

14

ISSN 1990-9330

В.Т. Воронин

Тайны времени

**Информационные технологии
в гуманитарных исследованиях**



2009

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

АССОЦИАЦИЯ "ИСТОРИЯ И КОМПЬЮТЕР"
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

В. Т. Воронин

ТАЙНЫ ВРЕМЕНИ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Выпуск 14

Новосибирск
2009

Издание подготовлено к печати и осуществлено на личные средства редакторов
выпуска

РЕДКОЛЛЕГИЯ

Главный редактор
академик РАЕН, д.и.н. Ю.П.Холюшкин
Заместитель главного редактора
академик РАЕН, д.и.н., профессор Л.И.Бородкин
Ответственный редактор выпуска (археология, этнография)
академик РАЕН, д.и.н. Ю.П.Холюшкин (ИАЭТ СО РАН, Новосибирск)
Ответственный редактор выпуска (история)
академик РАЕН, д.и.н., профессор Л.И.Бородкин (МГУ, Москва)
Ответственные секретари:
В.С. Костин (ИАЭТ СО РАН, Новосибирск)
к.и.н. И.М.Гарскова (МГУ, Москва)

Редколлегия:

д.и.н., профессор В.Н. Владимиров (АГУ, Барнаул), д.ф.-м.н., Е.Е.Витяев (ИМ СО РАН, ИАЭТ СО РАН), доктор П. Доорн (Лейденский университет, Лейден, Нидерланды), д.т.н. О.Л. Жижимов (ИВТ СО РАН, Новосибирск), д.и.н. И.В. Журбин (Физико-технический институт УрО РАН, Ижевск), к.т.н. Ю.А. Загорюлько (ИСИ СО РАН, Новосибирск), д.и.н. С.Г.Кащенко (СПбГУ, Санкт-Петербург), к.т.н. Н.А. Мазов (ИНГТ СО РАН), д.ф.-м.н., профессор А.Г. Марчук (ИСИ СО РАН, Новосибирск), д.т.н. В.В.Москвичев (ИВМ СО РАН, Красноярск), к.и.н. В.Л. Носевич (Республиканский архив электронных документов, Минск, Республика Беларусь), чл.-корр. РАЕН, д.и.н. А.Н. Садовой (Институт угля и углехимии СО РАН, Кемерово), чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н., профессор А.М. Федотов (ИВТ СО РАН, Новосибирск).

Посвящается памяти Платона, Августина Блаженного, Исаака Ньютона и Иммануила Канта

В монографии излагаются материалы исследований по философии темпоральности, охватывающие широкий спектр вопросов современного мировоззрения, методологии, математического моделирования, практического использования понятий, концепций и моделей темпоральности. Содержанием книги являются основные идеи методологии объектно-ресурсного подхода к описанию, изучению и моделированию поведения сложных в структурном и динамическом аспектах социальных, экономических, природных и технических систем.

Центральное место в монографии занимают теоретико-методологические аспекты проблемы Времени, до сих пор еще не нашедшие в научной, учебной и просветительской литературе должного освещения.

Книга рассчитана на научных работников, студентов и преподавателей вузов и широкий круг читателей, интересующихся методологией и методикой социально-философских исследований Времени.

Рецензенты

доцент, кандидат философских наук В. И. Ожогин
доцент, кандидат физико-математических наук Л. Н. Победин

Ответственные редакторы выпуска
Академик РАЕН, доктор исторических наук Ю. П. Холюшкин
В.С.Костин

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
Глава I. ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМУ СОЦИАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ	6
1.1. Тайны и парадоксы парадигмы времени	6
1.2. Что такое время?	15
1.3. Лаговая природа времени	20
1.4. Понятие и характеристики лагового цикла	37
1.5. Концепция целостности: объектно-темпоральный аспект	44
Глава II. КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ АБСТРАКТНОГО ПРОЦЕССА	48
2.1. Основные параметры и характеристики абстрактного процесса	48
2.2. Включение абстрактных процессов во временное пространство	51
2.3. Временные срезы динамики природных, социальных и технических систем	53
Глава III. ДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ	58
3.1. Объектно-темпоральное видение мира: ресурсный контекст	58
3.2. Основные типы абстрактных ресурсных процессов	63
3.3. Графические модели ресурсной динамики	66
Глава IV. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ВРЕМЕНИ: ЛАГОВЫЙ ПОДХОД	69
4.1. Основные соглашения	69
4.2. Ресурсная динамика: непрерывная модель	73
4.3. Саморазвивающиеся системы	79
4.4. Каноническая форма лаговой динамики	82
Глава V. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ РЕСУРСНОГО ВРЕМЕНИ	84
5.1. Ресурсные проблемы Времени: новые аспекты и задачи	84
5.2. Теории полезности и Иммануил Кант (о пользе метафоры в экономических теориях)	84
5.3. Оптимизация социально-экономической динамики: критерии и ограничения	93
5.4. Прогнозирование саморазвивающихся систем	99
Глава VI. ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ЦЕЛОСТНОСТИ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И РЕШЕНИЯ	104
6.1. Проблема целостности в науке и инженерии (общие замечания)	104
6.2. Объектно-ресурсный и объектно-ориентированный подходы (сравнительный анализ)	104
6.3. Идеи симметрии и ресурсный контекст (сравнительный анализ)	112
6.4. Ресурсные концепции в технологии ТРИЗ	115
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	118
ЛИТЕРАТУРА	121

