит те или иные воздействия, до тех пор, пока они не превышают пределы его адаптационных возможностей. Все факторы окружающей среды динамичны во времени и пространстве, и их параметры, особенно на производстве, могут выходить за пределы устойчивости организма человека. В этих случаях, воздействуя на человека, факторы начинают подавлять жизнедеятельность его организма, т.е. становятся факторами риска заболеваний, расстройств, травм и даже гибели организма [44].

Некоторые авторы полагают, что причиной болезни является результат взаимодействия организма с этиологическим фактором [53]. Под этиологическим фактором в патологической физиологии понимают принадлежащее самому организму или внешней среде объект или явление, которые при взаимодействии с организмом вызывают болезнь, проявляющуюся дисрегуляцией, расстройствами функциональных систем, гомеостаза и др [65]. В частности, к внешним этиологическим факторам эти исследователи относят: факторы физической природы (действие на организм ранящих снарядов, высокая и низкая температура среды, пламя, ионизирующие и другие излучения и др.), факторы химической природы (токсины, генотоксические канцерогены, аллергены и иммунодепрессанты), возбудителей инфекционных заболеваний и др.

Физическое воздействие различных негативных факторов в техносферном пространстве и последствия таких воздействий отражены в медико-физиологической характеристике взаимодействия организма с этими факторами, в том числе при экстремальных и чрезвычайных ситуациях техногенного характера [31]. Патологическое действие механического и барического воздействия в техносферном пространстве может осуществляться в форме

вредного (монотравмы, ушибы, вывихи, временная потеря слуха), опасного (осложнения ран, контузии и др.) и чрезвычайно опасного взаимодействия (синдром длительного раздавливания, травматический шок, смертельный исход) (Табл.). Патологическое действие термического воздействия может проявляться в форме вредного (ожоги I и II степени при термическом поражении менее 15 % площади тела) опасного (инфицирование ожоговой поверхности и др.) и чрезвычайно опасного взаимодействия (коллапс, неотложные, угрожающие жизни состояния, терминальные состояния, летальный исход).

6.4. Системные подходы к безопасности объектов защиты в средах, жизненно важных для человека

В связи с риском воздействия негативных факторов окружающей среды на жизненно важные для человека объекты, созданы системы безопасности и защиты этих объектов. С.В. Белов [10] характеризует системы защиты человека и природы исходя из систем безопасности, объектов защиты, опасностей и полей опасности. Автор выделяет следующие системы безопасности: безопасность (охрану) труда, защиту в чрезвычайных ситуациях, охрану окружающей среды.

В качестве объектов защиты рассматриваются человек, группа людей, природная среда, техносфера, материальные ресурсы, городские и иные селитебные зоны. К анализируемым автором опасностям относятся: опасности среды, возникшие в результате деятельности людей; естественные и техногенные чрезвычайные опасности; опасные отходы техносферы. Мы приводим, на основании данных автора, характеристику уровней опасности и систем защиты в безопасности жизнедеятельности, исходя из систем и объектов защиты, видов и уровней опасностей, а также основных зон проведения защитных мер (табл.2).

Таким образом, в системном аспекте окружающую среду можно рассматривать в виде совокупности равнозначных конкурирующих систем с данной системой, в связи с чем к окружению системы можно отнести окружающую и внутреннюю среду. При этом под окружающей средой мы понимаем внешнюю среду системы, или совокупность объектов, располагающихся за границами системы, воздействующих на нее, но не принадлежащих ей; а под внутренней средой – совокупность объектов, находящихся в границах системы, влияющих на ее поведение, но не принадлежащих ей.

В общем плане окружающая среда рассматривается

нами как все окружающее человека и способное к взаимодействию с ним, это среда обитания человека, включающая естественные и искусственно созданные объекты с их свойствами и взаимосвязями между собой. В физиологическом контексте окружающую среду мы характеризуем как совокупность физических, химических, биологических, социальных факторов, способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на организм человека хотя бы на одном из этапов его развития.

