



П. А. Водопьянов



**НА ПЕРЕЛОМЕ ЭПОХ:
ВЫБОР СТРАТЕГИИ
СОЗИДАНИЯ БУДУЩЕГО**

Павел Водопьянов

**На переломе эпох: выбор
стратегии созидания будущего**

«Издательский дом “Белорусская наука”»

2023

УДК 1:502/504
ББК 20.1

Водопьянов П. А.

На переломе эпох: выбор стратегии созидания будущего /
П. А. Водопьянов — «Издательский дом “Белорусская наука”»,
2023

ISBN 978-985-08-3016-6

В монографии раскрыты основные факторы поддержания устойчивости природных экосистем и биосферы в целом, доказана необходимость использования законов биосферной организации для выбора стратегии безопасного будущего. Намечены и обоснованы ключевые направления созидания будущего на основе биоантропоцентризма как условия сохранения биосферы - важнейшего фактора выживания человечества. Выявлены основные типы экологических кризисов и обозначены меры по их устранению (преодолению), проанализировано содержание природных и социальных катастроф. Особое внимание уделено определению главнейших факторов жизнедеятельности человека в условиях глобальной нестабильности и необходимости формирования мировоззренческих универсалий. Рассчитана на научных работников, преподавателей, аспирантов и всех, кто интересуется вопросами прогнозирования путей дальнейшего развития человечества. В формате PDF А4 сохранен издательский макет книги.

УДК 1:502/504
ББК 20.1

ISBN 978-985-08-3016-6

© Водопьянов П. А., 2023
© Издательский дом “Белорусская
наука”, 2023

Содержание

Предисловие	7
Философия общечеловеческой ответственности Павла Водопьянова	10
Раздел I	17
1	17
1.1. Краткий очерк развития проблемы устойчивости в философском и научном познании	17
1.2. Содержательный анализ понятия устойчивости в научном познании	25
1.3. Устойчивость и типология связей системных объектов	34
Конец ознакомительного фрагмента.	41

Павел Александрович Водопьянов
На переломе эпох: выбор
стратегии созидания будущего

© ГНУ «Институт философии НАН Беларуси», 2023

© Оформление. РУП «Издательский дом «Беларуская навука», 2023

Предисловие

В условиях глобальной нестабильности, в которых оказалось человечество, ускоренными темпами происходят существенные изменения в природной и социальной действительности: все чаще случаются природные и социальные катастрофы, нарастает загрязнение окружающей среды, сокращается биологическое разнообразие и жизненное пространство, резко обострилась продовольственная проблема, увеличиваются пропасть между бедными и богатыми и другие опасности негативного характера. Различные регионы мира охватили бедствия национального и даже регионального масштаба: произошли наводнения на Европейском континенте (в Германии, Франции, Чехии, Испании, России и других странах), Южной Азии, Соединенных Штатах Америки (США).

Начиная с 1970 г. происходят резкие климатические изменения, которые приводят к увеличению частоты и силы ураганов, тропических циклонов, цунами, смерчей, тайфунов. Нагревание планеты усиливает эрозию почв, сопровождается засухами, сокращением жизненного пространства, снижением урожайности в сельском хозяйстве и т. п. Эти и другие явления, происходящие в различных точках земного шара, наглядно демонстрируют реальную угрозу для существования людей, предвосхищая опасность наступления экологической катастрофы и, что самое опасное, всемирного потопы. По прогнозным оценкам ученых ряда стран, всемирный потоп может наступить уже к концу этого столетия, в результате которого будут спрятаны под воду многие столицы стран Европейского союза, Японии, города в США. Американские ученые создали программу, на основе которой были учтены многолетние данные о климатических изменениях, движении плит, таянии ледников, поднятии уровня вод Мирового океана и другие явления. На основании этих данных было высказано предположение, что уровень этих вод будет подниматься ежегодно на 2 м, что может привести к затоплению Лондона, Амстердама, Токио и ряда других городов. Глобальное потепление приводит к изменению геофизических параметров Земли и обусловлено выбросом CO_2 , содержание которого за последние десятилетия увеличилось до 360 частей на миллион, нарастает концентрация метана, окиси азота и других химических веществ.

Современная цивилизация столкнулась с глобальными вызовами, угрожающими ее будущему. Все более остро проявляется полный энерго-экологический кризис; нарастает духовный кризис, находящий выражение в терроризме, биологической деградации человека; усиливается демографический кризис, приведший миллиарды людей в объятия голодной смерти; истощаются природные ресурсы.

Ухудшение состояния окружающей среды, приводящее к подрыву механизмов саморегуляции природных экосистем, нарастающий индустриальный пресс, угрожающий здоровью человека, могут уже при жизни нынешнего поколения превратить поверхность планеты, ее земли, воды и воздух в такое состояние, в котором проживание людей окажется невозможным. По прогнозам ряда известных ученых, XXI в. станет веком нарастания целого ряда новых заболеваний, в том числе и психических расстройств. Это обусловлено увеличением концентрации химических веществ, возрастанием генетического груза в человеческой популяции, утратой естественной связи человека со своим окружением и другими неблагоприятными явлениями.

Особую тревогу вызывает и нарушение площади планеты. По имеющимся данным, одна треть ее территории полностью нарушена под влиянием человеческой деятельности, и такая же ее часть частично нарушена. Подсчитано, что за последние десятилетия потеряно около 500 млрд т верхнего плодородного слоя почвы, всевозрастающими темпами происходит процесс опустынивания. Площадь антропогенных пустынь ныне достигает около 7 % всей поверхности суши, а под угрозой опустынивания находится около 19 % суши. Вместе с тем и осталь-

ная поверхность суши значительно загрязнена вредными химическими веществами, которые существенно изменяют биологические процессы в почвах.

Глобальной эвтрофикации ныне подвергнуто большинство водоемов суши и часть прибрежных вод Мирового океана, а также существенно загрязнены воды крупнейших рек мира – Рейна, Миссисипи, Волги, Днепра и др.

Под угрозой исчезновения находятся многие биологические виды, играющие основную роль в поддержании стабильности и устойчивости биосферы. Сокращение среды обитания представляет реальную угрозу для живых организмов. Ежегодно сокращается площадь тропических лесных массивов, примерно на 11 млн га, что приводит не только к исчезновению видов на уничтоженных территориях, но и видов, обитающих на соседних участках. Вымирание значительного количества биологических видов в результате хозяйственной деятельности приводит к сокращению биологических ресурсов и снижению стабильности природных территорий.

Эти и многие другие глобальные угрозы вызывают необходимость поиска ключевых направлений дальнейшего развития в целях достижения безопасного будущего.

В настоящем издании представлены работы, посвященные разработке основных направлений достижения безопасного будущего. Одним из важнейших направлений достижения этой цели является изменение вектора социально-экономического развития. Существующий до сих пор сугубо потребительский вектор экономического развития, ориентированный на достижение высоких уровней потребления и приведший к относительной независимости человека от природы, дал толчок развитию глобального экологического кризиса.

Правда, следует отметить, что стремление человека обеспечить его благополучие является естественной рационально обусловленной объективной целью удовлетворения человеческих способностей. И начало этому восходит к античным временам, когда устами Протогора был провозглашен тезис: «Человек есть мера всех вещей». С этого времени формировалась антропоцентристская ориентация по отношению человека к природе.

Возникновение христианской религии ознаменовалось дальнейшим закреплением такого рода ориентации, поскольку природа рассматривалась как нечто низменное, созданное исключительно для удовлетворения потребностей человека, для которого обеспечено царство божие на небесах.

Однако покорение природы в качестве главенствующей парадигмы мышления было провозглашено в философии Нового времени, а своего апогея достигло в достижениях современной научно-технической революции. Стремление в экономическом развитии добиться прибыли ради прибыли привело к опустошению и деградации природы, к тому, что более половины нашей планеты оказалось непригодной для нормальной жизни в результате человеческой деятельности и сугубо потребительского вектора развития.

В представленной работе уделяется особое внимание анализу механизмов сохранения биосферы, выяснению главнейших факторов поддержания стабильности природных экосистем и биосферы в целом, выявлению специфики устойчивости биологических систем, механизмам сохранения динамического равновесия в биосфере, основным направлениям управления биосферными процессами. Исключительная важность обозначенных вопросов важна не сама по себе, а имеет особое значение для выявления законов эволюции биосферы.

Именно данное обстоятельство определяет необходимость поиска выбора нового вектора экономического развития, переориентация которого должна базироваться на учете законов эволюции биосферы с целью сохранения природы как среды обитания человека.

Изменение вектора социально-экономического развития тесно связано с разработкой природоподобных технологий, в том числе НБИКС-технологий (нано-, био-, информационных, когнитивных и социальных технологий), направленных на замену существующих природоразрушительных технологий, использование которых явилось одной из причин экологического кризиса. Именно поэтому столь остро в настоящее время стоит вопрос о замене

антропоцентристской ориентации на новую парадигму мышления в контексте идей глобального эволюционизма. *Глобальный эволюционизм* по сути дела есть расширение теоретических основ эволюции живой природы до осмысления всех процессов, протекающих во Вселенной. Новая парадигма науки дает основание утверждать, что все тайны во Вселенной можно объяснить через парадигму глобальной эволюции.

Новый способ мышления на основе обозначенной парадигмы позволяет оценить степень опасности основных угроз, нависших над человечеством. В этой связи особую актуальность приобретает вопрос о выяснении причин экологического кризиса на основе исторической реконструкции его основных типов. В предлагаемой работе осуществлена классификация кризисов антропогенного характера, к которым относятся – *компонентные, репрезентативные, тотальные и глобальные*. Выделение перечисленных кризисов позволяет создавать их модели, открывающие возможность их точного описания и опытной проверки с целью оценки их влияния на человека.

Эти и многие другие глобальные угрозы и вызовы порождают необходимость разработки основных направлений дальнейшего развития цивилизации в условиях сложившейся экстремальной экологической ситуации, характеризующейся непредсказуемостью и неопределенностью.

Выяснение причин глобального экологического кризиса позволяет наметить пути преодоления существующих глобальных угроз, среди которых следует отметить в первую очередь природные и социальные катастрофы, болезни пандемического характера, военные действия с применением ядерного оружия, которое способно уничтожить человечество.

Перечисленные негативные явления в жизни современного общества угрожают ближайшему будущему человечества, поэтому возникает необходимость поиска путей выхода из такого рода трудностей на основе утверждения нового способа производства и потребления, который неизбежно придет на смену потребительскому, разрушительному отношению человека к природе.

В настоящем издании особое внимание уделено необходимости изменения сложившегося потребительского вектора социально-экономического развития, приведшего человечество к глобальному эколого-антропологическому кризису, проанализированы причины его возникновения, прослежена история возникновения различных типов экологических кризисов, уделено внимание анализу природных и социальных катастроф, и в особенности возникновению болезней пандемического характера, обоснованы причины их возникновения в условиях глобальной нестабильности.

Содержательная интерпретация этих проблем имеет особое значение для определения путей дальнейшего развития цивилизации и выявления основных факторов достижения экологической безопасности и выбора будущего человечества.

Философия общечеловеческой ответственности Павла Водопьянова

Известный белорусский философ, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси Павел Александрович Водопьянов выносит на суд общественности, может быть, самую главную свою книгу «На переломе эпох: выбор стратегии созидания будущего». Как правило, такие книги пишутся долго, но и живут в веках. Такие судьбоносные работы, помимо того, что несут глубокий теоретико-методологический смысл, одновременно имеют практико-ориентированную направленность, заставляют всех живущих на Земле задуматься о своей ответственности, сделать реальные практические шаги по упреждению глобальной экологической катастрофы. Конечно, вместе с профессором П. А. Водопьяновым мы склонны с оптимизмом смотреть в будущее и с верой в то, что человечество найдет адекватные ответы на новые вызовы времени. Но все же...

Судьба ученого П. А. Водопьянова – очень непростая, особенно если учесть, что основной предмет его исследований – будущее человечества. Но проводимый им неустанный научный поиск, его талант исследователя, жизненная мудрость, принципиальность и честность профессионального эксперта позволили ему получить серьезные научные результаты в осмыслении проблем устойчивости биологических систем, сохранения биосферы, создания стратегии жизнедеятельности человека и безопасного будущего. Высокие научные достижения, ответственное отношение к делу своей жизни снискали Павлу Александровичу заслуженный авторитет среди научной общественности.

Во всякое время не просто иметь свое мнение в науке и доказывать свою правоту. Его работы по экологии и эволюционной биологии получили широкий резонанс, нашли общественное признание. Неизгладимый след в биографии ученого оставила учеба на философском факультете Ленинградского государственного университета имени А. А. Жданова. Здесь в 1960-е – начале 1970-х гг., когда в нем учился будущий ученый, блистали выдающиеся знатоки эволюционной теории, биологи и генетики, многие из которых пострадали в годы лысенковщины. В процессе преодоления всевозможных препятствий и жизненных невзгод П. А. Водопьянов сформировался как крупный специалист в области философии науки и социальной экологии.

Особое влияние на формирование научных взглядов П. А. Водопьянова оказал его учитель, выдающийся эволюционист профессор К. М. Завадский, который привил интерес к творчеству ученых всего мирового сообщества – Дж. Хаксли, Э. Майра, Ф. Г. Добжанского, А. А. Пономарева, К. Х. Уоддингтона, Н. И. Вавилова, С. С. Четверикова, Н. В. Тимофеева-Рессовского, И. И. Шмальгаузена и др.

Дипломная работа П. А. Водопьянова была посвящена анализу творчества одного из создателей современной синтетической эволюции И. И. Шмальгаузена, подвергшегося обструкции Т. Д. Лысенко, который впервые в мировой литературе обосновал теорию стабилизирующего отбора, положив тем самым начало изучению устойчивости биологических систем и биосферы в целом. Именно благодаря идеям И. И. Шмальгаузена, П. А. Водопьянов впервые в отечественной литературе опубликовал монографию «Устойчивость и динамика биосферы», в которой обосновал механизмы поддержания устойчивости биологических систем, что имеет особое значение для построения теоретической биологии.

Тематика проблем, которые поднимает П. А. Водопьянов в своих работах, необыкновенно актуальна, по большому счету – это стратегия бытия человечества, безмерный мир человеческих отношений, судеб и надежд. Особенно когда природные катаклизмы, глобальные катастрофы и кризисы наступают и кажется, что они вот-вот поглотят нашу планету.