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предметом настоящей работы согласно заглавию являются тайны Времени, о котором мы имеем весьма размытое представление.

Что такое тайна? Если исходить из обыденных (обывательских) представлений, то тайна – это размытое, недостоверное представление о чем-либо (явлении, сущности, фактах и пр.) такое, которое трудно поддается адекватному объяснению. Одним из видов подобных представлений могут служить мифы. С понятием времени люди, даже не подозревая об этом, связывают множество тайн.

Когда говорят, например, "на протяжении века (года, тысячелетия, суток и т.д.)", полагают, что Время – некое пространство, в котором выделяется некоторая область (век, год и т.д.). Ведь в подобном контексте время наделяется главным свойством любого пространства – протяженностью. Когда же говорят, что Время течет медленно или быстро, замедляется, останавливается и т.д., то оно уже есть некий процесс (глобальный или локальный). В тех же случаях, когда говорят, что его (времени) не хватает, тогда оно означает ресурс. И таких разночтений смыслов времени, совсем не метафорических или не иноказательных, бесчисленное множество.

Так что же это такое – собственно Время (Время само по себе)?

Кроме того, как же придать концепции Времени более отчетливую определенность, сохраняя все его современные контексты?

Для этого следует построить понятийный аппарат – согласованную систему понятий о различных аспектах и контекстах Времени, оставляя за последним всеобщий и наиболее абстрактный контекст, обнимающий (охватывающий) смыслы других понятий системы. Другими словами, в концепции Времени должны быть выделены два уровня. На нижнем уровне размещено понятие времени само по себе и все понятия, смежные с ним. На верхнем (метауровне) – метапонятие Времени как множество, элементами которого являются указанные выше понятия. Таким образом, понятие Времени в этой системе выступает в двух ипостасях: собственно время как таковое (титально) и Время как контейнер смежных с ним понятий, из которых выстроен временной понятийный аппарат.

На первый взгляд задача построения подобного темпорального понятийного аппарата не представляется сложной. Достаточно только выбрать множество смежных понятий. Но каких именно? Каков принцип отбора их?

Почему же такая внешне простая задача до сих пор не только не решена, но даже не ставилась?

Поэтому центральной идеей книги является именно эта не поставленная задача. Для этого, однако, сначала нужно было вычленивать из общенаучной лексики или лексики естественного языка смежные понятия – прототипы-синонимы Времени. Но надо понимать: эти прототипы находятся в тени Времени и не так часто и не в полном объеме смыслов используются в этом качестве. Кроме того, они имеют более частный смысл, привязанный к конкретным ситуациям и сюжетам. Следовательно, требуется раздвинуть традиционные границы их смысла и придать им достаточный уровень абстрактности, чтобы он стал сопоставимым со смыслом собственно понятия Времени.

Такой мне представляется схема концептуальной модели Времени, если строить ее сверху, отталкиваясь от традиционного понятия времени и переходя к его синонимам. Однако, я думаю, без достаточного эмпирического материала построить подобную модель нереально.

Но, как говорит Коран, "если гора не идет к Магомету, то Магомет идет к горе". Другими словами, есть и другой подход к построению концептуальной модели: найти и решить такие задачи, осмысление которых приведет к построению нужных прототипов Времени. Здесь уместно воспользоваться удивительно мудрым и ценным советом Норберта Винера: "В науке часто недостаточно решить какую-либо задачу или группу задач. После этого нужно присмотреться к этим задачам и заново осмыслить, какие же задачи вы решили. Нередко, решая одну задачу, мы автоматически находим ответ и на другой вопрос, о котором раньше вовсе не думали" [Винер Норберт. Я – математик. М.: Наука, 1967. С. 234.].

В этом отношении мне, автору, мне посчастливилось столкнуться с задачами, для решения которых потребовалось привлечь идеи и подходы, сначала робкие и осторожные, а затем и более раскованные, в центре внимания которых оказались проблемы целостности и проблемы взаимодействий. Решение этих задач и осмысление идей и подходов позволило накопить тот нужный эмпирический материал, анализ которого позволил найти основные ответы на вопрос, что такое Время.