Таблица 2

Характеристика уровней опасности и систем защиты в безопасности жизнедеятельности

Системы защиты	Объект защиты	Виды и уровни опасностей	Основные зоны проведения защитных мер
Охрана (безопасность) труда	Человек (группа людей)	Экстремальные опасности среды деятельности	Производственная среда
Защита в чрезвычайных ситуациях	Человек (группа людей); природная среда; техносфера (материальные ресурсы)	Чрезвычайные опасности естественные и техногенные	Зоны ЧС
Охрана окружающей среды	Техносфера и природная среда, человек	Экстремальные и чрезвычайные опасности техногенные	Техносфера природная среда

Физическое воздействие негативных факторов окружающей среды в техносфере может быть отражено в медико-физиологической характеристике взаимодействия организма с этими факторами при экстремальных и чрезвычайных ситуациях техногенного характера (Табл.3).

Таблица 3

Медико-физиологическая характеристика взаимодействия организма человека с негативными факторами физического характера при экстремальных и чрезвычайных ситуациях

Уровень воздействия фактора	Характер взаимодействия	Вид негативного воздействия	
		механическое, барическое	термическое
Вредный	Субэкстремальный	Монотравмы, ушибы, вывихи, временная потеря слуха	Ожоги I и II степени при термическом поражении менее 15 % площади тела
Опасный	Экстремальный	Сочетанные, множественные, осложненные травмы, повреждение органов слуха, разрыв барабанных перепонок	Ожоги III и IV степени при термическом поражении менее 15 % площади тела
Чрезвычайно опасный	Сверхэкстремальный	Травматический, геморрагический шок, травмы, сопровождающиеся повреждением головного мозга, кома	Ожоговая болезнь, ожоговый шок, гипертермическая кома

При трактовке окружающей среды с позиций безопасности жизнедеятельности окружающую среду, видимо, можно рассматривать в контексте среды обитания человека – окружающей человека среды, обусловленной совокупностью взаимосвязанных абиотических и биотических факторов (физических, химических, биологических и социальных), способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство. В контексте безопасности жизнедеятельности целесообразно рассматривать взаимодействие негативных факторов окружающей среды и объектов защиты (человека и природы) с системных позиций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По нашему мнению, при изучении взаимодействия различных системных элементов техносферы целесообразно исходить из (глава 1,2):

1) общих принципов изоморфизма законов систем (Л.Берталанфи);

2) тектологического единства законов организации систем (А.А.Богданов)

3) специфических характеристик изучаемых элементов (любой относительно сложный объект техносферы рассматривать в качестве относительно самостоятельной системы).

4) характеристики внешних системообразующих факторов как системообразующих (межэлементных) (В.А.Твердислов с соавт.) так и системосохраняющих;

5) характеристики техносферы как части биосферы, преобразованной человеком в процессе своей деятельности (регионы биосферы, преобразованные человеком с применением технических систем;

6) многоуровневости и иерархичности структуры техносферы (биотехносферы), а также структуры биологической организации, основанной на динамическом и термодинамическом представлении; из эволюции биосферы и живых организмов, как структурно-системного элемента техносферы;

7) системных аспектов техносферы: а) саморегулируемости технических систем, стремящихся к равновесию; б) целостности, пребывающей в непрерывном усложнении и дифференциации частей; в) взаимозависимости «организма», в котором изменение одной части меняет целостность; г) системности функционально взаимозависимых технологий, обеспечивающих общественную жизнь с культурными нормативами; д) подсистемности социума, стремящейся к поддержанию собственной структуры независимо от изменений внешней среды.

8) классификации подсистем техносферы по природе в соответствии с характеристикой классов систем по их природе (физические, технические, кибернетические, химические, биологические, социальные технические, общественные и интеллектуальные;

9) характеристик функциональной организации системы (поведение системы, ее реакция на среду) и режимов функционирования;

10) структурной организации системы; иерархические си-

стемные уровни техносферы: а) общетехносферный (техносферный) уровень, б) уровень базисных техносферных компонент; в) объектовый уровень техносферных компонент.

Техносфера рассматривается нами как новый тип среды обитания (техносферное пространство), созданный в результате разрушения или изменения биосферы вследствие прогрессирующей продукции техногенеза, и характеризующийся совокупностью системных характеристик глобальной техногенной среды (глава 2).

С позиций структурно-организационной характеристики групп системных объектов техносферы выделяют: а) территориально-инфраструктурные образования, б) материальные предметно-технические и транспортные системные элементы техносферы; в) системные граничные элементы техносферы (системные элементы технобиосферы).