Работы ученого служат безмолвным напоминанием всем живущим о пределах роста, исчерпаемости ресурсов на нашей планете. Его слова, пронизанные искренним желанием помочь людям открыть глаза на глобальные проблемы человечества, призывают ко всем живущим на Земле задуматься о своей личной ответственности за будущее планеты, сделать реальные практические шаги по упреждению глобальной экологической катастрофы. Таков главный лейтмотив научных исследований профессора П. А. Водопьянова и его новой книги.

Как много сегодня всевозможных предсказаний и фальсификаций вокруг будущего нашей планеты. Ожидает ли судьба Вавилона всю Землю? Такой вопрос ныне не праздный, ибо тревога все возрастает, а мера ее терпения – не предельна. И это не может не волновать всех живущих. Хочется вспомнить, как ровно тридцать лет назад широкий общественный резонанс вызвала монография П. А. Водопьянова «Великий день гнева. Экология и эсхатология» (1993, в соавторстве). За прошедшие годы много воды утекло, но наша планета Земля чище не стала: усложнилась демографическая ситуация в мире, значительно возросло загрязнение окружающей среды, произошли крупнейшие природные и социальные катастрофы. Чего стоят только аварии на Чернобыльской АЭС, японской АЭС «Фукусима-1», войны и конфликты, террористические акты, уносящие сотни тысяч человеческих жизней, другие кризисные события, может быть, менее известные, но столь же опасные для всего живого на Земле. Неужели стратегия бытия человечества является доказательством слабости человека, его порочности и отсутствия у него возможности даже осознать опасности для собственного существования на этой планете? Ответ в чем-то риторический, но все же нуждается в философском осмыслении. Современная цивилизация столкнулась с новыми глобальными вызовами, такими как пандемия COVID-19, угрожающими ее будущему, и это стало реальной проблемой существования людей на планете Земля.

Кроме того, не меньшую тревогу вызывает и проблема нравственного разложения современной цивилизации, свидетельством чего являются распространение наркомании, алкоголизма, употребление психотропных веществ, ведущих к биологической деградации человека. Извечные человеческие ценности – доброта, справедливость, порядочность, взаимопомощь – все чаще уступают место насилию, злобе, ненависти и другим порокам.

В условиях нарастания кризисных явлений в жизни современного общества особую актуальность приобретают такие тренды научного поиска, которые направлены на разработку проблем ближайшего будущего. К числу такого рода проблем относятся, в первую очередь, кардинальные вопросы прогнозирования дальнейшего роста численности народонаселения, качественные параметры окружающей среды, истощение природных ресурсов, недостаток продовольствия и финансовых активов и многое другое. От успешного решения этих проблем, в конечном итоге, зависит выбор направлений развития человечества и его будущее.

Экология справедливо выделена П. А. Водопьяновым как приоритетная сфера философской рефлексии. Ноосферный век видится и как выход, и одновременно как проблема. Вот почему угроза наступления экологической катастрофы является следствием утраты нравственного отношения человека к окружающей его природе, рассматривающего последнюю как созданную для удовлетворения его потребностей.

В настоящее время становится очевидным, что беспрецедентная по своим масштабам эксплуатация залежей полезных ископаемых может привести к их полному исчерпанию. Поэтому вполне закономерно в мире нарастает борьба за ресурсы. Наряду с этим нарастающее загрязнение окружающей среды приводит к изменению состояния атмосферы, поднятию уровня Мирового океана, что ведет к существенному изменению климата, качества окружающей среды, ставит под угрозу жизнь всего человечества.

Эта книга является квинтэссенцией неустанной работы профессора П. А. Водопьянова по исследованию проблем экологии и устойчивости биосферы как фундаментальной теоретической проблемы, в которой сконцентрированы важнейшие мировоззренческие и методо-

логические аспекты современной науки, уточняющие и углубляющие современную научную картину мира. В свое время уже увидели свет монографии П. А. Водопьянова «Устойчивость в развитии живой природы» (Минск, 1974), «Устойчивость и динамика биосферы» (Минск, 1981), «Динамика биосферы и социокультурные традиции» (Минск, 1987, в соавторстве), «Великий день гнева: экология и эсхатология» (Минск, 1993, в соавторстве), «Стратегия бытия человечества: от апокалиптики к ноосферному веку» (Минск, 2018, в соавторстве) и др. В них П. А. Водопьянов раскрыл механизмы поддержания устойчивости биосферы – наличие биологического разнообразия, дублирующих и страхующих механизмов, преобладание процессов синтеза над деструкцией, запретов на биохимическом уровне, стабилизирующий отбор на уровне филогенеза, что позволило обосновать основные законы эволюции биосферы, имеющие научное и практическое значение для определения стратегии выживания человечества.

В своих работах профессор П. А. Водопьянов разъяснил экологические последствия научно-технического прогресса, выявил его положительные и отрицательные стороны, обосновал необходимость утверждения новых ценностных ориентаций во взаимодействии общества и природы, дал обоснование необходимости изменения сложившегося сугубо потребительского вектора развития на основе анализа концептуального содержания стратегии устойчивого развития, что имеет большую практическую значимость для определения оптимальной экологической политики в условиях общепланетарного кризиса.

Новая книга П. А. Водопьянова, помимо того, что обобщает более чем полувековой опыт автора в исследовании глобальных проблем современности, представляющих угрозу ближайшему будущему человечества, существенно расширяет горизонт поиска. Тем более, что решения и рекомендации Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (Бразилия) в 1992 г. на уровне глав государств и правительств по экологической опасности и сегодня не потеряли своей актуальности, а по отдельным направлениям ситуация существенно обострилась и усугубилась. В особенности это касается промышленного развития, бережного сохранения природных невозобновляемых ресурсов, понимания того факта, что восстановительные способности природы не безграничны.

Первая четверть XXI в. в мире характеризуется глобальной нестабильностью. Отмечается экспоненциальный рост численности населения, недостаток природных ресурсов и жизненного пространства, загрязнение окружающей среды, появление ранее неизвестных болезней, таких как COVID-19, увеличивается пропасть между бедными и богатыми, ощущается недостаток финансовых средств у подавляющего числа людей и др. В этих чрезвычайных условиях кристаллизуются точки роста новой цивилизации, где главным вызовом со всей очевидностью становится новое видение роли природной среды в жизни человечества.

Благодаря достижениям научно-технического прогресса повысился уровень жизни людей, и вместе с тем человеческая деятельность вследствие этого привела к разрушению и деградации природы и среды обитания человека. Ученый доказывает, что в настоящее время возникла настоятельная потребность изменения вектора социально-экономического развития, который до недавнего времени игнорировал опасность деградации и разрушения природы. Стремление человека освободиться от зависимости от природы, которое стало возможным благодаря достижениям научно-технического прогресса, игнорирование законов эволюции биосферы обусловили высокие уровни жизни в странах Запада. Вместе с тем это обстоятельство неизбежно сказалось на ухудшении качества окружающей среды. Сугубо потребительский вектор социально-экономического развития со всей остротой выдвигает вопрос о перспективах ближайшего будущего цивилизации.

В современных условиях формируется новое видение роли природной среды, которая начинает рассматриваться, как отмечал В. С. Стёпин, не как конгломерат изолированных объектов и даже не как механическая система, но как целостный живой организм, изменение которого может проходить лишь в определенных границах. Нарушение этих границ приводит к

изменению системы, ее переходу в качественно иное состояние, способное вызвать необратимое разрушение целостности системы. Дальнейшая судьба цивилизации зависит от выбора стратегии будущего мирового сообщества: либо следовать по уже проторенному пути наращивания материального богатства за счет интенсивного экономического роста, ведущего к разрушению и деградации окружающей среды. Либо избрать принципиально новый путь – путь согласования социально-экономического развития с законами развития биосферы.

Анализ автором реального положения дел, сложившегося в развитых странах, показывает, что предпочтение, к сожалению, во многих случаях отдается варианту, ориентированному на сохранение и достижение высокого уровня потребления. Подтверждением этого служат грозные очертания глобального экологического кризиса, проявляющегося в нарастании загрязнения окружающей среды, разрушении озонового слоя, многочисленных пожарах, наводнениях, ураганах и других опасных симптомах, затронувших большинство стран мирового сообщества. Именно поэтому формирование новых ценностных ориентаций, основанных на осознании необходимости утверждения коэволюционной стратегии взаимодействия общества и природы, является одной из ключевых задач современной экологической политики.

Потребность изменения сложившихся стереотипов мышления по отношению к природе диктуется и необходимостью обеспечения стабильного социально-экономического развития при сохранении благоприятной окружающей среды и рациональном использовании природно-ресурсного потенциала. К сожалению, как констатирует П. А. Водопьянов, в настоящее время не произошло существенных изменений в сфере социально-экономического развития различных стран.

Эти и другие опасные тенденции представляют реальную угрозу для ближайшего будущего человечества и связаны, в первую очередь, с утратой традиционных нравственных ценностей, духовной деградацией человека и зыбкой верой в достижение стабильного будущего. Выход из такого рода затруднений связан не столько с решением социально-экономических, экологических, геополитических проблем, но и с необходимостью радикального изменения сознания людей, их мировоззрения и нравственных ценностей.

Иными словами, для преодоления кризисных явлений в жизни общества необходимо, в первую очередь, направить усилия на разрешение духовного кризиса, который породил глобальные проблемы, обострившиеся в последние годы.

Дальнейший прогресс в области научно-технических достижений (генная инженерия, нанотехнологии, робототехника и др.) чреват непредсказуемыми последствиями и злоупотреблениями. Преодоление такого рода опасных тенденций развития общества возможно при условии утверждения новых ценностных ориентаций, основанных на учете требований законов биосферы, определяющих возможность становления новой цивилизации и вызывающих необходимость изменения сложившегося вектора развития цивилизации и ее перехода на путь гармоничной социоприродной эволюции на основе утверждения биосферного мышления и создания новой образовательной системы.

Профессор П. А. Водопьянов в своей новой работе показывает, что приближение биосферного века призвано изменить антропоцентристскую ориентацию в использовании природных ресурсов, поскольку сугубо количественная ориентация на экономические показатели привела к тому, что объемы потребления природных ресурсов уже превысили допустимые нормы, и во многих случаях это способствует разрушению и деградации окружающей среды в различных регионах мира. В целях достижения безопасного развития общества необходимо добиваться того, чтобы пределы использования невозобновимых ресурсов не превышали темпы их замещения возобновимыми. Это касается и возобновимых ресурсов, пределы использования которых должны компенсироваться их естественным воспроизводством. Разумное самоограничение, самодостаточность, необходимость сохранения пригодной для обитания

среды – наиболее характерные черты экологического мышления, основанного на осознании взаимосвязанности и взаимозависимости процессов, протекающих в биосфере.

Утверждение экологического мышления тесно связано со становлением нового гуманизма, ориентированного на формирование мировоззрения и образа жизни, в соответствии с которыми устанавливается приоритетная ценность человека не только по отношению к самому себе и другим людям, но и ко всем живым существам. Существующая до сих пор ориентация на абсолютный приоритет технологических и технических открытий не может быть признана обоснованной, поскольку достижения науки и техники, превратившие человеческую деятельность в огромную геологическую силу, соизмеримую с действием стихийных сил природы, привели к кризисным явлениям поистине глобального характера.

Профессор П. А. Водопьянов доказывает, что открытия в науке и технике должны содержать нравственное измерение в плане обеспечения нормальной жизнедеятельности людей, их психологического комфорта и эстетических потребностей человека. Осуществить это можно при радикальном изменении сознания людей, их мировоззрения и ценностных установок. Задача не из легких, и быстро решить ее вряд ли получится. Путь один – внедрение коэволюционной стратегии развития, сопряженной, сбалансированной эволюции общества и биосферы, которая предполагает ограничение масштабов человеческой деятельности и изменение вектора социально-экономического развития в целом. Достижение этой цели возможно на основе широкого внедрения в сферу производства новейших технологий, позволяющих рационально использовать добываемое сырье. Предстоит создание экологически безопасных производств по типу природных, существенно уменьшающих загрязнение окружающей среды, введение запретов на определенные виды деятельности, приводящие к негативным последствиям. В стратегии коэволюции, ориентированной на будущее, содержится установка на изменение всех сфер деятельности людей, в том числе и сферы образования, которое в качестве главного императива должно содержать требования сохранения биосферы в пределах, допускающих ее нормальное функционирование.

В своей новой книге профессор П. А. Водопьянов выдвигает и обосновывает стратегию достаточного развития. Считает, что встраивание человека в природное окружение, подчинение его законам природы, поиск путей преодоления новых вызовов и рисков, обусловленных негативными последствиями достижений науки и техники, определяют основные направления коэволюционной стратегии достаточного развития. Реализация стратегии достаточного развития связана с осуществлением чрезвычайных и непопулярных мер:

- регулирование численности населения;
- снижение индустриального давления на биосферу за счет внедрения природоподобных технологий;
- экономное использование природных ресурсов, их замена искусственными; повышение производительности ресурсов за счет внедрения новых технологий;
- поиск альтернативных источников энергии вместо энергии, получаемой от углеводородного топлива;
- изменение вектора социально-экономического развития на основе его согласования с законами природы;
- формирование нравственности нового типа и нового гуманизма;
- переход к эпохе «Нового Просвещения» на основе экологического сознания и мышления;
- коллективные действия по охране окружающей среды.

Готовы ли мы сегодня принять эту стратегию? Вряд ли... но понять и принять эту стратегию – уже сделать пол дела. И к этому ведет нас новая фундаментальная работа профессора П. А. Водопьянова.

На протяжении длительного геологического времени генеральной линией эволюции было зарождение все новых и новых форм жизни, которое приводило к повышению устойчивости природных систем и биосферы в целом. Появление новой геологической силы, может быть космической, по словам В. И. Вернадского, которой до последнего времени уделялось незначительное внимание, привело к уничтожению биологического разнообразия, к сокращению естественных природных экосистем, размеры которых сократились на территории земного шара (почти наполовину). И далее – к сокращению жизненного пространства, необходимого для нормальной жизнедеятельности людей, к появлению все новых заболеваний и биологической деградации человека.

Профессор П. А. Водопьянов в своей книге дает вполне ясный посыл, утверждая, что будущее человечества зависит от того, сможет ли разум преодолеть пропасть между технологической мощью и культурной эволюцией. Ускоряющийся прогресс в технологии и в жизни может привести человеческий мир к гибели. Иными словами, сможет ли человечество разработать и внедрить такого рода технологии, которые в состоянии предотвратить опасности для развития биосферы и человека. Либо последнего ждет неминуемый финал...