На реализацию этой масштабной попытки автор затратил более тридцати лет. В течение этого длительного срока им реализованы четыре комплексных научно-исследовательских проекта, выполненных в порядке личной инициативы и научного интереса:

1. *Проблема соизмерения сложности квалифицированного труда (1969-1972 гг.)* [2-4].
2. *Учет временных лагов в задачах территориального и отраслевого планирования (1973-1984 гг.)* [5-12].
3. *Динамика социально-экономического развития: анализ временных лагов (1985-1991 гг.)* [13-18].
4. *Концептуальная и математическая модель Времени (1992-2007 гг.)* [19-24].

В первом проекте исследовались вопросы взаимодействия сферы образования и подготовки квалифицированных кадров и сферы последующего их использования в экономике и обслуживании. Было обнаружено, что в обеих сферах реализуются долговременные процессы, для которых адекватных методов и приемов исследования, регулирования и прогнозирования еще не было. Потребовались идеи и подходы к построению моделей, рассчитанных на длительный временной горизонт и учитывающих возможность соизмерения и сведения разнородных ресурсов к единой основе. Другими словами, потребовалось осмыслить проблемы взаимодействий и целостности в социуме на примере исследования взаимодействия процессов образования и подготовки кадров, с одной стороны, и дальнейшего их использования, с другой.

Эти идеи, подходы и методы применительно к отраслевому и территориальному управлению были развиты в реализации второго проекта. В качестве главного подхода здесь использовались концепции временного лага, концептуальные модели лагового цикла, а также понятия двухстадийного обобщенного процесса, ресурсов и лаговой динамики, динамических критериев и ограничений регулирования долговременных процессов. Возникло понимание того, что эти понятия могут служить основой для построения прототипов понятийного аппарата динамики социального и экономического развития.

Обобщение и осмысление этих идей применительно к социально-экономическому развитию в целом выполнено в третьем проекте. Появилось понимание того, что наиболее адекватным решением проблемы познания и регулирования процессов социально-экономического развития является выход на философско-мировоззренческий и теоретико-методологический уровень.

На этой основе в результате выполнения четвертого, завершающего проекта было не только построено интегрированное понятие Времени в том понимании, какое было изложено выше, но и осмыслены познавательные и регулирующие возможности новой концепции. Каковы эти возможности, читатель узнает в дальнейшем тексте.

Освоенный эмпирический материал позволил построить изложение основных идей и положений концепции интегрированного понятия теперь уже сверху вниз. Наиболее важные понятия и концепции изложены в следующей логической последовательности.

1. *Время как пространство абстрактных форм движения (перемен).*
2. *Абстрактные формы движения (перемены).*
3. *Абстрактные формы взаимодействия объектов и систем.*
4. *Абстрактные формы и механизмы поддержания целостности.*
5. *Лаговый фон временного пространства.*
6. *Поколения абстрактных объектов (структура "жизненного цикла", вклад в динамику вмещающих систем и сред).*

На основе этого концептуально-понятийного аппарата построены математические модели Времени и поставлены, решены и осмыслены (в теоретико-методологическом и практическом плане) новые задачи и проблемы. Я имею основания считать, что не только эти задачи и проблемы, но и бесчисленное множество других из-за размытого традиционного представления о Времени скрыты в недрах современной общенаучной парадигмы и могут быть выявлены только при использовании интегрированного упорядоченного понятия Времени. Разумеется, я не считаю, что мне в полной мере удалось попытка охватить все те проблемы и аспекты, которые очерчены заголовками книги и ее глав. Основной целью в подборе и изложении материала было стремление дать достаточно полное для первоначального знакомства представление существа излагаемых вопросов, учитывая их комплексность, многоаспектность и слабую изученность.

Мне безусловно повезло в том, что замысел, и основные идеи и положения книги оформились и обсуждались с профессором, доктором философских наук В.П. Фофановым. Особо следует отметить близость наших подходов к социальному развитию. Как видный специалист в области деятельностного аспекта социальной философии, Владимир Павлович дал весьма ценные советы как по формированию стержневой и практически неизученной проблемы Времени (проблемы целостности и взаимодействия), так и по формулировке отдельных положений, приданию им необходимой четкости.

Я очень надеюсь, что читатель найдет интересные для себя идеи и мысли, которые ему тоже приходили в голову раньше, только они были неозвученными.