Производственные системы можно характеризовать как открытые, целостные, большие, иерархические, целеустремленные, саморегулирующуюся социально-технические системы с единством технологии и с обратной связью, тесно взаимодействующие с экологическими системами.

Производственные системы обладают спецификой в виде: а) единства и технологии обязательного наличия собственных ресурсов; б) особенностей ее окружающей среды, включающей в себя рынки продукции, сырья, труда и инноваций (Глава 3). Производственная система взаимодействует с ними, обмениваясь информацией, материальными и трудовыми ресурсами (большая социально-техническая система). Адаптационный потенциал производственных систем реализуется не только как адаптации к изменяющимся условиям внешней среды, но и как и продуцирование средств этой адаптации – инноваций, с акцентом на материально-вещественные либо на информационные ресурсы.

Адаптация, как и управление, в социальных системах проявляется организацией целенаправленного воздействия на объект с достижением заданной цели. Адаптации в технике осуществляется снижением высокой платы за процесс адаптации (выбор удачного алгоритма адаптации при фиксированном критерии), а в социальных системах – путем изменения целей.

С системных позиций технику можно рассматривать не только как совокупность технических устройств и артефактов (средства деятельности человека), но и как виды технической деятельности по созданию этих устройств, а также – как совокупность видов технических знаний и производственный опыт. Тех-

ника служит для целесообразного изменения вещества, энергии и информации, в которой способ связи компонентов (структура) определяется технологическими функциями, при этом техника является результатом (артефактом), а технология – методом создания артефактов и учением о нем.

Технические средства могут быть представлены, с учетом их характеристик, в виде: а) устройств реализации исполнительного уровня: машины и механизмы, инструменты; б) устройств реализации управленческого уровня: аппаратура управления машинами и технологическими процессами; в) производственной инфраструктуры (производственные здания, сооружения, коммуникации и т. д.). Саму технику классифицируют по принципу структуры (отраслевой структуры) производства или его функциональных особенностей.

По отраслевой структуре производства технику идентифицируют как промышленную, транспортную и др., по структурным подразделениям производства – как энергетическую, авиационную, мелиоративную, горную и т. д.), по функциональному предназначению – как производственную, военную, бытовую, медицинскую, для научных исследований, образования и др.

Специфика окружающей среды (техногенная микросреда), которую можно, по нашему мнению уже характеризовать как техногенную среду, формируется на уровне технических комплексов (больших и сложных технических систем), а не только в масштабе техносферы в целом.

Техническую систему обычно рассматривают либо как элемент более сложного техносферного компонента, либо как совокупность менее сложных технических элементов (сооружения, машины, аппараты и др.), хотя обычно отмечают достаточно высокую сложность системы данного типа. К наиболее существенным ее признакам относят: функциональность, целостность (структура), организацию, системное качество, выполнение определенных полезных функций (целей использования) в допустимых их конструкцией условиях.

Системно-элементный характер технических объектов отмечается в характеристике разнородных системных элементов, относимых к ним: сооружения, установки, машины, аппараты, приборы и их части, агрегаты и отдельные детали, устройства, технические изделия. Совокупность функционально однородных технических объектов, составляют их класс.

С системных позиций технику можно рассматривать не только как совокупность технических устройств и артефактов

(средства деятельности человека), но и как виды технической деятельности по созданию этих устройств, а также – как совокупность видов технических знаний и производственный опыт. Можно думать, что технические системы, целесообразно по дифференцировать по родам, включающих относительно близкие системы по степени их сложности: техносфера, техника, технический объект, технические устройства, вещество технических систем (глава 4).

Что касается технологии, то, по нашему мнению, можно выделить следующие системные элементы этого понятия, учитывая их трактовку, как совокупности данных элементов: а) правила, принципы, технологические операции; б) действия, приемы, методы получения, обработки или переработки; в) обрабатываемые материалы природы, сырье, промежуточные продукты и изделия, применяемых в промышленности; г) особенности применяемых человеком орудий и машин; д) условия труда (глава 5). Вероятно, к теоретико – практической подсистеме понятия технологии в широком смысле слова можно отнести; совокупность технического знания, правил и понятий, а также – всех процессов, действий, операций и принципов, образующих техносферу; практику технологических профессий (инженеры и др.), включая определенные профессиональные позиции, нормы и предпосылки, касающиеся применения технического знания; к предметно-материальной подсистеме – физические средства (машины, транспорт и др.), инструменты, а также артефакты, проистекающие из этой практики; к организационно – интеграционной подсистеме: организацию и интеграцию технического персонала и процессов в крупномасштабные системы и институты различного рода (индустриальные, военные, медицинские, коммуникационные, транспортные и т.д.), достигнутый уровень технического развития; технологические условия (характер и качество социальной жизни, социокультурные факторы и процессы), формирующиеся вследствие технологической деятельности.