Ныне действующий тип техногенной цивилизации дал множество научных и технических достижений, позволивших ей обеспечить высокий уровень жизни, увеличить среднюю продолжительность жизни, повысить урожайность сельского хозяйства, увеличить скорость перемещений и коммуникаций, обеспечить качество медицинского обслуживания, создать современные технологии, овладеть ядерной энергией, проникнуть в космическое пространство и многое другое. Благодаря достижениям науки были достигнуты огромные результаты в овладении энергией: в термодинамике – использование энергии пара, в электродинамике – электрической энергии, в атомной физике – атомной и термоядерной энергии, что позволило увеличить эффективность производства и повышение производительности труда. В то же время в большинстве случаев получение этой огромной энергии достигается за счет сжигания углеводородного топлива, приводящего к загрязнению окружающей среды и наносящего ей ущерб.

Возникновение техногенной цивилизации, в которой доминирующую роль играет техника, где преобладает потребительский вектор экономического развития, господствует утилитарный, узкопрактический подход к жизни, снижается внимание к духовной сфере развития человека, неизменно приводит к столкновению человека с природой, к глобальному экологическому кризису. С углублением экологического кризиса со всей остротой выходит на первый план проблема выживания человеческой цивилизации, и потому фактическое развитие общества должно быть ориентировано не на создание, накопление и потребление материальных благ, как на определяющие критерии прогресса, а на самосовершенствование человека, на воспитание человеческих качеств, открывающих возможность достижения безопасного будущего.

Важную роль в достижении безопасного будущего играет и внедрение в сферу промышленного производства природоподобных технологий (НБИКС-технологий), способных существенно повысить производительность ресурсов и ориентированных на предотвращение индустриального давления на биосферу. Аддитивные технологии направлены на отбор нововведений и инноваций, которые послужат основой промышленного развития на ближайшие десятилетия.

Построение будущего основано на осмыслении позитивных достижений опыта прошлого, на преодолении негативных явлений человеческой деятельности, на выявлении нравственных ориентиров, определяемых самой природой. При этом ценностно-духовные ориентации являются основанием определения социально-экономического развития той или иной страны и всего мирового сообщества. Современное информационное общество оказывает огромное влияние на основы человеческой нравственности, духовный мир человека.

Философское мировоззрение, направленное на формирование объективной и целостной картины социальной реальности, выступает эффективным инструментом борьбы с негатив-

ными тенденциями. Важной перспективой развития базовых, мировоззренческих основ общества является восстановление способности осознавать смыслы и возможности человеческого бытия как сложной и взаимосвязанной системы, ответственной за развитие жизни в едином контексте мироздания.

Констатация необходимости утверждения новых ценностных ориентаций, основанных на учете требований законов биосферы, определяющих возможность становления новой цивилизации, оказывается неизбежным условием сохранения жизни на Земле. В то же время нарастание нерешенных проблем, новых вызовов и конфликтов в первой четверти XXI в. характеризует сегодняшнее состояние жизни на планете как состояние глобальной нестабильности. В этих чрезвычайных условиях кристаллизуются точки роста новой цивилизации, где главным вызовом со всей очевидностью становится новое видение роли природной среды в жизни человечества. Это свидетельствует о том, что будущее планеты зависит от выбора направлений дальнейшего развития человечества. В ситуации перемен, которые значительно активизируют процесс отбора нового контекста в культуре, появляется стремление к быстрому обновлению базовых ценностей без должного историко-социального отбора, что может создавать иллюзию. Возникает опасность пойти по ложному пути и сформировать искаженный образ будущего. Здесь во многом оправдан изначальный консерватизм культуры и ее носителей.

В зависимости от того, сможет ли человечество справиться с существующими опасностями, зависит его будущее.

Для обеспечения безопасного будущего в условиях экстремальной экологической ситуации необходимо произвести радикальные изменения в ценностных ориентациях взаимодействия между обществом и природой, пересмотреть мировоззренческие установки и предвидеть возможные сценарии ближайшего будущего, чтобы принять соответствующие меры по предотвращению вызовов и угроз, с которыми сталкивается современное общество.

Таким образом, книга логически выстроена, в ней учитываются произошедшие в этой сфере многовековые изменения, появившиеся новые данные, анализируется значимый массив научной литературы. Круг проблем очерчен обоснованно и четко: сохранение биосферы, проблема устойчивости развития, регулирование социоприродных отношений, вызовы и угрозы будущему человечества, основные факторы жизнедеятельности человека, Стратегия безопасного будущего на пути к ноосферному веку. Обозначенные в книге проблемы показаны в мониторинговом режиме, и они со временем, к сожалению, усугубляются и требуют новых усилий со стороны всех и каждого по спасению своей планеты и всего живого, на ней обитающего. Приняло ли человечество этот вызов, покажет будущее, уже недалекое...

В монографии профессора П. А. Водопьянова каждый тезис хорошо аргументирован, автором приводятся новые факты и статистические данные, анализируется позиция международных организаций. Выражаю уверенность, что книга-реквием философа П. А. Водопьянова будет прочитана, понята и принята, как руководство к действию, потому что завтра уже может быть поздно...

Член-корреспондент НАН Беларуси,

доктор социологических наук,

профессор

А. Н. Данилов

Раздел I

Сохранение биосферы как важнейший фактор выживания человечества

1

Проблема устойчивости как объект философского исследования

1.1. Краткий очерк развития проблемы устойчивости в философском и научном познании

Проблема соотношения движения и покоя, изменчивости и устойчивости возникла еще в глубокой древности, причем в ходе ее рассмотрения отчетливо обнаруживается противоположность диалектического и метафизического подходов. *Стихийная диалектика* заключалась в стремлении выявить единство изменчивости и устойчивости, метафизический подход выражался в их отрыве и противопоставлении друг другу. Так, уже в учении древнеиндийской философии – *санкхья* единственной реальностью признавалась материя – «*пракрити*», которая существует изначально и никем не сотворена, а ее внутренними свойствами наряду с движением, пространством, временем считалось сохранение. Древнегреческие философы-ионийцы свое понимание устойчивости связывали с представлением о некоей неизменной по своей сущности первооснове, которая лежит в основе всех изменений природы.

В представлениях первых мыслителей древности отчетливо выражена идея о сохранении материального мира, многообразии которого возможно вследствие изменений и превращений первоэлементов.

Наиболее отчетливо *идея всеобщего изменения мира* выражена в учении Гераклита. Гераклитовский *образ вечного огня*, закономерно воспламеняющегося и закономерно угасающего, – лишь одна сторона реальных процессов, другой стороной которых является их устойчивость. Устойчивым является постоянство «мер» изменений и превращений огня, его сохранения как основы во всех фазах превращений. Гераклитовский огонь тесно связан со всеми вещами: своим активным участием во всех процессах огонь-логос определяет меру и постоянство всего происходящего. Правда, в рассуждениях Гераклита еще нет четкой постановки вопроса о соотношении устойчивости и изменчивости (это единство выражается им в качестве противоречивых суждений: «в одну и ту же реку (мы) входим и не входим; существуем и не существуем», парадоксов, афоризмов, аналогий и т. п.), на переднем плане у него выступает все же идея всеобщего изменения. Однако, представив природу как процесс, указав на его противоречивый характер, подчеркнув сохраняемость этого процесса, поняв природу как «самодетельный процесс»¹, Гераклит далек от тех метафизических представлений, которые допустили в дальнейшем его последователи. Динамика и статика мира рассматриваются им в их единстве, ибо все существующее, «изменяясь», покоится (отдыхает).

Учение Гераклита, открывшее картину всеобщего изменения в мире, было весьма прогрессивным, ибо, как подчеркивал Ф. Энгельс, «этот взгляд верно схватывает общий характер

¹ Герцен А. И. Избранные философские произведения: в 2 т. М.: Госполитиздат, 1948. Т. 1. С. 155.

всей картины явлений», хотя и «недостаточен для объяснения тех частных, из которых она складывается»². Не случайно и в современной науке принцип динамизма, выдвинутый Гераклитом, играет ведущую роль. «Принципы Гераклита, согласно которым “все течет” и “внутренне противоречиво в своем единстве”, – отмечает Л. фон Берталанфи, – суть первое... выражение той картины мира, которую мы сегодня стремимся выразить в ясной форме физического и биологического познания»³.

В противоположность Гераклиту элеаты за исходный принцип своего учения берут идею неизменного начала и рассматривают лишь устойчивое, сохраняющееся. Они не согласны с ионийцами, объясняющими изменение вещей путем их сведения к первоначальному неизменному веществу. В этом, по их мнению, заключено противоречие: из неизменного не может возникнуть изменяющееся. Поэтому они полагают, что ни сами вещи, ни их свойства не возникают и не уничтожаются. Понятие *единого бытия* как неизменного, нераздельного одинаково присуще каждому отдельному элементу действительности и легло в основу философии элеатов. Парменид, например, «единое» характеризовал как бытие, вечность и неподвижность, однородность, неделимость и законченность. «Так неподвижно лежит (бытие) в пределах оков величайших, не имея ни начала, ни конца, ибо возникновение и гибель отброшены прочь от него убедительным доказательством»⁴. Он говорит о вечности бытия (подлинно сущего), о его единстве и непрерывности во времени.

Канонизировав *принцип неизменного начала*, элеаты не только оторвали устойчивость от изменчивости, но и вообще считали истинным неизменное. Стремясь найти нечто устойчивое и неизменное в мире подвижных и изменчивых вещей, они в конечном счете абсолютно противопоставили устойчивое изменчивому, полагая, что изменчивые вещи существуют только во «мнении». В то же время несомненна научная ценность их исканий. Впервые поставив вопрос о возможности выражения в понятиях противоречивого единства устойчивого и изменяющегося, став на путь рационально-логического способа мышления (Парменид по праву считается «отцом» древнегреческого рационализма), элеаты обратили внимание на одну из необходимых предпосылок научного познания. Современная наука, освобожденная от метафизики, ставит перед собой практически ту же задачу: поиск неизменного в непрерывно изменяющемся мире.

Принимая основное положение элеатов о том, что бытие неизменно, несотворимо и неуничтожимо, древнегреческие атомисты (Левкипп, Демокрит) не согласны, однако, с их тезисом об однородности и непрерывности бытия. Именно в этом, по их мнению, заключено слабое звено концепции элеатов. Напротив, заявляют они, бытие множественно и прерывно. Это обуславливает его движение. Согласно Демокриту, движение – изначальное свойство атомов и существует вечно⁵. Устойчивость представлена атомами и пустотой, изменчивость – беспорядочным механическим движением атомов в пустоте. Единство устойчивости и изменчивости выражено единством атомов и пустоты, полного и пустого, бытия и небытия. Эти противоположности связаны, с одной стороны, с вечностью, сохраняемостью атомов, с другой – с их бесконечным движением в пустоте. В учении атомистов, таким образом, вполне отчетливо выражена мысль о *единстве устойчивости и изменчивости*.

Атомистическое учение, основываясь на идее сохранения, положило начало *теоретическому естествознанию*. Дальнейшее развитие его тормозилось господством религиозной идеологии, базировавшейся на креационистских идеях, и потому средневековая схоластика утверждала примат веры над знанием.

² Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения: в 30 т. М.: Госполитиздат, 1961. Т. 20. С. 20.

³ Bertalanffy L. Auf den Pfaden des Lebens. Wien, 1951. S. 240.

⁴ Кессиди Ф. Х. Метафизика и диалектика Парменида // Вопросы философии. 1972. № 7. С. 49.

⁵ Демокрит в его фрагментах и свидетельствах древности: пер. с древнегреч. / под ред. Г. К. Баммеля. М.: ОГИЗ, 1935. С. 46.

Дальнейшее развитие проблема устойчивости получила во второй половине XV в., когда началось обоснование *механистической концепции мира*, согласно которой природа представляет собой целостный механизм с окончательно заданным количеством движения. Мир как целое становится предметом физики, сменившей метафизику. Однако исторически оправданный отказ от метафизики как философской науки и разрушение ее старой спекулятивной формы не означали преодоления ее коренного порока как концепции вечности и неизменности мира в его основных принципах. Поэтому метафизика не была, по существу, преодолена, а превратилась из первой философии в «...специфическую ограниченность последних столетий – метафизический способ мышления»⁶. Метафизика проявлялась ^{глав}ным образом в абсолютизации устойчивости, изменчивость же трактовалась как временный момент, связанный с механическим перемещением неизменных тел в пространстве.

Несмотря на господство метафизики, философы Нового времени делают ряд открытий, имеющих важное значение для понимания устойчивости. «В учении Р. Декарта впервые принята попытка количественно выразить степень устойчивости. На основе количественной оценки движения, выраженной произведением массы на скорость (mv), Декарт сформулировал *принцип сохранения количества движения*, согласно которому его количество в мире остается неизменным. Изменение у Декарта сводится лишь к механическому движению, но применительно к этому виду движения проблема единства устойчивости и изменчивости получает рациональное решение с естественно-научных позиций.

Вопросу о субстанциональном, единстве устойчивости и изменчивости значительное внимание уделял И. Кант. Он считал, что утверждать об устойчивости субстанции тавтологично. Дело в том, что только эта «устойчивость и служит основанием того, что мы применяем к явлению категорию субстанции; и здесь надо было бы доказать, что во всех явлениях есть нечто устойчивое, для чего все изменяемое служит только определением его существования»⁷. Для И. Канта субстанция – всеобщая устойчивая основа изменений. «Во всех явлениях, – отмечал он, – есть нечто постоянное, в котором все изменчивое есть не что иное, как определение его существования... На этом (понятии) постоянности основывается также и правильное толкование понятия изменения. Возникновение и исчезновение – это не изменение того, что возникает или исчезает. Изменение есть один способ существования, следующий за другим способом существования того же самого предмета. Поэтому то, что изменяется, есть сохраняющееся, и сменяются только его состояния»⁸. Для И. Канта единство устойчивости и изменчивости заключается в единстве субстанции и ее состояний. Сама субстанция имеет активный, деятельный характер, ибо нельзя мыслить ее устойчивость без изменения. Таким образом, И. Кант справедливо отмечает, что нельзя мыслить изменение, не предполагая той устойчивой основы, у которой сменяются лишь состояния. Однако в конечном счете правильная постановка вопроса получает у него идеалистическое решение: понятие «*субстанции*», с которым он первоначально связывал оба указанных свойства, в дальнейшем «дематериализуется», выступает как интеллигибельная и в целом непознаваемая «вещь в себе».