1.1. Тайны и парадоксы парадигмы времени

*Мы знаем: время растяжимо.
Оно зависит от того,
Какого рода содержимым
Вы наполняете его.
Бывают у него застои,
А иногда оно течет
Незагруженное, пустое,
Часов и дней напрасный счет.
Пусть равномерны промежутки,
Что разделяют наши сутки,
Но положив их на весы,
Находим долгие минутки
И очень краткие часы.*

С. Я. Маршак [25]

Что такое Время?

Это фундаментальный вопрос нередко задают люди себе и другим уже на протяжении многих тысячелетий. И во многих случаях получают разнообразные ответы на него в пределах исключительно широкого спектра смыслов и содержания этого понятия: от принципиальной неопределяемости до жестких формулировок.

Для более конструктивного обсуждения проблемы Времени введем понятие **темпоральности**, которое объединяет все эти смыслы в предположении, что сюда мы включаем не только все смыслы понятия о Времени непосредственно, но и те, относительно которых можно считать, что они суть смыслы по поводу Времени. Разумеется, понятие темпоральности в такой редакции оказывается по объему и содержанию шире понятия Времени. Более того, оно поглощает (вмещает в себя) все смыслы, вкладываемые нами в понятие "Время".

На первый (но только на первый) взгляд это соглашение о введении понятия темпоральности является тавтологией и не может помочь нам в решении вопроса о том, что такое Время. Но давайте не будем торопиться с выводами.

На протяжении предшествующего цивилизационного процесса было предложено и опробовано множество разнообразных идей, концепций и мнений о природе и смысле времени. В результате в наиболее авторитетной области человеческой деятельности (общенаучной и философско-мировоззренческой практике) была выбрана наиболее простая (видимо, исходя из принципа "бритвы Оккама") концепция, которой внутренне присуща противоречивость. Характерной формой проявления подобной противоречивости является множество парадоксов, которые свойственны этой парадигме.

Парадоксами я называю те концептуальные и методологические установки этой парадигмы, которые противоречат нашим профанным (обывательским) представлениям о Природе и свойствах Времени, зафиксированным средствами коммуникаций и естественного языка. Для каждой такой установки парадокс состоит в том, что следование ей ограничивает наши усилия в познавательной деятельности, а не следование объявляется антинаучной акцией.

Истоки подобных парадоксов я во многом вижу в знаменитом высказывании Сократа «Я знаю, что я ничего не знаю». Многие считают эти слова Сократа проявлением величайшей скромности (или же скрытого высокомерия и заносчивости). Мне же представляется этот афоризм весьма лукавым, ибо диалоги Сократа в пересказе Платона свидетельствуют не о полном осознании Сократом своего абсолютного невежества, а совсем-совсем о другом. Это другое можно более отчетливо выразить, перефразировав знаменитое высказывание так: «Я знаю, что я мало знаю о том, что я действительно знаю». Общий смысл последнего высказывания состоит в том, что многие наши знания (теории, сведения, факты, наблюдения и т. д.) или не формализованы (не доведены до модельного представления), или фрагментарны (отрывочны), или не полны, или противоречат друг другу, или привязаны к конкретным ситуациям и т. д.

Практически эта истина (заклученная в перефразированном мною высказывании Сократа) всякий раз подтверждается самим Сократом в ходе диалогов, в которых он выявляет и делает очевидными для собеседников (и, разумеется, попутно для себя тоже) знания и факты, о которых участники диалогов ранее не имели отчетливого представления.

Эти замечания справедливы, в первую очередь, в отношении представлений о природе социального времени. Вспомним пессимистические высказывания Августина Блаженного: «Так что же такое время? Если никто меня о нем не спрашивает, то я знаю — что, но как объяснить

вопрошающему — не знаю» [27, с. 200]. А дальше Августин (в этом же абзаце и последующем тексте 11-й книги своей знаменитой «Исповеди» – в противоречии с последней фразой) убедительно доказывает, что о времени он действительно что-то знает, и даже немало. По крайней мере, многие из его философских представлений о времени, изложенных в «Исповеди», до сих пор (спустя почти два тысячелетия) остаются непровергнутыми.

Наше третье тысячелетие, однако, мало что может вынести из знаний о природе Времени, полученных от Августина Блаженного, его предшественников, современников и мыслителей последующих поколений вплоть до середины двадцатого века, для того чтобы плодотворно их использовать в многообразии познавательной и преобразующей деятельности. И наиболее существенным барьером на этом пути, как я понимаю, служат парадоксы.