С позиций технически ориентированного подхода к трактовке технологии видимо стоит отметить информационную значимость в ее характеристике совокупности методов (обработки, изготовления, изменения состояний, качеств, форм сырья; материалов и полуфабрикатов), которые используются в процессе производства для получения готовой продукции.

Взаимодействующие технологии могут быть подразделены, по нашему мнению, на три класса: производственные, естественные и комбинированные. Мы полагаем, что к классу производ-

ственных технологий можно отнести как производственные технологии (связанные с закономерностью процессов производства), так и биотехнологии. К классу естественных технологий вероятно можно отнести, те, которые отражают наиболее важные особенности их существования и эволюции живых систем. Классу комбинированных технологий, по нашему мнению, включает искусственно-естественные технологии, трактуемые как синтехнологии (глава 5).

Классификация технологий с подразделением на классы и типы с их сущностной характеристикой приведена в табл.1. По классам они подразделены на производственные материальные, производственные биологические, производственные информационные и непроизводственные антропологические технологии.

Хотя общетехнические и частные технические дисциплины исследуют конкретные технические проблемы и пути их решения, уже на этапе конструирования системность характеристики технического объекта обычно проявляется при создании его чертежа с «включением» окружающей среды в проектируемую систему, превращая ее из системы «человек – машина» в систему «человек — машина – окружающая среда». Технические науки могут трактоваться как комплекс наук, исследующих явления, важные для развития техники, либо техносферу (глава 5).

В системном аспекте окружающую среду можно рассматривать в виде совокупности равнозначных конкурирующих систем (глава 6) с данной системой. Известна также точка зрения, согласно которой среда видится некоторой надсистемой, т.е. такой, в которую входит данная система. Исходя из важнейшего критерия среды (ее отношения к жизнедеятельности), к среде, видимо, следует относить лишь те окружающую систему объекты, которые соответствуют этому критерию.

Граница системы представлена совокупностью объектов, одновременно принадлежащих и не принадлежащих данной системе. К окружению системы можно отнести среду, окружающую и внутреннюю среду. Окружающая среда – это внешняя среда системы, или совокупность объектов, располагающихся за границами системы, воздействующих на нее, но не принадлежащих ей; внутренняя среда – совокупность объектов, находящихся в границах системы, влияющих на ее поведение, но не принадлежат ей.

Система также воздействует на среду, но посредством своих функций, причем внешние функции организующе воздействуют на окружающую среду, а внутренние – на внутреннюю (6.1).

Виды среды многообразны: природная, экологическая, хо-

зыйственная, социальная, политическая, культурная, информационная и т.п. Природную среду обычно характеризуют как факторы чисто естественного или природно- антропогенного системного происхождения: энергетическое состояние среды; химический и динамический характер атмосферы; водный компонент; физический, химический и механический характер поверхности Земли; состав биологической части экологических систем; плотность населения и взаимовлияние людей и т.д., то есть сложное и разнообразное сочетание и взаимодействие литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы в целом, а также составляющих их структур. Среда отличается и различным характером воздействия на систему – может быть нейтральной, пассивной или активной, агрессивной, благоприятной и неблагоприятной. Техногенная среда объединяет объекты техногенного происхождения, окружающие людей.

В общем плане окружающую среду характеризуют, как все окружающее человека и способное к взаимодействию с ним, это среда обитания человека, включающая естественные и искусственно созданные объекты с их свойствами и взаимосвязями между собой (6.2). В физиологическом контексте окружающую среду рассматривают как совокупность физических, химических, биологических, социальных факторов, способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на организм человека хотя бы на одном из этапов его развития. Воздействующими факторами среды при этом являются температура и влажность воздуха, его газовый состав, химические вещества, освещение, шум, вибрация, различного рода излучения и многое другое.