В идеалистической философии Гегеля диалектика устойчивости и изменчивости, с одной стороны, получает глубокое раскрытие, с другой – выступает в мистифицированной форме. Ряд ценных диалектических догадок высказывает Гегель по поводу единства устойчивости и изменчивости, анализируя категорию становления, которая является одним из важнейших определений *идеи развития*.

Становление в понимании Гегеля выражает диалектическое единство устойчивого и изменяющегося. Категория наличного бытия, согласно Гегелю, включает в себя понятия *каче-*

⁶ Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т. 20. С. 21.

⁷ Кант И. Сочинения: в 6 т. М.: Мысль, 1966. Т. 3. С. 255.

⁸ Там же. С. 255, 257.

ство, нечто, количество и др. Через эти понятия Гегель и выражает указанное единство. В частности, анализируя понятие *нечто*, он отмечал, что это понятие, во-первых, конечно, во-вторых, изменчиво. Нечто в силу своей качественной природы является устойчивой определенностью и тесно связано с изменением⁹. «Бытие конечных вещей, – подчеркивал Гегель, – как таковое состоит в том, что они носят в себе зародыш прехождения, как свое внутри-себя-бытие, что час их рождения есть час их смерти»¹⁰.

Отрицание развития во времени, сведение изменений в природе к механическому движению, к перемещению тел в пространстве, к росту¹¹, признание изменений случайными, производными и обратимыми – характерные черты метафизического периода. Характерным для данного периода было «представление об абсолютной неизменяемости природы. Согласно этому взгляду, природа, каким бы путем она сама ни возникла, раз она уже имеется налицо, оставалась всегда неизменной, пока она существует... Виды растений и животных были установлены раз и навсегда при своем возникновении... В природе отрицали всякое изменение, всякое развитие»¹². Абсолютизация устойчивости, выражаемая представлением о неизменяемости природы, отрицанием развития ее во времени, характеризует сущность метафизического подхода к пониманию природы...

История биологического познания служит наглядным подтверждением такого рода метафизической трактовки устойчивости. Основное внимание в науке этого периода обращалось на *пространственное перемещение тел*, но не на историю их развития во времени. Если Н. Коперник, подчеркивал Ф. Энгельс, дает отставку теологии, то И. Ньютон, напротив, придерживается идеи божественного первоначала¹³.

К. Линней, основатель систематики, впервые подчеркнул мысль о *реальности существования видов*, тем не менее их устойчивость понимает как полную неизменность: «Видов насчитываем столько, сколько различных форм создано в самом начале»¹⁴. Это утверждение оказало влияние на последующее отношение к идее развития, хотя сам К. Линней допускал возможность возникновения видов при известных условиях, в частности при явлении гибридизации.

Подобных воззрений придерживались многие биологи того времени. Ш. Бонне считает организмы постоянными и неизменными, основываясь на *концепции преформизма*. П. Паллас, подчеркивая неизменность видов, указывает на то, что «надо отказаться от мысли о происхождении видов путем их изменений и следует принять для всех тех видов, которые нам известны как обособленные и устойчивые, один способ появления и одно и то же время появления»¹⁵. Разновидности П. Паллас считает случайными и обратимыми. Виду как необходимому он противопоставляет случайное – разновидность. По замечанию И. И. Мечникова, П. Паллас «больше самого основателя (К. Линнея. – П. В.) настаивает на постоянстве вида, а все случаи изменчивости относит к вариациям»¹⁶.

Согласно воззрениям Ж. Кювье, *организм* – это закономерно построенная целостная система, структура которой определяется ее функциями. Сформулированные Ж. Кювье *принцип корреляций* и *принцип условий существования* дают возможность предсказания неизвестных признаков на основании того, что уже познано, устанавливают зависимость признаков друг от друга и взаимозависимости частей и органов внутри организма в процессах их изменения.

⁹ Гегель. Сочинения: в 14 т. / Ин-т К. Маркса и Ф. Энгельса; под ред. А. Деборина, Д. Рязанова. М.; Л.: Госиздат, 1929. Т. I. С. 159.

¹⁰ Там же. Т. V. С. 126.

¹¹ Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т. 20. С. 349.

¹² Там же. С. 348–349.

¹³ Там же. С. 350.

¹⁴ Линней К. Философия ботаники. СПб., 1800. С. 94.

¹⁵ Райков Б. Е. Русские биологи-эволюционисты до Дарвина. М.; Л., 1952. Т. 1. С. 100.

¹⁶ Мечников П. И. Избранные биологические произведения. М.: Изд-во АН СССР, 1950. С. 27.

Обосновывая идею неизменности и постоянства видов Ж. Кювье широко оперировал не только теоретическими доводами, но и фактами, по его мнению, опровергавшими идею эволюции. Изучая кости животных, найденные на территории Египта, и сравнивая их с современными формами, Ж. Кювье доказывал, что они мало отличаются друг от друга. Факты несходства видового состава фаун и флор в климатически аналогичных условиях также опровергают идею эволюции. Такие анатомические признаки, как строение зубов, число и особенности строения костей, вообще не обнаруживают ни малейших изменений, и это, по мнению Ж. Кювье, – свидетельство *постоянства видов*. Отсутствие переходных форм между ископаемыми и современными видами, малая изменчивость видов на протяжении культурной истории человечества, целесообразность строения организмов – все это служило в представлении креационистов аргументом в доказательстве неизменности органических форм. На основании этих и ряда других фактов Ж. Кювье пришел к выводу, что не существует никаких доказательств того, «что все различия, наблюдаемые между организмами, могли быть созданы одними условиями среды. Все, что высказывалось в защиту этого мнения, гипотетично. Опыт приводит, по видимому, к противоположному заключению: при современном состоянии Земли разнообразности заключены в определенных довольно тесных границах, и как бы далеко ни проникали мы в глубину древности, мы видим эти границы теми же, что и ныне»¹⁷. Это свидетельствует о том, насколько сильна убежденность Ж. Кювье в неизменности органических форм, которую он возводил в ранг теоретических представлений.

Для преодоления противоречия между фактами в пользу постоянства видов и палеонтологическими данными, свидетельствующими о резком отличии ныне живущих видов от вымерших, Ж. Кювье выдвинул свою теорию катастроф, в которой учел объективно существующие дискретность и устойчивость видов, но они абсолютизировались им. Объективно существующая устойчивость органических форм сводилась к идее о их полной неизменности. В то же время в воззрениях Ж. Кювье содержится рациональное зерно: без наличия стойкой организации живых существ невозможна сама эволюция.

Сравнительно-анатомические исследования Ж. Кювье и установленные на их основе морфологические обобщения сыграли огромную роль в истории биологии. На основании этих закономерностей стало возможным воссоздавать исчезнувшие формы. Кювье показал, что многие животные минувших геологических эпох резко отличаются от нынешних обитателей земли, что одни из них исчезли и на смену им пришли другие, новые формы, среди которых были и более сложные, чем их предшественники. Ж. Кювье установил факт изменения флор и фаун вместе со сменой геологических эпох. Вот почему его исследования являлись доказательством эволюционной идеи, хотя сам он с упорством отстаивал неизменность и постоянство видов.

Таким образом, в широком теоретическом плане проблема устойчивости, отражающая реальное существование устойчивости в живой природе, была поставлена Ж. Кювье. Однако, проблема соотношения между устойчивостью и изменчивостью в метафизический период решалась в пользу признания их неизменности. Идея изменчивости, проходящая красной нитью через всю историю науки в метафизический период, оказалась бездоказательной, так как противопоставлялась идее «реального неизменного вида».

Наиболее видный представитель раннего эволюционизма Ж.-Б. Ламарк утверждал, что *вид* есть понятие не реальное и в лучшем случае понятие с текучим, изменчивым содержанием. «Итак, природа, – отмечал он, – дает нам, строго говоря, только особей, происходящих одни от других; что же касается видов, их постоянство относительно, и неизменяемость их носит исключительно временной характер. Тем не менее с целью облегчить изучение и познание огромного числа разных тел бесполезно прибегнуть к названию вида как к обозначению

¹⁷ Cuvier G. La regne animale. 1916. P. 9.

всякой группы сходных особей, сохраняющих из поколения в поколение неизменным свое состояние, пока условия их положения не изменятся настолько, чтобы вызвать перемену в их привычках, характере и форме»¹⁸. Наряду с правильным утверждением о том, что устойчивость вида не абсолютна, а временна и относительна, Ламарк указывает на условность этого понятия. Отрицание реальности вида послужило препятствием в обосновании идеи эволюции.

Ч. Дарвин, синтезировав идею реальности вида с идеей его изменяемости, дал впервые научное доказательство *эволюции органического мира*, доказав причины, обеспечивающие устойчивость вида (сохранение прежних условий существования и отсутствие сильной конкуренции), и указал на возможность длительного сохранения видов. «Многие виды после своего образования не подвергаются дальнейшему изменению»¹⁹. Ч. Дарвин подчеркивал значение отбора для сохранения ранее сложившейся адаптивной организации. Наряду с этим вид предстал как развивающийся объект, обладающий относительной устойчивостью и способностью к эволюционным преобразованиям. «Его становление, расцвет, дальнейшая дивергенция или вымирание оказались этапами постепенно идущего процесса приспособительной эволюции. На основе теории естественного отбора эволюционная идея впервые объединилась с учением о реальности вида»²⁰. Дальнейшее развитие идея о последующем неизменном существовании видов во времени получила в теории Т. Геккеля. Он ввел понятие *персистирования*, т. е. стабилизации того или иного комплекса признаков, что послужило уточнением эволюции как единства устойчивости и изменяемости.

Однако с победой эволюционного учения и с последующими его доказательствами многие ученые пытались полностью дискредитировать проблему устойчивости. В частности, некоторые неоламаркисты полностью отрицали устойчивость и покой органических форм, переоценивая степень изменяемости органических форм, игнорируя факт их относительной устойчивости. Отдельные из них указывали на объективную реальность вида, толкуя его как остановку роста (генэпистаз). *Генэпистаз* как этап стабильного состояния вида, согласно Т. Эймеру²¹, может длиться геологическое время, сменяясь периодами лабильных состояний, в течение которых вид представляет какое-то «переходное состояние». Отрицание момента устойчивости в развитии качественных изменений, вульгарно-эволюционистское сведение развития к росту – таковы наиболее характерные недостатки, свойственные в той или иной степени различным течениям неоламаркизма.

Метафизическое понимание связи устойчивости и изменяемости характерно также для различных концепций макросальтоционизма (мутационизма и неокатастрофизма).

Мутационисты (В. Вааген, С. Майварт) рассматривали эволюцию как чередование геологически продолжительных периодов стабильного состояния видов с кратковременными периодами возникновения новых видов. Фундаментальные открытия в области генетики, такие, как доказательство корпускулярной природы наследственности, обоснование понятия о гене как носителе вещества наследственности, установление законов доминирования и расщепления признаков (Г. Мендель, Т. Морган), стали рассматриваться некоторыми учеными как опровержение дарвиновской концепции эволюции. Абсолютизация устойчивости гена привела к формированию концепции его неизменности и абсолютной независимости генетических структур от внешней среды.

Один из представителей мутационизма Гуго де Фриз считал, что виды в природе появляются не постепенно, путем отбора или под прямым влиянием внешней среды, а всегда внезапно

¹⁸ Ламарк Ж.-Б. Философия зоологии. М.; Л., 1935. Т. 1. С. 71–72.

¹⁹ Дарвин Ч. Происхождение видов. М.; Л., 1937. С. 547.

²⁰ Завадский К. М. Вид и видообразование. Л., 1968. С. 62.

²¹ Eimer Th. Orthogenesis der Schmetterlinge. Leipzig, 1897.

и независимо от окружающей среды, под воздействием некой «созидательной силы»²². Возникшие виды длительное время остаются постоянными, т. е. в состоянии покоя, до тех пор, пока не наступит время нового мутационного периода. В течение тысячелетий виды пребывают в покое, а мутационные периоды охватывают лишь краткие мгновения. Появление новых видов обусловлено не теми причинами, о которых говорил Ч. Дарвин, а мутациями. «Естественный отбор не создает, как это часто ошибочно считают, а только уничтожает, являясь ситом. Он только сохраняет то, что создается наследственной, т. е. мутационной, изменчивостью»²³.

Противопоставление генетики дарвинизму проводилось мутационизмом с метафизических позиций путем абсолютизации устойчивости при недооценке изменчивости. В течение больших периодов геологического времени мутационисты признавали «вид абсолютно покоящимся, и это состояние якобы внезапно прерывается переканкой его формы, имеющей взрывной характер. Вслед за этим скачком (сальтацией) вид якобы снова закостеневаает и т. д. Полный покой и чистое движение здесь просто соседствуют, так как эта доктрина механически сочетает покой и движение. Метафизический характер катастрофизма – мутационизма проявляется также и в том, что движение выводится из покоя»²⁴.

Для всех форм антидарвинизма характерна абсолютизация одного или нескольких факторов эволюции при недооценке взаимодействия многих факторов. На этой методологической основе осуществляется дискредитация идеи эволюции и в настоящее время. Открытия в области молекулярной биологии, по мнению Ж. Моно, устраняют с авансцены эволюционное учение как теоретическую основу биологии, а таковой является теория генетического кода²⁵. Абсолютизируя устойчивость генетического кода, отрицая эволюцию генетических структур, Ж. Моно признает лишь «деформацию инвариантности» как следствие «ошибок транскрипции». Поэтому прогрессивная эволюция в принципе невозможна, а возможно лишь упрощение, дегенерация генетических структур. Приняв в качестве методологического основания тезис об абсолютной неизменности генетических структур, Ж. Моно приходит к выводу о неизменности законов функционирования генетических систем, клетки, организма и т. д. Он пишет: «Эта система (т. е. генетическая система. – П. В.) со всеми ее свойствами, включая функционирование микроскопического часового механизма, существующего как между ДНК и белками, так и между организмом и средой... полностью не поддается диалектическому описанию. Она является, в сущности, картезианской, а не гегелевской; клетка – это машина»²⁶.

Механицизм в истолковании природы биологических явлений неизбежно приводит к абсолютизации устойчивости как простой неизменности генетических структур. Факт устойчивости этих структур входит в содержание теоретической биологии как один из ее важнейших принципов, однако его абсолютизация неизбежно ведет к метафизическому противопоставлению устойчивости развитию, т. е. к отрицанию последнего.