Главный парадокс парадигмы Времени — это **парадокс семантического вакуума**. Из непредвзятого анализа вышеприведенного высказывания Августина Блаженного следует, что темпоральное пространство смыслов в той мере, в какой оно освоено философско-мировоззренческой и общенаучной практикой, существенно ограничено (самой категорией Времени и несколькими десятками дополняющих и комментирующих его понятий: прошлого, настоящего, будущего, настоящего будущего, настоящего прошлого и т.д.). Между тем, по моим осторожным подсчетам, средствами естественного языка (глагольных форм, отглагольных существительных, прилагательных и наречий и сформированных на их основе синтаксических конструкций, метафор и т.д.) можно построить более 4000 элементарных абстрактных темпоральных ситуаций и коллизий, не привязанных к конкретным объектам и явлениям. На основе содержания и объема смыслов, фиксирующих эти ситуации и коллизии, можно сконструировать элементарные понятия, с помощью которых пространство темпоральных смыслов можно расширять практически неограниченно.

Из этого немедленно следует, что используемые наукой и философией понятия и фиксируемые ими смыслы существенно уже, нежели смыслы, фиксируемые средствами естественного языка. Понятийная бедность парадигмы дополняется и «компенсируется» всякого рода смыслами, не имеющими прямого отношения к действительной природе Времени.

Здесь уместно привести замечания Иммануила Канта во введении к «Критике чистого разума»: «...такова уж обыкновенная судьба человеческого разума: он торопится поскорее закончить свое здание и только после этого начинает впервые исследовать, хорошо ли заложено здание. При этом он подыскивает всевозможные оправдания, чтобы успокоить нас относительно его прочности или даже совсем отклонить такое запоздалое и опасное испытание. Во время же самой постройки здания от забот и подозрений нас удерживает следующее обстоятельство, подкупающее нас надеждой на мнимую обстоятельность. Значительная и, пожалуй, наибольшая часть деятельностей нашего разума состоит в расчленении наших понятий, имеющихся уже у нас. Этим путем мы получаем множество знаний, которые, правда, суть не что иное, как разъяснение или изложение того, что уже мыслилось (хотя и в спутанном еще виде) в наших понятиях, но все же по форме ценятся наравне с новыми выводами, хотя по содержанию только растолковывают, а не расширяют имеющиеся уже у нас понятия. Так как этим путем действительно получается априорное знание, развивающееся надежно и плодотворно, то разум, незаметно для себя, подсовывает под видом такого знания утверждения совершенно иного рода, в которых он *arguōi* присоединяет к данным понятиям совершенно чуждые им элементы, не зная вовсе, откуда они получены, и даже вовсе не задаваясь этим вопросом» [28, с. 36–37].

Эти замечания наиболее справедливы в отношении парадигмы Времени, которая ориентируется на слишком бедную концептуальную базу, ограниченную примитивными свойствами времени (одномерность, равномерность, однородность и т.д.). Бедность концептуальной базы «компенсируется» многими «удивительными» свойствами темпоральности (все того, что связано с динамикой, всякого рода движением, изменением и развитием), абсурдность которых очевидна и парадоксальна.

Почему же очевидное не бросается в глаза? Видимо потому, что «большое видится на расстоянии», время — это та форма (среда), из которой человеку реально невозможно не только выбраться вовне (это можно сделать только мысленно), но и произвольно передвигаться по ней. Очевидный парадокс (не парадигмы, а нашего вербального общения) состоит в том, что мы, люди, не даем отчета в том, какой именно смысл вкладываем в слово «время». Традиция использования этого термина такова, что в разных ситуациях мы вкладываем в это слово разный не метафорический смысл (продолжительность, длительность, часы, календарь, ресурс и т.д.).

Пожалуй, в этом факте заключается одна из тайн Времени.

Многие абсурды (парадоксы) парадигмы (и, естественно, обусловленные ими тайны) Времени по форме напоминают известный парадокс Козьмы Пруткова, вынесенный в эпиграф к настоящему параграфу: «Если на клетке слона прочтешь надпись „буйвол“, не верь глазам своим» [26, с. 120]. Здесь в роли надписи служат абсурдные установки парадигмы, а в роли слона — оправданные временем темпоральные представления людей, фиксируемые средствами естественного языка или в образной, невербализованной форме.

При этом очевидные парадоксы отражают ситуации, когда существуют и явные установки парадигмы (т.е. когда они отчетливо провозглашены), и соответственные явные (общепринятые) представления. Скрытые парадоксы характерны для остальных ситуаций.

Итак, рассмотрим сначала очевидные парадоксы.

Первый среди них — **парадокс Августина Блаженного**, который был указан ранее, — сводится к следующему. С одной стороны (с профанной), Августин справедливо утверждает, что темпоральное пространство смыслов далеко не пусто («я знаю – что»), а с другой стороны (со стороны парадигмы Времени, им же сформулированной и развитой), оно весьма бедно. Иными словами, ему лично темпоральное пространство смыслов доступно (хотя бы частью с помощью средств естественного языка, частью — в образной, невербализованной форме), но для наглядного описания своих представлений о наполнении этого пространства отчетливыми смыслами ему существенно недостает нужного для этих целей развитого понятийного аппарата.