При трактовке окружающей среды с позиций безопасности жизнедеятельности окружающую среду, видимо можно рассматривать в контексте среды обитания человека – окружающей человека среды, обусловленной совокупностью взаимосвязанных абиотических и биотических факторов (физических, химических, биологических и социальных), способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство. Система «человек – среда обитания» может быть представлена подсистемами «человек – производственная среда», «человек – коммунальная среда». Производственная среда характеризуется вредными и опасными производственными факторами и условиями, характеризующими рабочее место и воздействующими на работника в процессе трудовой деятельности.

В общем плане негативные факторы среды, исходя из их происхождения, делят на естественные (природная среда) и среды антропогенного происхождения (бытовая, городская, транспортная и производственная), характерные для техносферы. В техническом аспекте воздействующие на объект факторы среды рассматривают как внешние воздействующие факторы (механические, климатические, биологические, термические, а также специальных сред и электромагнитных излучений), вызывающие ограничение или потерю работоспособного состояния изделий, т. е. оказывающие на них преимущественно вредное воздействие (6.3.2). Разнообразные факторы, негативно действующие на организм человека и вызывающие его болезнь, объединяют в виде этиологического фактора – объекта или явления, принадлежащего самому организму или окружающей его среде, т.е. среде жизнедеятельности организма (6.3.3).

Таким образом, глобальное техносферное пространство, насыщенное системными элементами техносферы, выполняет не только свою позитивную роль, во многом обеспечивая жизнедеятельность человека, но и оказывает воздействие негативными факторами (вредными, опасными, поражающими факторами) на самого человека и жизненно важные для него сферы (природная среда, биосфера). Взаимодействия элементов техносферы между собой носят мультивариативный характер ввиду множественности этих элементов и иерархичности построения этих взаимосвязей. При построении научных исследований в области безопасности жизнедеятельности человека (и иных объектов защиты) в техносферном пространстве целесообразно системно охватывать максимальное количество прямо или косвенно взаимодействующих системных элементов самой техносферы и органически связанных с ними системных биосферных структур, т.е. биотехносферы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аверьянов А. Н. Системное познание мира: методологические проблемы. – М.: Политиздат, 1985. – 263 с.
2. Аккофф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах. – М.: Советское радио, 1974. – 272 с.
3. Анчишкин А.И. Наука. Техника. Экономика. – М.: Экономика, 1986. – 383 с.
4. Артоболовский И.И. Теория машин и механизмов: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1988. – 640 с.
5. Баландин Р.К. Ноосфера или техносфера // Вопросы философии. 2005. № 6. С.110.
6. Балашевич В.А., Андронов А.М. Экономико-математическое моделирование производственных систем. – Мн.: БГУ, 1995. – 240 с.
7. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / под общ. ред. С.В.Белова. 7-е изд., стер. – М.: Высш.шк., 2007. – 616с.
8. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / под общ. ред. С.В.Белова. 4-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. – 606 с.
9. Занько Н.Г., Малаян К.Р. Русак О.Н.Безопасность жизнедеятельности: учебник / под ред. О.Н.Русака. 13-е издание исправл. – СПб.: Изд-во «Лань», 2010. – 672 с.
10. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 679 с.
11. Берталанфи Л. Общая теория систем – обзор проблем и результатов // Системные исследования: ежегодник. – М.: Наука, 1969. – С.30 – 54.
12. Бек Х. Сущность техники // Философия техники в ФРГ. – М.: Прогресс, 1989. – С. 174 – 175.
13. Берг Л.С. Наука, ее содержание, смысл, классификация // Lethaea rossica. 2011. Т. 5, С.69 – 80.
14. Бескаравайный С.С., Капитон В.П. Философия техники: монография. – Днепропетровск: ДГФА, 2011. – 302 с.
15. Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. – М.: Изд-во «Наука», 1973. – 270 с.
16. Богданов А.А. Тектология: всеобщая организационная наука. Т.1. – М.: Экономика, 1989. – 302 с.
17. Волков Г.Н. Истоки и горизонты прогресса. Социоло-

гические проблемы развития науки и техники. – М.: Политиздат, 1976. – 335 с.

18. Гладышев Г.П. Жизнь как неотъемлемая составляющая эволюции материи // Успехи геронтол. 2005. Вып. 16. С.21–29.