При метафизическом подходе не рассматривается источник самодвижения, его движущие силы, напротив, диалектическая концепция уделяет главное внимание познанию источника самодвижения как единства и борьбы противоположностей.

В XX в. стало ясно, что преодоление концепций плоского эволюционизма и мутационизма (катастрофизма) возможно на основе диалектического понимания связи устойчивости и изменчивости, выяснения механизмов обеспечения устойчивости органических форм. Вновь возродилась идея устойчивости, основой которой служила, однако, эволюционная концепция. Признавая, что виды организмов резко изменяются в течение геологического времени, В. И.

²² Де Фриз Г. Теория мутаций. Мутация и мутационные периоды в происхождении видов // Теория развития. СПб., 1904. С. 201.

²³ De Vries H. Die Mutationstheorie. Leipzig. 1903. Bd. 2. S. 667.

²⁴ Завадский К. М., Мамзин А. С. Философские проблемы современной биологии. Л., 1970. С. 31.

²⁵ Monod J. Le Hassard et la necessite. Essaisur sur la philosophic naturelle de la biologie mod-erne. Paris, 1970. P. 12.

²⁶ Monod J. Le Hassard et la necessite... P. 125.

Вернадский писал: «В геологическом аспекте, входя как часть в мало изменяющуюся, колеблющуюся около неизменного среднего состояния биосферу, жизнь, взятая как целое, представляется устойчивой и неизменной в геологическом времени. Входя как неразрывная часть в постоянно повторяющиеся в одни и те же геохимические циклы, жизнь не может оказываться резко меняющейся в своих учитываемых в геохимии проявлениях»²⁷. Однако эта неизменность, присущая всем космическим процессам, находится в резком противоречии с изменением форм жизни, но «в сложной организованности биосферы происходили в пределах живого вещества только перегруппировки химических элементов, а не коренные изменения их состава и количества – перегруппировки, не отражавшиеся на постоянстве и неизменности геологических – в данном случае геохимических – процессов, в которых эти живые вещества принимали участие. Это новый факт огромной научной значимости, вносимый в биологию геохимическим изучением жизни»²⁸. Указав на факты исключительной консервативности некоторых видов, остающихся неизменными сотни миллионов лет, В. И. Вернадский подчеркивает: «И эта устойчивость видовых форм в течение миллионов лет, миллионов поколений, может быть, даже составляет самую характерную черту живых форм, заслуживающую глубокого внимания биолога. Вероятно, мы видим в этих чисто биологических явлениях проявление той же неизменности жизни в основном своем бытии на всем протяжении геологической истории, какую в другой форме вскрывает нам ее положение в структуре биосферы. Мне кажется, эти явления устойчивости видов заслуживают более серьезного внимания биолога, чем это сейчас имеет место»²⁹. На уровне биосферы в целом В. И. Вернадский сумел доказать взаимодействие устойчивости и изменчивости органических форм.

Однако в рамках самой биологии концепции стабильности и историзма были разобщены вплоть до работ И. И. Шмальгаузена, который показал, что историческая устойчивость покоится на изменчивости, вводимой всегда в определенное русло. Устойчивость организмов проявляется также не в их неизменности, а в непрерывных изменениях химического состава, структуры, функций и даже самой внешней формы. «Органические формы стойки, но и текучи в то же самое время. Форма поддерживается организацией потоков, их введением в определенное русло, строгой направленностью основных жизненных процессов. При прекращении этих потоков, движений, изменений форма разрушается»³⁰. Разработанная И. И. Шмальгаузенем теория стабилизирующего отбора явилась общим принципом объяснения относительной независимости и устойчивости органических форм в эволюции. Созданием этой теории осуществлен синтез эволюционной концепции и идеи устойчивости. Это стало возможным благодаря проникновению в биологию идей материалистической диалектики, сознательное использование которых позволило выявить единство устойчивости и изменчивости в явлениях живой природы.

Устойчивость и изменчивость – важнейшие стороны процесса развития, единство которых составляет основу всякого реального взаимодействия. Абсолютно неизменная неподвижная вещь не могла бы взаимодействовать с другими телами и вообще не обладала бы никакими свойствами, равным образом как и наличие изменчивости, исключаящей всякую устойчивость, также лишало бы любое тело взаимодействия. Поэтому абсолютизация одной из сторон процесса развития неизбежно приводит к возрождению метафизических представлений.

Таким образом, краткий исторический анализ проблемы устойчивости свидетельствует о том, что как в философии, так и в биологии выявление устойчивого в непрерывно изменяющемся мире всегда стояло в центре внимания создателей самых разнообразных концеп-

²⁷ Вернадский В. И. Избранные сочинения. М., 1960. Т. 5. С. 240.

²⁸ Там же. С. 241.

²⁹ Там же. С. 240.

³⁰ Шмальгаузен И. И. Проблема устойчивости органических форм (онтогенезов) в их историческом развитии // Журнал общей биологии. 1945. Т. VI. № 1. С. 4.

ций. Уже в учениях древнегреческих мыслителей была подмечена диалектическая взаимосвязь устойчивости и изменчивости, отчетливо выражена идея о сохранении материального мира, что явилось исходной предпосылкой становления теоретического естествознания. В последующих философских и естественно-научных концепциях дается качественная оценка устойчивости, формулируется *принцип сохранения материи и движения*, наметивший пути перехода от изучения отдельных вещей к исследованию процессов их возникновения и развития. Это означало утверждение *диалектического подхода* к анализу окружающего мира, в основе которого лежит сложное противоречивое единство изменчивости и устойчивости, своеобразно проявляющееся в различных формах движения материи.

1.2. Содержательный анализ понятия устойчивости в научном познании

Проблема *устойчивости материальных систем и процессов* принадлежит к числу фундаментальных философских и естественно-научных проблем, поскольку научное познание неразрывно связано с поиском закономерностей, отражающих наличие устойчивого, сохраняющегося в окружающем мире. В науке важны не сами по себе изменения, а зафиксированные, инвариантные характеристики явлений и процессов развития.

Любая вещь или процесс в одних отношениях тождественны самим себе, в других – непрерывно изменяются. И «если вещи присуща противоположность, то эта вещь находится в противоречии с самой собой; то же относится и к выражению этой вещи в мысли. Например, в том, что вещь остается той же самой и в то же время непрерывно изменяется, что она содержит в себе противоположность между “пребыванием одной и той же” и “изменением”, заключается противоречие»³¹. Любое изменение характеризуется определенными сохраняющимися величинами равным образом, как и всякая устойчивость имеет место лишь при наличии какого-либо процесса изменения. Как изменчивость, так и устойчивость носит всеобщий характер. «Положение о всеобщности устойчивости уже выводится из принципа всеобщности изменения. Поскольку все существует и не существует, постольку изменение также не существует в определенных отношениях (множества). И, следовательно, любой объект (все) обладает устойчивостью»³².

Наличие относительного покоя, устойчивости, сохранения – необходимая предпосылка усложнения материи, ее дифференциации, – появления новых структурных образований. При этом покой выступает как сохранение определенного состояния движения. До тех пор, пока любая система сохраняет свою качественную определенность, устойчивость, она находится в состоянии относительного покоя, т. е. существует как таковая в течение определенного времени. «Возможность относительного покоя тел, возможность временных состояний равновесия является существенным условием дифференциации материи и тем самым существенным условием жизни»³³.

Единство устойчивости и изменчивости присуще всем формам движения материи, хотя и имеет свою специфику в пределах каждой из них. Поэтому само изменение органически входит в понятие *устойчивости*, дополняя его содержание. Наряду с этим близкими по значению понятию устойчивости являются категории *равновесия, равнодействия, меры, сохранения*.

Равновесное состояние системы представляет одну из сторон ее устойчивости. Структура систем, находящихся в равновесии, включает в себе противоположные процессы, взаимно нейтрализующиеся на определенном уровне. Наличие равновесной устойчивости характерно

³¹ Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т. 20. С. 640.

³² Сагатовский В. Н. Основы систематизации всеобщих категорий. Томск, 1973. С. 171.

³³ Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т. 20. С. 561.

для весьма широкого класса материальных систем. Устойчивость этого типа может быть *статической* или *динамической*. Первая представляет собой равновесие сил, вторая – равновесие процессов.

В современной науке *равновесие* уточняется через понятие *симметрии*. По мнению Г. Вейля, «состояние равновесия должно быть, по-видимому, симметричным. Точнее говоря, при наличии условий, которые определяют единственное в своем роде состояние – равновесие, к этому состоянию должна приводить симметрия условий»³⁴.

Наличие равновесной устойчивости не означает, однако, полного совпадения устойчивости и равновесия. Так, в понятии равновесия могут быть отражены моменты как устойчивости, так и неустойчивости. В механике, математике и других науках рассматриваются случаи устойчивого и неустойчивого равновесия. В свою очередь устойчивость может характеризовать как равновесные, так и неравновесные состояния.

Понятие *равновесия* занимает важное место в современном научном познании, в частности в сфере системно-структурного подхода, поскольку одним их характерных свойств любой системы является ее способность сохранять состояние равновесия. Это состояние связано с поддержанием системой существенных переменных в пределах нормы. Понятие *нормы* охватывает область количественных характеристик системы, способной сохранять минимально или максимально возможное значение при данных условиях. Так, для живых организмов поддержание существенных переменных в физиологически допустимых границах выражает равновесие данной системы. Понятие *гомеостаза*, описывающее данное явление, отражает два основных свойства живого: самообновление и самосохранение.

Поддержание состояния подвижного равновесия служит выражением устойчивости системы, означающей допустимую меру отклонения заданных свойств системы от нормы, вызванной возмущающими внешними воздействиями. В данном случае *устойчивость* есть отклонение от нормы заданных свойств, обусловленных внешними воздействиями. Сопоставление оценок, выражающих меру возмущающих воздействий и меру отклонений свойств от нормы, – условие определения степени устойчивости системы. В математике изменение системы выражается траекториями переменных состояний, пересекающихся в пространстве состояний, т. е. в «мерном пространстве возможного расположения переменных. При этом возможны три основных случая поведения системы:

- асимптотически устойчивое, если все траектории достаточно близки к данной траектории в области $t = t^0$ (при $t \rightarrow \infty$);
- нейтрально устойчивое, если все траектории достаточно близки к данной траектории области $t = 0$;
- неустойчивое, если все траектории приближаются к данной траектории в области $t = 0$, но не сохраняют этой близости при $t \rightarrow \infty$ ³⁵.

Каждому из названных случаев соответствуют состояния, независимые от времени. Первый случай выражает устойчивое равновесие, второй – периодические изменения, третий – дивергентные изменения (неустойчивое равновесие). Иначе говоря, равновесное состояние стабильно, если незначительные отклонения от него возвращают систему к первоначальному состоянию равновесия. Если же отклонение от равновесия имеет тенденцию увеличения, то такое равновесное состояние неустойчиво (нестабильно).

В сложных динамических системах равновесные состояния определяются состоянием их подсистем. Для приведения системы в целом в равновесие необходимо, чтобы каждая подсистема находилась в равновесии при условиях, заданных ей другими подсистемами. Эти условия характеризуются самыми разнообразными связями, которые влияют на стабильность системы.

³⁴ Вейль Г. Симметрия. М., 1968. С. 55.

³⁵ Бергаланфи Л. История и статус общей теории систем // Системные исследования: ежегодник. М., 1973. С. 30.

Особенно высока устойчивость самоорганизующихся систем, способных даже изменять свою структуру и связи между подсистемами под влиянием возмущающих воздействий внешней среды и в то же время сохранять неизменным свое состояние. Устойчивость самоорганизующихся систем обеспечивается постоянством их самовоспроизведения, благодаря чему у них вырабатывается гибкость реагирования на внешние воздействия.

Сохранение равновесных состояний зависит от количества связей в системе. Если их количество невелико, система при заданных условиях за незначительное время сравнительно быстро достигает состояния равновесия. При большом количестве связей система постепенно приближается к равновесию путем накопления состояний равновесия в отдельных ее частях³⁶. Многообразие форм связей определяет устойчивость системы в целом, несмотря на изменения, происходящие в отдельных ее подсистемах. Так, многообразие форм связей между организмами – условие обеспечения устойчивости органического мира как целого, возможностей приспособления организмов к внешним условиям.

Чем больше связей в пищевых сетях данного сообщества, тем выше вероятность включения компенсаторных механизмов, вступающих в действие при увеличении или уменьшении численности особей. Иными словами, большая сложность структуры пищевых связей обычно ведет к увеличению стабильности сообщества. Возможность совершенствования приспособительных реакций живых систем – результат того, что органический мир как целое оказывается способным выдерживать крупные, подчас катастрофические, изменения земной поверхности, а также значительные влияния человеческой деятельности³⁷. Общая тенденция эволюции органического мира связана с повышением устойчивости, с возрастанием его гомеостатических свойств.

Понятия *устойчивости* и *равновесия* хотя и близки, однако не совпадают по своему значению. *Равновесие* означает равенство протекания процессов в противоположных направлениях. Понятие *устойчивости* шире понятия *равновесия*; последнее – частный случай устойчивости. В философской литературе устойчивость выражается и через понятие *меры*, которая «обуславливает присущее ей единство количественных и качественных характеристик, не позволяет ей переходить при своих количественных изменениях границ, ведущих к изменениям ее качеств»³⁸. В аспекте устойчивости качество характеризует относительное постоянство в изменении, т. е. выражает неизменное в изменчивом. Устойчивость, отражая качественную определенность явлений и процессов, может характеризовать и переход в иное качество при сохранении системы.

Понятие *сохранения* близко по своему значению понятию *устойчивости*. Любое вещество обладает «сохраняющимися реакциями», которые позволяют ему внутренне реагировать на внешние воздействия таким образом, чтобы сохранить свое состояние³⁹.

В широком значении *сохранение* выражает несотворимость и неуничтожимость материи и ее важнейших атрибутов (движения, пространства, времени и т. д.). Сохранение связано с самодвижением материи: оно выражает нечто изменяющееся и остающееся само собой и выступает как момент самодвижения, т. е. как самоподдержание, самосохранение, самовосстановление. В этом смысле оно по своему содержанию является более широким понятием, чем устойчивость. Однако в отличие от сохранения устойчивость имеет активный характер, т. е. отражает момент сопротивления, которое оказывает данная система по отношению к внешним воздействиям.

³⁶ Эшби У. Р. Конструкция мозга: пер. с англ. М.: Мир, 1964. С. 260.