В связи с этим можно отметить, что парадокс Августина Блаженного до сих пор существует в качестве основного парадокса парадигмы Времени, хотя и в несколько ослабленной форме.

Его дополняет сложный парадокс **примитивности Времени**, включающий следующие взаимосвязанные парадоксы:

1) **парадокс одномерности**. Парадигма утверждает: «Время одномерно». В противоположность физическому пространству, описываемому, по крайней мере, тремя координатами, Время ассоциируется с одномерным лучом, направленным из прошлого в будущее. На этом луче размещаются и соответствующим образом упорядочиваются события. Разумеется, это приписываемое Времени свойство абсурдно. Ибо из одномерности Времени немедленно следует, что:

– все события в подобном Времени мгновенны, поскольку в общем случае немгновенные события на единственной оси разместить и упорядочить невозможно; в первую очередь это замечание справедливо в отношении продолжительных событий, протекающих не только параллельно, но и с некоторым сдвигом относительно друг друга;

– в среде одномерного времени практически невозможно строить и описывать сложные формы движения, включающего стадии, этапы или фазы становления и бытия объектов;

– в указанной одномерной среде трудно моделировать и описывать сложные формы поведения и взаимодействия объектов; можно сказать, что концепция одномерного времени более-менее пригодна для упрощенного описания поведения отдельных объектов, но не для детального представления поведения множества объектов; можно также сказать, что в одномерно представленном Времени есть события, но они не привязаны к описанию поведения каких-либо объектов;

2) **парадокс однородности**. Согласно другому тезису парадигмы Время предполагается однородным. В образной форме этот тезис парадигмы подвергнут критике в стихотворении С.Я. Маршака [25], приведенном в эпиграфе статьи, в котором Время отождествляется с неравномерным потоком. Научная же критика этого тезиса осуществлена теорией относительности Альберта Эйнштейна;

3) **парадокс «мертвого Времени»**. В парадигме Времени «неуютно» («мало места») человеку, обществу, жизни, ибо его свойства рассчитаны преимущественно или на мегамир (Вселенная, Галактики, созвездия и т.д.), или на микромир (частицы, волны и т.д.). Недаром в прекрасной и знаменитой книге Стивена Хокинга «Краткая история времени: от большого взрыва до черных дыр» [32] внимание человеку, обществу, жизни не уделено. И это не случайно.

Еще со времен античности, начиная с Аристотеля, вещная (предметная) форма явлений и процессов не привлекла того внимания мыслителей, которого удостоились их свойства и качества, которыми они описываются или определяются (особенно наиболее абстрактные и отвлеченные). Содержание понятий о свойствах и качествах доведены до такого уровня обобщения и абстракции, что многие из них превратились в категории.

До сих пор эта «дискриминация» наблюдается не только в науке и образовании, но и в культуре. А ведь вещная (предметная) форма предполагает целостное представление сущностей во всей совокупности свойств и качеств, доступных наблюдению, исследованию или воображению (и, естественно, использованию в практической деятельности). Выделение отдельных качеств или свойств и отвлечение от остальных до сих пор считалось и во многих случаях и сейчас считается достоинством методологии познания, в которой оно применялось.

Только в последнее время, когда все большее распространение получают методы целостного, неразрушающего (экологичного) познания (правда, преимущественно в форме деклараций), возникают предпосылки для пересмотра теоретических основ общенаучной парадигмы.

Здесь уместно отметить привлечение Кантом всеобщего внимания к вещам самим по себе, а не только к их отдельным свойствам или к отношениям и связям вещей. В контексте этих свойств, отношений и связей подобное внимание, на мой взгляд, представляет безусловный интерес не только теоретико-познавательный, но и практический. Но при этом, я полагаю, следует вернуться к обыденному пониманию вещей самих по себе, вкладывая в него киплингowskiй смысл относительно кошки, которая гуляет сама по себе.

Для предварительной оценки практической значимости привлечения Кантом интереса к вещам самим по себе целесообразно схематически рассмотреть спектр возможных ситуаций при использовании понятий о вещах. Во-первых, мы можем знать о существовании некоторых вещей самих по себе во всем их многообразии или не знать. Во-вторых, по каким-либо причинам о вещах, относительно которых в данный момент у нас нет никакой информации (в том числе и фактов их существования), мы можем узнать что-либо позднее или не узнать вообще. В-третьих, некоторые вещи сами по себе существовали, существуют или будут существовать реально одни как внешние по отношению к нам предметы или объекты, другие как объекты в нашей голове или объекты виртуальных реальностей. В-четвертых, вещи, пока они существуют, могут быть доступными для нас в познавательных или практических целях. Для этого мы обычно в каждой такой вещи из многообразия ее свойств и качеств выделяем те, которые подобным целям соответствуют. Таким образом, наряду с вещами самими по себе можно рассматривать и их отдельные свойства.