19. Гнатюк В.И. Философские основания техноценологического подхода: монография. – Калининград.: Изд-во КИЦ «Техноценоз», 2014. – 284 с.

20. Горемыкин В.А. Предприятие как производственная система // Достижения науки и техники АПК. 2001. № 2. С. 43 – 47.

21. Горохов В. Г. Философия техники и технических наук // Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук / под общ. ред. В. В. Миронова. – М.: Гардарики, 2006. С. 375– 443.

22. Горохов В.Г., Розин В.М. Введение в философию техники: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 224 с.

23. Готт В.С., Землянский Ф.М. Диалектика развития понятийного мышления: анализ становления различных понятийных форм. – М.: Высшая школа, 1981. – 319 с.

24. Григорьев А.В. Антропология: от организмов к техносфере. – М.: Либроком, 2009. – 480 с.

25. Дегтярев Е.В. Единство техносферы: онтологический и гносеологический аспекты; монография. – Магнитогорск: МаГУ, 2009. – 267 с.

26. Дегтярев Е.В. К вопросу о структуре и некоторых особенностях технического знания // Вестник ОГУ. 2009.С.11 – 16.

27. Демиденко Э. С. Формирование метаобщества и пост-биосферной земной жизни. – М., Брянск, 2006. С.57 – 58.

28. Демиденко Э.С., Дергачева Е.А. Техногенное развитие общества и трансформация биосферы. – М.: Мягкая обложка, 2010. – 288с.

29. Дорфман В.Ф. О научных основах развития технологии // Вопросы философии. 1985. № 1. С.116 –124.

30. Дружинин В. В., Конторов Д. С. Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем). – М.: Сов. радио, 1976. – 296 с.

31. Евстропов В.М. Медико-биологические аспекты безопасности жизнедеятельности в экстремальных и чрезвычайных ситуациях: монография. – Ростов н/д: Рост.гос.строит.ун-т, 2013. – 166 с.

32. Егоров В.Н. Экономические проблемы надежности производственных систем. – М., 1990. – 76 с.

33. Елькина Е.Е. Философский анализ феномена и понятия технической реальности // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2009. № 108. С. 43 – 50.

34. Жогин А.М. Ноосфера и техносфера: реальность воплощения / Проблемы современного антропосоциального познания: сб. ст. под общей ред. Э.С. Демиденко. – Брянск: БГТУ, 2007. Вып. 5. – 275 с.

35. Занько Н.Г., Ретнев В.М. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 288 с.

36. Зеленцов В.С. Терминологический анализ понятия «организационная структура предприятия // Вестник ОГУ, 2005. № 8. С. 65 – 71.

37. Иванов Б. И. Философские проблемы технознания (методологические и социологические аспекты): автореф. дис. ... д-ра филос. наук. СПб., 1997.

38. Иоселиани А.Д. Теоретические и социальные основы техносферы. – М.: Перспектива, 2004. – 399 с.

39. Карпенко Е.М. О некоторых подходах к исследованию сущности потенциала производственных систем // Вестник ГГТУ ИМ. П.О. Сухого 2003, № 3. С.57 – 68.

40. Каширин В.П. Философские вопросы технологии. – Томск: Изд-во Томского гос. университета, 1988. – 283 с.

41. Кириллов Н.П. Признаки класса и определение понятия «технические системы» // Авиакосмическое приборостроение. 2009. № 8. С.32 – 38.

42. Клир Д. Системология: автоматизация решения системных задач. – М.: Радио и связь, 1990. – 540 с.

43. Князев В.Н. Человек и технология (социально-философский аспект). – К.: Либідь, 1990. –173 с.

44. Колосов Ю.В., Красильщикова С.В. Физиологические основы охраны труда: учебное пособие. – СПб.:СПбГУИТМО, 2006. – 56 с.

45. Комков С.Ю., Карпенко Е.М., Драгун Н.П. Определение качественной сущности производственных систем // Вестник ГГТУ ИМ. П.О. Сухого. 2001. № 3 – 4. С.83 – 92.

46. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник. – М.: Наука, 1975. – 720 с.

47. Кудрин Б.И. Введение в технетику. 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во ТюмГУ, 1993. – 552 с.