³⁷ Камшилов М. М. Эволюция биосферы. М., 1974. 254 с.

³⁸ Клаус Г. Кибернетика и философия. М., 1963. С. 146.

³⁹ Ляпунов А. А. Об управляющих системах живой природы. М., 1962. С. 6–7.

Понятие *устойчивости* уточняется в современной науке при его выражении через понятия системно-структурного подхода. Само понятие *системы*, по мнению многих исследователей, предполагает наличие критерия устойчивости как способности системы сохранять себя в условиях изменяющейся среды. «Системой является такое целостное образование, подчиняющееся единым законам развития, в котором связь между элементами является более существенной, прочной и устойчивой, чем связь каждого элемента с окружающей средой»⁴⁰. Система есть совокупность любого рода элементов, между которыми имеют место устойчивые связи. Понятие устойчивости несет важную смысловую нагрузку в определении системы. Неустойчивая система не способна к длительному существованию. Свойство устойчивости, стабильности – это наиболее общее свойство всяких систем, так как оно определяет большинство других их свойств. Система устойчива в том случае, когда ее основные параметры поддерживаются на определенном уровне, либо же происходит переход из одного состояния в другое, однако сохраняются некоторые характерные свойства, определяющие систему как таковую. «Через все значение слова “устойчивость”, – подчеркивает У. Р. Эшби, – проходит основная идея “инвариантности”. Эта идея состоит в том, что, хотя система в целом претерпевает последовательные изменения, некоторые ее свойства (“инварианты”) сохраняются неизменными. Таким образом, некоторое высказывание о системе, несмотря на непрерывное изменение, будет неизменно истинным»⁴¹. *Инвариантность* – свойство сохраняемости некоторых структур по отношению к определенным изменениям. Поскольку любой процесс изменения имеет в своей основе сохраняющееся, то устойчивость выступает как инвариант изменений. Понятие *инвариантности* служит конкретизацией единства изменчивости и устойчивости.

Первоначально понятие *инвариантности* применялось в математике для обозначения выражения, остающегося неизменным при определенных преобразованиях переменных, связанных с ним. В ходе развития научного познания данное понятие получило широкое применение и в других науках: физике, кибернетике и т. д. «Я убежден, – писал М. Борн, – что идея инвариантов является ключом к рациональному понятию реальности, и не только в физике, но и в каждом аспекте мира»⁴². Основное содержание понятия инвариантности сводится к утверждению о наличии постоянных, устойчивых свойств, отношений, величин, параметров в системе при определенных изменениях. Обычно принимается, что если система не изменяется, то данный конкретный признак системы является инвариантным по отношению к определенным изменениям.

Выяснение закономерностей любой системы неразрывно связано с поиском ее сохраняющихся величин. «Изучение общих структурных основ живого, биохимической универсальности организмов, направлено на выделение инвариантов в живых системах, устойчивых образований, сохраняющих свои характеристики в процессе индивидуального и родового развития»⁴³. Выявление инвариантного в развитии – это определение величин, остающихся неизменными в ходе преобразования системы.

Инвариантность отражает то, что остается неизменным и устойчивым в результате преобразований и изменений в системе, выражая единое взаимодействие между устойчивостью и изменчивостью, происходящими в процессе перехода от одного состояния к другому, и тесно связана со структурой, которая обозначает такой способ связи элементов, тип их отношений, при котором система как целое оказывается устойчивой.

⁴⁰ Мелюхин С. Т. О структуре диалектического материализма и философских вопросов естествознания // Философские науки. 1967. № 2. С. 108.

⁴¹ Эшби У. Р. Введение в кибернетику. М., 1959. С. 109.

⁴² Борн М. Физика в жизни моего поколения. М., 1963. С. 276.

⁴³ Белозерский Л. Н., Карпинская Р. С. Молекулярная биология и эволюционное учение // Взаимодействие методов естественных наук в познании жизни. М., 1976. С. 95–96.

Вместе с тем для выявления закономерностей функционирования системы недостаточно определить способ связи элементов, поскольку элементы находятся между собой в некоторых отношениях и связях, обуславливающих ее строение и состав. Поэтому только знание элементов, способа их связи между собой и целостности структуры позволяет установить наиболее существенные характеристики той или иной системы.

Начальный этап познания системы – исследование ее элементарного состава. Древнегреческие атомисты первыми поставили вопрос о существовании неделимых частиц всего существующего, простых элементарных, неделимых частиц. Эта неделимость всегда относительна и зависит от элементов, составляющих систему.

Элементы системы находятся в определенных связях и отношениях между собой. Разнообразные связи в системе определяют ее устойчивость не только как целого, но и отдельных ее компонентов. Каждый из компонентов, вступая во взаимодействие с другими компонентами, повышает степень своей устойчивости. Уже с момента зарождения жизни взаимодействие различных организованных коацерватов между собой и окружающей средой вело к повышению устойчивости всей системы, которая эволюционировала в сторону независимости от колебаний внешних факторов⁴⁴. Устойчивые связи в свою очередь образуют структуру системы, т. е. совокупность существенных связей между элементами, определяют ее упорядоченность.

Определение структуры как инвариантного аспекта системы выражает лишь устойчивость состояний, что неизбежно приводит к упущению временного аспекта: структура понимается как «законченная», «устойчивая». Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс справедливо отмечают, что с помощью инвариантов происходит описание «концевых» результатов процесса, а не самого механизма процесса⁴⁵.

Подобная трактовка структуры (и связанной с ней устойчивости) встречается в различных отраслях естествознания. В частности, в биологии при характеристике структуры зачастую главное внимание обращается на пространственное расположение элементов системы, при этом недооценивается или даже вовсе игнорируется временной аспект структуры, а, следовательно, и устойчивость особого рода. Временная характеристика структуры (и вообще системы) – необходимое условие ее определения. Даже на уровне явлений неорганической природы представление о структуре материальных частиц связано «со структурой процессов и является динамическим. Именно это обстоятельство и избавляет нас от тех затруднений, которые были характерны для старых представлений о частице как о некотором неизменном объекте»⁴⁶. Более четко обнаруживается данный аспект на уровне органической и социальной форм движения материи, где иногда может происходить преобразование структуры при сохранении системы. Выражение устойчивости через структуру лишь как инвариантный аспект системы не охватывает всех ее проявлений в материальных системах, отражая, как правило, лишь устойчивость определенных состояний. В частности, главными отличительными особенностями живых систем являются развитие и изменение вследствие чего они носят преимущественно процессивный характер. Именно поэтому для биологии важное значение имеет *изучение устойчивости жизненных процессов*, которая не может быть выражена через статически понимаемую структуру. Как подчеркивал Э. Бауэр, работа живых систем осуществляется за счет непрерывной перестройки самой структуры живых тел⁴⁷.

Взаимосвязь элементов и структуры предполагает единство устойчивости и изменчивости, относительную самостоятельность элементов и их взаимосвязь. Совокупность устойчивых связей образует структуру системы, причем устойчивость отдельных элементов не явля-

⁴⁴ Опарин А. И. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. М., 1960.

⁴⁵ Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. М., 1967. Вып. 1. С. 71.

⁴⁶ Философские проблемы физики элементарных частиц. М., 1963. С. 57.

⁴⁷ Бауэр Э. Теоретическая биология. М.; Л., 1935. С. 65.

ется обязательным условием устойчивости системы в целом. Система может быть устойчивой, хотя и состоит из неустойчивых элементов, которые благодаря особому способу взаимодействия образуют устойчивую структуру. Поэтому структурной устойчивостью может обладать и такая система, элементы которой претерпевают постоянные преобразования, переходят из одного состояния в другое. Применительно к подобного рода системам понятие *элемента* следует расширить и переосмыслить, а именно наряду с вещественными, корпускулярными элементами выделить элементарные процессы (действия, акты, изменения)⁴⁸, складывающиеся в интегральную структуру целостного процесса, который обладает структурной устойчивостью в той мере, в какой элементарные процессы упорядочиваются, координируются во времени, получая определенную направленность.

Любая система состоит из множества подсистем. По всей вероятности, существует столько D -множеств данной M -системы, сколько имеется способов ее расчленения. Исходя из этих соображений, М. Тода и Э. Шурфорд пишут: «При данном D -множестве M -системы ее структура определяется как вся совокупность отношений между подсистемами, принадлежащими данному D -множеству»⁴⁹. Подобное определение *структуры* указывает на ее иерархический характер, однако, как подчеркивают сами авторы, невозможно осмысленно говорить о структуре, пока не указано и не осознано D -множество, с помощью которого определяются отношения.

Следовательно, структура системы зависит от того, какое из возможных D -множеств системы выбрано для описания структуры⁵⁰. Структура системы устойчива до тех пор, пока остаются неизменными отношения между ее подсистемами.

Математическое описание структурной устойчивости можно представить следующим образом. Пусть дана некоторая «форма», геометрически определяемая, например, графиком функции $F(x)$; нужно выяснить, обладает ли эта функция «структурной устойчивостью», т. е. сохраняет ли эта функция ту же топологическую форму, если первоначальная функция F переводится малым возмущением в $Q = F + oF$. Процесс P можно считать структурно устойчивым, если незначительные изменения начальных условий переводят его в процесс P^1 , изоморфный процессу P , т. е. малая деформация пространства-времени переводит процесс P^1 снова в процесс P^{51} . Данной математической модели соответствует введенное К. Х. Уоддингтоном понятие *креода*, которое определяется как некоторая центральная траектория морфогенеза в совокупности возможных траекторий процесса, от которой в условиях нормального развития допустимы отклонения лишь в ограниченном диапазоне⁵². Понятие *структурной устойчивости* означает канализирование процессов индивидуального развития организмов.

Идеи и методы системно-структурного подхода имеют специфику своего проявления в биологическом познании, и прежде всего в том, что они должны учитывать не только экстенсивные, но и интенсивные, интегрированные в пространстве и во времени структуры. Понятие *структуры* в данном случае охватывает не только строение системы, но и ее изменения, взаимодействия и поведение в целом. «Структура есть относительная выделенность, дискретность частей (в отличие от «бесструктурных» образований), и фаз или стадий изменения и развития, а вместе с тем определенная упорядоченность, определенный строй всей совокупности отношений, связей и взаимодействий между этими частями, фазами или стадиями, объединяющимися в единое целое»⁵³. Выявление дискретности в биологических процессах – характер-

⁴⁸ Филюков А. И. Эволюция и вероятность. Минск: Наука и техника, 1972. С. 197–180.

⁴⁹ Исследования по общей теории систем: сб. ст. М., 1969. С. 345.

⁵⁰ Там же. С. 345–346.

⁵¹ Уоддингтон К. Х. На пути к теоретической биологии: пер. с англ. М.: Мир, 1970. С. 145–147.

⁵² Там же. С. 21.

⁵³ Веденов М. Ф., Кремянский В. И. Специфика биологических структур // Структура и формы материи. М., 1967. С. 616.

ная черта определения их специфики, выражающей единство устойчивости структур целого и лабильности их функций. При этом в области живой природы наблюдается своеобразное проявление данного единства. На уровне простейших происходят значительные структурные изменения целого при относительной неизменности прежних функций. Напротив, на уровне высших организмов приспособление в основном происходит за счет лабильности функций при сохранении структуры. На основании данного положения М. И. Сетров сделал вывод о том, что «высота организации систем в общем виде определяется тем, в какой степени актуализация функций осуществляется за счет изменения структуры (возникновение нового свойства и новой функции) и в какой степени – за счет увеличения у одной структуры множества функций, которые при изменении условий могут сменять друг друга. Чем более устойчива структура и более подвижна ее функция, тем выше организована система»⁵⁴.

Выявление структуры системы означает и познание ее частей, способов взаимодействия между ними, их отношения друг к другу. Поэтому структура включает дискретность частей, совокупность связей, отношений и взаимодействий между ними. Отсюда становится понятным, что структура живого является выражением пространственно-временной организации целостных систем, обусловленных закономерными связями структурных и функциональных элементов. При этом сами элементы процесса имеют не только вещественно-корпускулярную, но и динамическую, функциональную природу и включают элементарные акты, действия, изменения.

В последнее время широкое распространение получило понятие «*функциональной структуры*», состоящей из отдельных единиц. Элементарными единицами биологических систем зачастую выступают фундаментальные единицы, которые далеко не равнозначны элементам физического объекта⁵⁵. Примерами таких функциональных структур могут служить различные акты поведения, такие, как убежание, поиск пищи и т. п. В итоге оказывается возможным на основании функции как некоторого заданного поведения биологической системы исследовать соответствующие структуры. Любая функция выражает роль элементов, процессов в сохранении и развитии той системы, частью которой она является. Она отражает такое отношение части к целому, при котором сохранение части обеспечивает существование целого. Любая структура целостного процесса, таким образом, состоит из элементарных актов, действий, изменений функциональных единиц и т. д., основанных на определенном их сочетании, упорядочивании во времени. Изучение различного рода структур – необходимое условие нахождения сохраняющихся величин. «Поиск сохраняющихся величин при изучении молекулярных структур живого составляет важнейшую сторону единого познавательного процесса, направленного на овладение функциональными основами жизни. Благодаря нахождению инвариантов становится возможным изучение вариабельности и, наоборот, через определение вариабельности, видоспецифичности обнаруживается сохранение таких существенных свойств, которые позволяют сформулировать некоторые устойчивые закономерности существования и развития молекулярных структур»⁵⁶.

Структура в широком смысле означает устойчивые характеристики явлений и процессов материального мира. Сохранение качественной определенности системы обусловлено устойчивостью ее структуры, не выходящей за пределы меры. Структура оказывается тождественной самой себе, если наиболее существенные параметры остаются неизменными. Она есть устойчивая выделенность, дискретность. Структура живых систем выражает аспект устойчивости, характеризующий пространственную упорядоченность элементов и процессов. Устойчивость,

⁵⁴ Сетров М. И. Степень и высота организации систем // Системные исследования. М., 1969. С. 163.

⁵⁵ Олицкий А. А. Функциональный и генетический методы как средство исследования биологических структур // Проблемы методологии системного исследования. М., 1970. С. 248.

⁵⁶ Карпинская Р. С. О некоторых проблемах адекватности биологического познания // Ленинская теория отражения и современная наука. Теория отражения и естествознание. София, 1973. С. 246–247.