Докантовская (да и современная, пожалуй, тоже) философская традиция акцентировала (и акцентирует) свое внимание преимущественно не на вещах самих по себе, а на их наиболее значимых свойствах и качествах (главным образом, универсальных: на материальности, причинности, размерности, структуре и т.д.).

Возникает вопрос: а существуют ли ситуации, когда для познавательных и практических целей необходимо привлекать понятия о вещах самих по себе? Может быть, для этих целей достаточно рассматривать, как это и предписывает докантовская философская и общенаучная традиция, отдельные свойства вещей?

В одной из моих статей [21] уже было показано, что для адекватного целостного описания динамики социально-экономических систем (в других наших работах – динамики поведения сложных социальных, биологических или природных объектов и систем) требуется иная концептуальная трактовка темпоральных смыслов в понятии Времени, нежели та, которая предлагается современной парадигмой. Эта трактовка предполагает, что каждый объект целесообразно рассматривать двояко: одновременно как сам по себе, так и в единстве его свойств и поведения. Последнее положение (целостный подход) уже активно используется в некоторых областях научно-инженерной практики и доказало свою высокую эффективность на деле. Хотя новая парадигма Времени в этих приложениях еще не родилась, но ее контуры уже намечены.

4) **парадокс примитивных взаимодействий.** Этот парадокс парадигмы Времени непосредственно вытекает из предыдущего парадокса. Его смысл состоит в том, что все взаимодействия в соответствии с парадигмой могут быть представлены как фиктивные (сосуществование) или как отдельные акты (контакты). Более сложные формы взаимодействий могут быть описаны во вневременном представлении.

5) **парадокс семантической многозначности и неопределенности** понятия Времени. Что же такое Время? Какое место оно занимает в пространстве и многообразии темпоральных смыслов? Эти кардинальные вопросы и соответственно однозначные отчетливые ответы на них не предусмотрены не только в парадигме Времени, но в общенаучной парадигме в целом. Неудивительно, что ответы на эти вопросы у разных авторов или в повседневной практике сильно различаются или сводятся к примитивным смыслам, как уже было отмечено в настоящей главе. В разных ситуациях, в различных теориях и концепциях понятие Времени определяется как часы, календарь, продолжительность, особой формы ресурсы и т. д., или же косвенным путем, через перечисление его свойств.

Подводя итоги анализа парадигмы Времени, можно предположить, что список очевидных парадоксов можно существенно пополнить, если постараться непредвзято посмотреть на эту проблему.

С этой целью интересно, на наш взгляд, сосредоточить внимание на неявных (скрытых) парадоксах. Их природа скрыта в основаниях общенаучной парадигмы и в сложившихся традициях научного познания. И парадигма, и традиции по преимуществу опираются на анализ как наиболее универсальный метод познания. Предполагается, что на его методологической базе обеспечивается достаточная плодотворность комплексных исследований социальных проблем.

Как известно, анализ предписывает исследователям расчленять сложные системы, объекты или процессы на более простые и каждый из них рассматривать отдельно, в отрыве друг от друга. Вследствие этого многие свойства и особенности познаваемых явлений и процессов, отражающие взаимосвязи частей целого (а также целого и его частей с их окружением), остаются вне поля зрения. Не имея подобной информации, исследователь вынужден при реконструкции целого из его частей ориентироваться на наиболее простые (линейные) схемы.

Как метод познания и методологическая основа для практической и преобразующей деятельности, анализ мало рассчитан на должный учет фундаментальных свойств окружающего человека мира, его объектов и процессов, таких как три знаменитых «НЕ»: **незамкнутость, нелинейность, неравновесность**.

Признание **незамкнутости** объектов и систем окружающего мира как отдельных его частей предполагает наличие таких взаимосвязей их друг с другом и с окружающей средой, которые в существенной степени определяют соответствующие свойства и поведение. Более того, вне этих взаимодействий функционирование многих объектов представляется неполным, фиктивным или искаженным.

Нелинейность означает непропорциональность реакции объектов, систем и их элементов на всякого рода воздействия (внешние и внутренние). Она существенно усложняет формы, в которых проявляется поведение объектов, и часто служит причиной его непредсказуемости. В последнем случае изменения не всегда имеют форму плавного перехода из одного состояния к другому, а, наоборот, зачастую принимают форму резких скачков, возможно, с необратимыми последствиями.