48. Кудрин Б.И. Античность. Символизм. Технетика. М.: Электрика, 1995. – 120с.

49. Кудрин Б. И. Технетика: новая парадигма философии техники (третья научная картина мира). – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1998. – 40 с.

50. Кунц Г., О’Доннел С. Управление: системный и ситуационный анализ управленческих функций. Т.1. – М.: Прогресс, 1981. – 495 с.

51. Курашов В.И. Философия: познание мира и феномены технологии. – Казань: Изд-во Казанского государственного технического университета, 2001. – 327 с.

52. Ланге О. Целое и развитие в свете кибернетики / Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. С. 181 – 251.

53. Лисицын Ю.П., Петленко В.П. Детерминационная теория медицины. – СПб.: Гиппократ, 1992. – 416 с.

54. Маврищев В.В. Основы экологии: учебник. 3-е изд., испр. и доп. – Минск: Вышэйшая школа, 2007. – 447 с.

55. Мананков А.В. Геологическая среда и техносфера: квантовые процессы и жизнь. Самоорганизация: монография. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит.ун-та, 2012. – 416 с.

56. Маринко Г.И. Диалектика современного научно-технического знания. – М.: МГУ. 1985. – 124 с.

57. Мезенцев, С.Д. Философия науки и техники: учебное пособие. – М.: МГСУ, 2011. – 152 с.

58. Мелещенко Ю.С. Техника и закономерности её развития. – Л.: Лениздат, 1970. – 248 с.

59. Микрюков В.Ю. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебник. – М. – 2005. – 675 с.

60. Надежность и эффективность в технике: справочник: 10 т. Т.1. Методология, организация, терминология./ Под ред. А.И.Рембезы. – М.: Машиностроение, 1986. – 224 с.

61. Мильнер Б.З., Евенко Л.И., Рапопорт В.С. Системный подход и ситуационный анализ к организации управления. – М.: Экономика, 1983. – 224 с.

62. Надежность технических систем и техногенный риск. В.А.Акимов [и др.]. – М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002. – 368 с.

63. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. 2-е изд. М.: Издательство физико-математической литературы, 2007. – 584 с.

64. НТР как социальный процесс / отв. ред. Т.В. Каримова. – М.: Наука, 1990. – 237 с.

65. Новиков В.С., Шанин В.Ю., Козлов К.Л. Общая пато-

физиология. – СПб.: Профессора медицинских академий, 2000. – 288 с.

66. Осипов Г.В. Биосфера, социальная реальность и социально-гуманитарное знание // Биосфера, 2009. Т.1, №1. С. 111 – 116.

67. Основы безопасности в техносфере: учебное пособие / А.А. Дик [и др.]. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 80 с.

68. Организация. Терминология / под ред. А.И.Рембезы. – 224 с.

69. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа: учебник. 2-е изд., доп. – Томск: Изд-во НТЛ, 1997.– 396 с.

70. Половинкин А.И. Законы строения и развития техники: (постановка проблемы и гипотезы): учеб. пособие: Волгоград: Изд-во Волг.ПИ, 1985. – 202 с.

71. Попов М.Х. Некоторые вопросы терминологической системы технетики / Технетика и семиотика. Ценологические исследования. Вып.21. Центр системных исследований, М., 2004, С.89 – 102.

72. Поносов Ф.Н. Современные философские проблемы техники и технических наук: учебное пособие. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – 262 с.

73. Попкова, Н.В. Философия техносферы. – М.: ЛКИ, 2007. – 344 с.

74. Пригожин А.И. Цели организаций: стереотипы и проблемы //Общественные науки и современность. 2001. № 2. С. 5 – 19.

75. Прохоров Б.Б. Экология человека. Понятийно-терминологический словарь. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1999. – 348 с.

76. Пырин А.Г. Среда / Глобалистика: энциклопедия. – М., 2003. – 1328 с.

77. Ракитов А.И. Философский словарь. М., 2001. – С.485.

78. Растринин Л.А. Адаптация сложных систем. – Рига: Зинатне, 1981. – 375 с.

79. Розин В.М. Понятие и современные концепции техники. – М., 2006. – 255 с.

80. Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Исследования по общей теории систем. – М.: Изд-во «Прогресс», 1969. – 520 с.