определяемая структурой, выступает как одно из атрибутивных свойств живого. На это обращал внимание еще Дж. Холдейн: «Активное поддержание нормальной, и притом специфической, структуры и есть то, что мы называем жизнью, понять сущность этого процесса – значит понять, что такое жизнь. Существование жизни как таковой предстает, таким образом, в виде аксиомы, на которой основывается научная биология»⁵⁷. Эту же точку зрения разделяют и современные авторы, представляющие жизнь в виде некоторой глобальной структуры, обладающей подсистемами и характеризующейся целостной и устойчивой пространственной и биологической конфигурацией (эта конфигурация обладает структурной устойчивостью)⁵⁸.

Понятие *структуры* тесно связано с упорядоченностью процессов и явлений материального мира. «Порядок и структура суть материальные факты. Они внутренне присущи самой материи и имеют место... во всех формах движения материи... В то же время способ организации, структуры, порядок, закономерность в отдельных формах движения материи качественно различны. Но, так или иначе, они существуют повсюду. Хаотическая материя, лишенная всякой закономерности, была бы недоступна для познания»⁵⁹. Упорядоченность характеризует систему с качественной стороны (со стороны отношения элементов и связей). Она является основой сохранения структуры системы. Порядок выражает соотношение процессов в некоторой повторяющейся последовательности. В частности, определяя причинность через упорядоченность, Д. И. Блохинцев отмечает, что причинность – определенная форма упорядочения событий в пространстве и времени и эта упорядоченность накладывает ограничения даже на самые хаотические события⁶⁰. Определяя упорядоченность как строго согласованную последовательность протекания процессов, необходимо учитывать, что она сочетается с некоторой степенью неупорядоченности, т. е. включает в себя единство системной упорядоченности и частичной неупорядоченности, оптимальной для данного структурного уровня.

Проявления *упорядоченности* весьма специфичны для каждого уровня организации материи, а сам мир, как отмечал Н. Винер, «представляет собой некий организм, закрепленный не настолько жестко, чтобы незначительное изменение в какой-либо его части сразу же лишало его присущих ему особенностей, и не настолько свободный, чтобы всякое событие могло произойти столь же легко и просто, как и любое другое»⁶¹. Единство упорядоченности и неупорядоченности есть проявление единства устойчивости и изменчивости явлений и процессов материального мира. Во всех упорядоченных структурах в той или иной форме обнаруживаются элементы неупорядоченности, равным образом, как и хаос, беспорядок в одном отношении выражают упорядоченность в другом отношении. Выявление различных типов упорядоченности способствует определению различных форм сохранения, устойчивости. В мире обычно выделяют вещи, свойства и отношения. Отношения, складывающиеся в системе, выражают ее упорядоченность. При этом область отношений порядка весьма многообразна и проявляется в различных формах эквивалентности, моментах тождества, отношениях пространственной и временной последовательности и т. д. Повторяемость элементов и связей данной последовательности фиксирует упорядоченность системы. Чем выше степень единообразия (повторяемости), тем соответственно выше и порядок. Вероятность порядка тем больше, чем меньше разнообразие элементов системы. Упорядоченность отражает качественную определенность отношений элементов и связей системы, фиксируя в ней моменты устойчивости, сохранения.

⁵⁷ Уоддингтон К. Х. На пути к теоретической биологии. С. 11.

⁵⁸ Том Р. Динамическая теория морфогенеза // На пути к теоретической биологии. М.: Мир, 1970. С. 153.

⁵⁹ Гесслер Г. О сущности жизни. М., 1967. С. 256.

⁶⁰ Блохинцев Д. И. Принципиальные вопросы квантовой механики. М., 1966. С. 45.

⁶¹ Винер Н. Я – математик. М., 1964. С. 314.

Понятие *упорядоченности* тесно связано с понятием *организации*, представляющей особый вид упорядоченности, связанный с сохранением системы. Понятие *организации* обычно используется как для характеристики сформировавшихся систем, так и для обозначения упорядоченности процесса их исторического становления и развития. В плане соотношения организации и структуры, фиксирующей момент стабильности в системе, первое предстает как структура в действии, как структура, находящаяся в функционировании. Организация представляет собой динамическое единство структуры и функции. «Организация системы (или систем) есть способ связи, изменяющийся в общем случае во времени, обратимо протекающий в двух взаимно противоположных направлениях (понижения и повышения) и рассматриваемый по отношению к любой системе (или ко всем системам вообще) и безотносительно какой-либо определенной системы»⁶².

Характерной чертой организации является соответствующий тип связей, определяющий специфику той или иной системы и ее сохранение. Организованность системы зависит от устойчивости структуры ее элементов и лабильности их функций, направленных на сохранение целостности системы. Организованность выражает структурно-функциональную целостность системы, обусловленной характером взаимодействий элементов. Структура является организованной, если ее существование либо необходимо для поддержания некой функциональной организации, либо зависит от деятельности такой организации⁶³.

Однако *структура*, будучи важнейшей характеристикой организации, определяющей ее существенные функции и свойства, не тождественна последней, ибо изменение структуры не всегда влечет изменение организации. Организация может оставаться постоянной и при изменении структуры, хотя такая зависимость неоднозначна. Если изменение структуры происходит как в пространстве, так и во времени, то изменение осуществляется лишь во времени. Понятие *организации* обычно используется для обозначения оформленности, упорядоченности объекта, включая в себя не только геометрическое строение того или иного объекта, т. е. расположение его элементов и частей в пространстве, но и характер взаимодействия элементов и частей, внутренней динамики объекта (т. е. временное строение объекта, диахроническую его структуру, характер его функционирования)⁶⁴. Организованность системы – важнейший способ, свойство, обеспечивающее ее сохранение, основа ее существования и развития. Поэтому понятия *организации* и *высоты организации* определяются через категорию сохранения: «Организацией является такая совокупность явлений, в которой свойства последних проявляются как функции сохранения и развития этой совокупности»⁶⁵.

Тесно связано с понятием *устойчивости* понятие *симметрии*. Проявление симметрии обнаруживается на различных уровнях организации материи: атомном, молекулярном, организменном и представляет собой одно из самых распространенных явлений в природе. Понятие *симметрии* в общем виде характеризует существующий в окружающем мире порядок, пропорциональность и соразмерность между составными частями целого, определенное равновесие состояния, относительную устойчивость⁶⁶. Обычно система тем более устойчива, чем более уравновешены и согласованы ее элементы. В то же время понятие *симметрии* не тождественно понятию *сохранения*: оно выражает единство сохранения и изменения. «Движение и сохранение представляются в понятии симметрии как взаимодополняемые, взаимоопределяемые моменты. Не только сохранение невозможно понять без движения, но и движение невозможно понять вне сохранения. Симметрия есть та целостность жизни объекта, в которой

⁶² Петрушенко Л. А. Самодвижение материи в свете кибернетики. М.: Наука, 1971. С. 46–47.

⁶³ Корнакер К. На пути к физической теории организации // На пути к теоретической биологии. М.: Мир, 1970. С. 93.

⁶⁴ Мамзин А. С. Очерки по методологии эволюционной теории. Л.: Наука, 1974. С. 40.

⁶⁵ Сетров М. И. Принцип системности и его основные понятия // Проблемы методологии системного исследования. М., 1970. С. 53.

⁶⁶ Готт В. С. Симметрия и асимметрия. М., 1965. С. 30.

сохранение и изменение образуют взаимно противоположные основания этой целостности»⁶⁷. В понятии *симметрии* отражены моменты сохранения, устойчивости материальных систем, которые характерны для окружающего нас мира.

Понятие *устойчивости* обычно связывается с неизменностью явлений и процессов окружающего мира, с сохраняемостью определенных состояний. Такое понимание устойчивости, будучи справедливым при рассмотрении сравнительно простых систем, оказывается недостаточным при переходе познания на более сложные уровни (биологический и социальный), и прежде всего потому, что в данном случае упускается другой, не менее важный аспект устойчивости, выражающий сохраняемость процессов. В реальных объектах устойчивость выступает одновременно и как состояние, и как процесс, и как результат, и как изменение.

Устойчивость процесса связана с изменением состояний, их переходом друг в друга во времени. Время выступает в основном в двух аспектах: в процессах функционирования и в процессах развития материальных систем. При этом при функциональном подходе исследователя интересуют в первую очередь те наиболее существенные переменные системы, которые обеспечивают ее устойчивость в относительно изменчивых условиях, т. е. те переменные, которые обеспечивают сохранение определенных состояний. Исторический подход базируется на выявлении параметров системы, которые ведут к ее изменению при одновременном сохранении основных свойств и качеств, позволяющих рассматривать ее тождественной самой себе.

Рассмотрение устойчивости системы в масштабах времени функционирования и развития позволяет показать недостаточность ее сведения к сохраняемости определенных состояний. Исследование устойчивости процесса предполагает помимо выявления структурных характеристик объекта (элементов и частей) определение их места и роли в процессах функционирования целого.

На основе анализа связи понятия устойчивости с другими понятиями можно заключить, что устойчивость как философское понятие является отражением общего свойства материальных систем, выражающего как сохранение структурной организации за счет поддержания наиболее существенных параметров системы, а в более общем плане как способ сохранения любого конкретного состояния материи, так и сохранение направленности процесса, его определенной упорядоченности, путей и тенденций развития.

1.3. Устойчивость и типология связей системных объектов

Одно из самых существенных свойств объективного мира – всеобщая связь предметов и процессов. «Вся доступная нам природа образует некую систему, некую совокупную связь тел, причем мы понимаем здесь под словом *тело* все материальные реальности, начиная от звезды и кончая атомом и даже частицей эфира, поскольку признается реальность последнего. В том обстоятельстве, что эти тела находятся во взаимной связи, уже заключено то, что они воздействуют друг на друга, и это их взаимное воздействие друг на друга и есть именно движение»⁶⁸. Взаимодействие тел, явлений и процессов окружающего мира представляет собой сложную сеть различных взаимных воздействий как в пределах различных структурных уровней (галактика, звезды, макроскопические тела, молекулы, атомы, элементарные частицы), так и в рамках одного и того же структурного уровня материи. Связи существуют не только в рамках данной системы, но и принадлежат всему окружающему миру.

Наличие определенных связей, способ их взаимодействия – условие существования системы как целого. Представление о ее целостности, являющееся исходным пунктом систем-

⁶⁷ Овчинников В. С. Симметрия – закономерность природы и принцип познания // Принципы сохранения. М., 1978. С. 24.

⁶⁸ Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т. 20. С. 392.

ных исследований вообще, конкретизируется понятием *связи* как особого случая отношений между явлениями.

В настоящее время установлены наиболее существенные особенности различного рода связей. К их числу следует отнести объективность связей между явлениями, их многообразие, признание их существенности для самих вещей, понимание связей как взаимосвязей, признание их универсальности и относительного характера взаимосвязи явлений.

Объективность связей между явлениями выражает их независимость от сознания, их принадлежность самим материальным вещам. Во многих философских концепциях объективность связей нередко подменялась признанием их субъективности. При этом вещи сводились к отношениям, а последние считались чисто субъективными, зависящими от человека. Такой подход является односторонним, поскольку понятие *материальности* относится не только к вещам, но и к их свойствам и отношениям. Существование идеальных объектов предполагает наличие у них субъективных связей. Однако такие системы являются вторичными, производными от объективных.

При системном анализе механизмов функционирования сложных динамических систем исследуются не только субстратные элементы системы, но и характер связей и отношений между ними. Любой сложный объект выступает как иерархическое, многоуровневое образование и характеризуется наличием многообразных связей между составными частями. Так, на уровне анализа живых систем можно выделить такие связи, как пространственные, временные, функциональные (биохимические, физиологические и т. п.), которые определяют соответствующий тип системной организации. Это свидетельствует о том, что характеристика функционирования организма как целостной системы многоаспектна и ограничиться выделением одного типа связей невозможно.

Специфика и характер связей определяют соответствующий класс систем. К *первому* классу относятся неорганизованные сочетания любых элементов (груда камней, случайное скопление людей на улице), связи между которыми носят внешний, несущественный, случайный характер. Такого рода совокупности представляют собой конгломерат частей низкоорганизованных, и потому вряд ли целесообразно называть их системой. Ко *второму* – неорганичные и органичные системы, характеризующиеся наличием определенных связей между составными частями (или элементами), определяющими целостность системы и ее относительную устойчивость. Вместе с тем оба названных типа систем существенно отличаются друг от друга.

В настоящее время установлены следующие особенности органичных систем: наличие не только структурных, но и генетических связей; не только взаимодействия элементов в системе, но и связей, порождающих новые элементы и новые связи; возможность самостоятельного существования частей неорганичного целого и полная невозможность самостоятельного существования частей в органичной системе; наличие особых управляющих механизмов, через которые структура целого влияет на функционирование и развитие частей; способность к преобразованию частей вместе с целым; если устойчивость неорганичных систем обусловлена стабильностью их элементов, то устойчивость органичных является результатом постоянного обновления их элементов⁶⁹. Указанные особенности органичных систем свидетельствуют о том, что существующие связи между элементами системы играют важную роль в ее существовании. Главная задача системных исследований – выявление наиболее существенных переменных, описывающих функционирование той или иной системы и установление связей между ними.

Характерная особенность диалектико-материалистического понимания связей – признание взаимной обусловленности связей – наиболее характерное их свойство, поскольку наличие всеобщего взаимодействия означает, что любая вещь так или иначе связана с другими и что

⁶⁹ Блауберг И. В., Юдин Э. Г. Становление и сущность системного подхода. М., 1973. С. 177–178.

она испытывает обратное воздействие со стороны последних. Все явления, вещи и процессы взаимосвязаны между собой и объединены в единую систему.

Данные современной экологии свидетельствуют о том, что в окружающем мире не существует изолированных явлений, что все включено в те или иные цепи событий, которые в свою очередь представляют собой лишь звенья в системе явлений других уровней. Известно, например, что некоторые хлорсодержащие вещества были обнаружены у пингвинов, обитающих в Арктике, несмотря на значительное расстояние, отделяющее данный вид от источников применения этих веществ. Можно обоснованно утверждать, что в окружающем мире все явления живой и неорганической природы теснейшим образом взаимосвязаны между собой, образуя единое целое.

Таким образом, при исследовании того или иного объекта как системы главное внимание должно быть направлено на выявление способа связи частей, элементов, подсистем объекта, определяющих функционирование единого целого, на установление функций, которые выполняет каждый элемент в этом целом, на исследование механизмов развития объектов как целостных, устойчивых систем, на выявление законов их функционирования.

В самой общей форме *связь* есть отношение, в котором те или иные изменения одного явления сопровождаются теми или иными изменениями другого явления (или группы явлений).