81. Саламатов Ю.П. Система законов развития техники (Основы теории развития технических систем). INSTITUTE OF INNOVATIVE DESIGN. – Красноярск, 1996г.,

<http://www.trizminsk.org/e/21101000.htm>

82. Селюцкий А.Б. Дерзкие формулы творчества. – Петрозаводск: Карелия, 1987. – 269 с.

83. Семенов С.С. Теоретико-методологические подходы к проблеме классификации технических наук // Вестник Дагестанского государственного университета. 2014. Вып. 5. С.162 – 167.

84. Симоненко О.Д. Сотворение техносферы: проблемное осмысление истории техники. М.: Аргус, 1994. – 112 с.

85. Федосеев С.А., Гитман М.Б., Столбов В.Ю. Современные механизмы управления большими производственными системами // Управление большими системами. 2010. № 31. С.323 – 352.

86. Солдак Ю.М. Производственные системы: организация и перспективы развития. – М.: Машиностроение, 1993. – 130 с.

87. Стуль Е.Я., Суханов К.Н. Понятия технического знания и их развитие // Философские вопросы технического знания / отв. ред. Н.Т.Абрамова. – М.: Наука, 1984. – С.6 – 9.

88. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ: учебное пособие. – К.: МАУП, 2003. – 368 с.

89. Твердислов В.А., Сидорова А.Э., Яковенко Л.В. Биофизическая экология. – М.: Красанд, 2012. – 544 с.

90. Техническое творчество: теория, методология, практика: энциклопедический словарь-справочник / под ред. А.И. Половинкина, В.В. Попова. – М.: НПО «Информ-система», 1995. – 208 с.

91. Уголев А. М. Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций: элементы современного функционализма. – Л.: Наука, 1985. – 544 с.

92. Уголев А. М. Естественные технологии биологических систем. – Л.: Наука, 1987. – 317 с.

93. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. 1978. М.: Мысль, 1978. – 272 с.

94. Фигуровская В.М. Техническое знание. Особенности возникновения и функционирования. – Новосибирск: Наука, 1979. – 193 с.

95. Философские проблемы современной научной и технической реальности [Текст]: учебное пособие / В. П. Котенко [и др.]. – СПб.: Санкт-Петербургский гос.электротехнический ун-т «ЛЭТИ», 1999. – 170 с.

96. Философский словарь / под ред. И.Т. Фролова. – 4-е изд. – М.: Политиздат, 1981. – 445 с.

97. Демиденко Э.С., Дергачева Е.А., Попкова Н.В. Фило-

софия социально- техногенного развития мира [Текст]: статьи, понятия, термины. – Брянск: БГТУ; М.: Всемирная информ-энциклопедия, 2011. – 388 с.

98. Фурман А.Е. Материалистическая диалектика. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1969. – 222 с.

99. Холодов О.М., Петровская М.В. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. – Воронеж: ВГИФК, 2010. – 101 с.

100. Чертыковцев В.К. Логистика человеко-машинных систем: учебник. – Самара: СамИИТ, 2001. – 356 с.

101. Чешев В.В. Техническое знание. [Текст]: монография. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит, ун-та, 2006. – 267 с.

102. Шлендер П.Э. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник, 2008. – 304 с.

103. Штур В.Б. Учебное пособие для дистанционного обучения студентов по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2003. – 171 с.

104. Юдин Э.Г. Системный подход и принцип деятельности. Методологические проблемы современной науки. – М.: Наука, 1978. – 391 с.

105. Ясперс К. Современная техника. Новая технократическая волна на Западе. – М.: Прогресс, 1986. С. 119 – 146.

106. ГОСТ Р ИСО 14050 – 2009. Менеджмент окружающей среды. Словарь.

107. ГОСТ 26883-86. Государственный стандарт СОЮЗА ССР. Внешние воздействующие факторы. Термины и определения.

108. Bunge M. Towards a Philosophy of Technology // Philosophical Problems of Science and Technology. – Boston, 1974. – P. 28 – 29.

109. Pear1 R. On Biological Principles Affecting Populations: Human and Other//American Naturalist, 1937/ Vol. 71, P. 50 – 68.

110. Principles of Animal Ecology. W.C. Allee [e.a.]. – Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1949. 837 p.

111. Wig D.N. Technology, Phylosophy and Politics // Technology and politics. L., 1988. P.8,10.