Понятие *связи* отражает различные способы воздействия объектов, их свойств, состояний и явлений. Основными составляющими всякой связи выступают элементы, находящиеся во взаимодействии, их пространственные и временные характеристики, качественные и количественные показатели. При этом связь может характеризовать взаимодействие между системами, между системой и ее элементами, между системой и окружающей средой, между свойствами, состояниями, явлениями, событиями одной или разных систем. Вместе с тем до сих пор не существует достаточно четкой классификации основных типов связей.

На основе анализа основных значений связей можно выделить следующую схему подобной классификации: связи взаимодействия, генетические, связи преобразования, структурные, функциональные, связи развития и управления⁷⁰.

Связи взаимодействия – это наиболее общая характеристика взаимосвязи свойств, явлений, процессов, объектов, различных систем материального мира. Само взаимодействие выступает как процесс, одновременно связывающий события, происходящие в разных системах как взаимообусловленные, т. е. таким образом, что изменение одной системы сопровождается изменением другой. В законах науки, как правило, находят выражение связи взаимодействия. Так, формулой $E = mc^2$ выражена зависимость между энергией, массой тела и скоростью его движения. В биологических объектах различного рода химические, физиологические, гуморальные и т. п. связи также выступают как связи взаимодействия. В обществе такого рода связями являются отношения между отдельными людьми, коллективами и социальными системами. Связи взаимодействия в силу их предельной общности конкретизируются другими типами связей.

Генетические связи отражают процесс становления той или иной системы, процесс ее возникновения в определенный промежуток времени. Данные связи выделяются в ходе исторического рассмотрения интересующего объекта с точки зрения его внутренней структуры как тесно связанного и функционирующего целого, как совокупности исторических связей его внутренних составляющих, следующих друг за другом во времени.

Такие науки, как эволюционная теория, палеонтология, палеобиология и др., буквально пронизаны методом историзма, который объясняет явления с точки зрения их генезиса.

⁷⁰ Блауберг И. В., Садовский В. Н., Юдин Э. Г. Системный подход в современной науке // Проблемы методологии системного исследования. М.: Мысль, 1970. С. 43–45.

Поэтому представляется не совсем обоснованным утверждение о том, что «современное эволюционное учение хотя и называют обычно “синтетическим”, является отнюдь не полным синтезом биологических знаний, вышедшим далеко за пределы организма и вида, с которыми “синтетическая” теория имеет дело. Она не дает полного объяснения даже всем основным проблемам генезиса организмов и видов...»⁷¹. Подобные высказывания о недостаточности объяснения происхождения организмов теорией эволюции основываются на известной абсолютизации системно-структурного подхода в духе классического структурализма, противопоставляющего статику динамике, игнорирующего временной аспект развития систем. Изучение биологических структур немислимо вне анализа их генезиса. «Любой организм, особь или вид является продуктом длительной истории, истории, насчитывающей более двух миллиардов лет. Как отмечал М. Дельбрюк, «зрелого физика, впервые сталкивающегося с проблемами биологии, ставит в тупик то обстоятельство, что в биологии нет “абсолютных явлений”. Каждое явление представляется иным в разных местах и в разное время. Любое животное, растение или микроорганизм, которое изучает биолог, – лишь одно звено в эволюционной цепи изменяющихся форм, ни одна из которых не остается сколько-нибудь постоянной. Едва ли можно до конца понять какую-нибудь структуру или функцию в организме, не изучив ее становления в ходе эволюции»⁷².

Генетические связи конкретизируются в биологическом познании понятием *координации*, означающим наличие взаимозависимостей в процессах исторического преобразования органических форм. Возникновение координаций обусловлено наследственным изменением частей, объединенных системой связей. В процессе эволюции происходит изменение организации живых существ, что предполагает соответствующее изменение отдельных частей и органов. По характеру связи между координированно меняющимися частями в процессе эволюции, согласно И. И. Шмальгаузену, можно выделить следующие координации: биологические, динамические (морфофизиологические) и топографические. *Биологические* координации представляют собой закономерное изменение в соотношениях между органами, не связанными корреляциями в онтогенезе. Эти преобразования возникают в процессе естественного отбора и имеют приспособительный характер. *Динамические* координации есть следствие изменений морфологических и функциональных соотношений между органами, наследственно обусловленных изменением корреляций. *Топографические координации* определяются закономерным изменением в процессе эволюции конкретных корреляций, ведущих к изменению соотношений между органами. «В процессе эволюции происходит координированное изменение соотношений органов, и это, собственно, вполне понятно, так как в эволюирующем организме при всех изменениях его частей должно поддерживаться соответствие между пространственно и функционально связанными частями, а также соответствие отдельных изменений требованиям окружающей среды»⁷³.

Биологические координации – результат изменения органов и частей, под влиянием изменившихся внешних условий носят характер приспособлений. Такого рода координации являются адаптивными. Изменения образа жизни, способа передвижения по суше, климатических условий и т. п., ведущие к перестройке соответствующих органов, – типичные примеры биологических координаций.

Динамические координации имеют характер взаимного приспособления органов и выражаются в зависимых изменениях формы, величины и соотношений двух или более связанных частей или органов в процессе эволюции⁷⁴.

⁷¹ Хайлов К. М. К эволюции теоретического мышления в биологии: от моноцентризма к полицентризму // Системные исследования: ежегодник. М., 1973. С. 239.

⁷² Майр Э. Причина и следствие в биологии // На пути к теоретической биологии. М.: Мир, 1970. С. 48.

⁷³ Шмальгаузен И. И. Пути и закономерности эволюционного процесса. М.; Л., 1939. С. 79.

⁷⁴ Шмальгаузен И. И. Пути и закономерности эволюционного процесса. С. 78–79.

Топографические (или организационные) координации обозначают изменение граничащих органов, закономерное соотношение между органами, не связанными функциональными зависимостями. Такого рода координации весьма близки динамическим, и потому они выступают особым случаем динамических координаций⁷⁵.

Названные типы координаций выражают *филогенетические связи*, складывающиеся в процессе эволюции живых организмов на основе изменений частей, объединенных корреляциями. Конкретизация генетических связей через соответствующие типы координаций способствует определению их специфики, что имеет особое значение для разработки системно-структурного подхода. Более того, анализ такого рода связей позволяет вскрыть механизмы поддержания устойчивости живых организмов, становление их как строго согласованного целого в процессе филогенетического развития.

Тесно связанными с генетическими связями оказываются *связи развития*, определяющие смену состояний развивающегося объекта, конкретизация которых выражается положительными и отрицательными связями. Положительные обратные связи влияют на систему в том же направлении, в котором она изменяется сама, в результате чего происходит непрерывное самоусиление (нарастание) процесса. Отрицательные обратные связи, напротив, ограничивают самоусиление процесса, поддерживают его течение на определенном уровне. Отрицательная обратная связь ограничивает изменения, способные привести к разрушению системы. По этой причине процессы развития и характеризуются единством указанных типов связей.

Процессы регулирования с обратной связью могут быть сравнительно простыми в рамках данной подсистемы, однако могут достигать и большой сложности во многих взаимодействующих системах. Обычно выделяют несколько типов регулирования развития: *простое регулирование*, осуществляющееся в соответствии с определенной программой; *прямое регулирование*, построенное на корригировании факторов, вызывающих отклонение от программы, и *регулирование на основе взаимозависимостей* с обратной связью, сравнения фактических и заданных результатов системы, т. е. базирующееся на проверке результатов по сравнению с заданной программой. Применительно к процессам индивидуального развития живых систем можно выделить те же типы регулирования: программное, обусловленное наследственными факторами; развитие в зависимости от факторов внешней среды и развитие на основе обратных связей, т. е. выправление уклонений и восстановление «нормальных» соотношений при их нарушениях⁷⁶. Сложность взаимозависимостей, складывающихся в ходе индивидуального развития, обеспечивает нормальное протекание жизненных процессов, устойчивость органических форм.

В процессе развития образуются взаимосвязанные циклы на уровне клеток, систем органов, которые подчиняются регуляторным механизмам всего организма в целом. Эти взаимозависимости обусловлены наследственными факторами через внутриклеточные биохимические процессы, взаимодействием развивающихся зачатков путем переноса вещества от одной части к другой, соотношениями между различными частями и органами в процессах функциональной зависимости между ними. Связи развития выступают, следовательно, как особая форма функциональных связей, однако в отличие от последних выражают процесс смены качественно различных состояний. Функциональные связи обеспечивают нормальное протекание определенных процессов в системе. Любая система обладает множеством функций, выражающих разнообразие соответствующих связей.

Как правило, в сложных системах имеется главная функция, которой подчиняются все остальные. На уровне высших организмов роль такой функции выполняет *центральная нервная система*. При этом достижение полезного результата системой возможно благодаря наличию специфических механизмов, принадлежащих системе как интегральному целому. «Ни

⁷⁵ Полянский В. И., Полянский Ю. И. Современные проблемы эволюционной теории. Л.: Наука, 1967. С. 390–391.

⁷⁶ Шмальгаузен И. И. Кибернетические вопросы биологии. Новосибирск, 1968. С. 162.

одна организация, сколь бы обширной она ни была по количеству составляющих ее элементов, не может быть названа “самоуправляемой”, “саморегулируемой” системой, если ее функционирование, т. е. взаимодействие частей этой организации, не заканчивается каким-либо полезным для системы результатом, и если отсутствует обратная информация в управляющий центр о степени полезности этого результата. Только при данном условии все части системы вступают в консолидацию, взаимную координацию и субординацию. Благодаря этому вступление в действие каждого компонента происходит в точно определенный момент, иначе говоря, взаимодействие между ними имеет организованный и направленный характер»⁷⁷.

Понятие полезного результата выражает интегральную, главную функциональную связь живой системы, цель которой – самосохранение. Данное обобщение явилось новым достижением в разработке вопроса о функциональных связях, поскольку все функциональные системы предстали независимо от уровня своей организации и от количества составляющих их компонентов как системы, имеющие одну и ту же функциональную архитектуру, в которой полезный результат является доминирующим фактором, стабилизирующим организацию систем⁷⁸.

Функциональная связь выступает как определенная форма взаимодействия между элементами системы, которая обеспечивает их упорядоченное поведение. Так, на уровне развивающегося организма функциональная связь представляется как программа, созданная на основе взаимодействия элементов формирующейся системы. Поэтому функциональная связь выражает такой способ поведения системы, который способствует ее сохранению, т. е. она отражает определенное отношение частей и целого, элемента и системы, определяющее устойчивость данного процесса. Функциональные связи иерархически соподчинены друг другу. Рассматривая произвольные движения животных, Л. Берталанфи выделяет следующие уровни функциональной зависимости: физико-химические реакции в мышцах; мышечное сокращение как таковое; простые и сложные рефлексy; тропотактические реакции; реакции тела в целом, управляемые высшими центрами нервной системы, и, наконец, «общественные реакции», зависящие от сверхиндивидуальных единиц, как, например, деятельность особей колоний⁷⁹. Такая иерархия взаимоотношений функций направлена в конечном счете на поддержание жизни.

На уровне клетки также можно выделить функциональные зависимости, связанные с движением веществ, метаболической полярностью отдельных участков протоплазмы, обеспечивающих это движение, процессы обмена веществ.

Рассматривая вопрос о становлении организации, М. И. Сетров анализирует некоторые принципы функциональной зависимости данного процесса: принцип совместимости, отражающий необходимость для возникновения системы однородных элементов и их взаимодействие как самого факта их совмещения; принцип актуализации функций, отражающий необходимость разнообразия свойств и их функционирования для сохранения системы в сложных условиях существования; принцип сосредоточения функций, отражающий надобность согласования самих функций, их подчиненности действию главной функции, направленной на сохранение и развитие системы⁸⁰. Достаточно подробное описание этих принципов позволяет конкретизировать функциональные связи, проанализировать становление их в ходе исторического развития.

В общем виде функциональные связи выражают либо связь состояний, либо связь процессов. В первом случае речь идет о том, что каждое последующее состояние является функцией предыдущего, во втором – элементы системы связаны единством реализуемой функции.

⁷⁷ Анохин П. К. Избранные труды. Философские аспекты теории функциональной системы. М., 1978. С. 265–266.

⁷⁸ Там же. С. 84.

⁷⁹ Bertalanffy L. Problems of Life. London, 1952. P. 37–42.

⁸⁰ Сетров М. И. Основы функциональной теории организации. Л., 1972. С. 83–84.

Структурные связи – это связи элементов, определяющие свойства последних, т. е. такие взаимодействия элементов, которые придают целостность системе. Помимо этого, структурные связи выражают и разнообразные межэлементные взаимодействия. Примером такого рода связей могут служить разнообразные химические связи, определяющие устойчивость того или иного химического вещества. Устойчивость молекулы есть результат взаимодействия атомов, входящих в ее состав, носящих упорядоченный характер, выражающийся во взаимовлиянии всех составных частей.

Структурные связи являются пространственно-временными, поскольку их действие определяется, с одной стороны, на основе континуальных сил, т. е. различных полей, существующих в пространстве, с другой – это функциональные взаимодействия элементов между собой как дискретных образований.

Структурные связи – основа существования системы, ее стабильности как результата взаимодействия структурных элементов. Взаимодействие элементов, входящих в систему, является не только основой ее сохранения, но и условием дальнейшего развития. Поэтому наряду со структурными связями можно выделить и связи преобразования, определяющие переход системы из одного состояния в другое. Связи преобразования существуют как в самой системе, так и между системой и ее окружением. Примером первого типа связей могут служить различного рода химические катализаторы, замедляющие или ускоряющие течение данного процесса.

Связи между системой и ее окружением могут выражаться во взаимном влиянии на систему других систем (или объектов), приводящем к преобразованию системы. Примером могут служить связи между организмом и средой. Во взаимодействии организма с внешней средой отражается сложный, противоречивый процесс взаимного влияния данных систем. В ходе эволюционного процесса наряду с возникновением приспособительных модификаций (непосредственных изменений), возникающих под влиянием внешней среды (путем физиологических перестроек), в онтогенезе накапливаются одновременно и постепенно подобные же изменения генетического характера (генокопии), которые впоследствии приобретают решающее эволюционное значение, приводящие к перестройке организации живых систем. Участвующие в данном процессе связи также имеют весьма сложный характер, выражающийся в противоречивом единстве устойчивой наследственности с изменчивостью, которая нарушает сложившуюся организацию, ведет на основе отбора к возникновению новых форм жизни.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.