Неравновесность в динамике проявляется во взаимодействии объектов друг с другом или с окружающей средой через обмен информацией, энергией, веществом, ресурсами. В условиях, далеких от состояния динамического равновесия, подобный обмен является существенно неравномерным из-за неэквивалентности встречных потоков энергии, вещества, информации и т.д.

Научный анализ, расчленяя объекты, системы и сущности на отдельные «куски» и свойства, подобно ножу хирурга, отделяет их от целого, в существенной мере «обездвиживает» (лишая их функций, проявлений и взаимодействия с другими частями целого) и таким образом вырывает эти части из временных рамок. По крайней мере, анализ существенно упрощает формы проявления поведения объекта в целом по сравнению с реальным его поведением на этапах становления и бытия. Таким образом, научный анализ порождает комплекс скрытых парадоксов в парадигме Времени (когда «усеченные», редуцированные формы сложных движений (перемен) принимаются как адекватное отражение их реальных проявлений).

Главным скрытым парадоксом парадигмы Времени является **парадокс одиночества в толпе**: из поля зрения тех, кто ее принимает, **выпадают сложные взаимодействия и формы их проявления**. Не вступая в сложные взаимодействия, каждый объект существует сам по себе (наедине с собой) в «толпе» себе подобных, лишь периодически осуществляя некоторые единичные мгновенные или кратковременные контакты с другими участниками «толпы». Непосредственным следствием этого парадокса является то, что Время представляется как пространство мгновенных (наиболее примитивных) событий. И это представление о Времени вступает в противоречие с интуитивными представлениями людей, которыми они руководствуются в своих действиях и поступках. В этих представлениях Время охватывает (обнимает) все возможные формы движения как процессы.

Соответственно темпоральное пространство смыслов содержит, помимо содержания понятия о Времени как пространстве для процессов, все смежные с этим понятием смыслы, в первую очередь смыслы, фиксирующие детальные, особенные или общие формы проявления всякого рода движений, изменений, развития. И поскольку эти формы проявления реализуются в каких-либо процессах, то и Время есть пространство (вместилище) процессов.

Чем же отличаются процессы от мгновенных событий? Разумеется, не только тем, что они продолжительны в отличие от мгновенных событий и своей реализацией «схватывают» существенно более сложные формы движения. Мгновенные события происходят или

одновременно, или последовательно (друг за другом). А процессы реализуются не только одновременно или последовательно, но и параллельно или с некоторым сдвигом относительно друг друга. Эти особенности процессов позволяют воплощать не только сложные формы движений, но и их совместную реализацию и взаимодействия.

Подобные представления о природе процессов имеют особое значение для формирования адекватных представлений о природе **социального Времени**. Существующие же представления (общенаучная парадигма и парадигма Времени) ориентированы преимущественно на мир природы, а не мир, в котором живет Человек.

В концентрированной форме эти представления закреплены в очевидном **парадоксе «мгновенной» динамики**, которая все еще молчаливо признается как наиболее адекватная мировоззренческая схема.

Для «мгновенной» динамики принимается во внимание не весь процесс в целом (от его начала до окончания), а лишь какой-то отдельный момент (мгновение) в его реализации, так что процесс развития объектов состоит в последовательной смене их состояний. «Мгновенная» динамика предполагает, что каждое состояние представляет собой результат движения из состояния, непосредственно ему предшествующего (соседнего), и фиксирует преимущественно количественные изменения в процессе ее развития, ибо качественные изменения, обусловленные структурными сдвигами, сравнительно редко происходят быстро. Гораздо чаще они осуществляются в течение относительно продолжительного промежутка времени.

Парадигма «мгновенной» динамики тесно связана с парадигмой Времени как пространства для событий, согласно которой время представляется одномерным. С одномерным временем связывается абстрактный образ бесконечной координатной оси в универсальной системе «пространство – время». На эту ось «навешиваются» отдельные события в порядке их реализации. Временная ось строго ориентирована в направлении «из прошлого через настоящее в будущее» («стрела времени»).

Парадигма «мгновенной» динамики обслуживала и пока еще обслуживает преимущественно потребности науки в сфере естествознания, в первую очередь на микроуровне (теория поля, строение вещества и квантовая механика) и мегауровне (космология), где она нашла свое применение в рамках математических моделей естественных мегаобъектов и мегасистем.

Эта парадигма «работает» в сфере естествознания и техники и на среднем уровне (на макроуровне), когда исследователи, инженеры и практики в своих действиях используют методологию научного анализа, вырывая объекты и системы из окружающей их обстановки. Здесь математика является наиболее адекватным и точным средством их описания.

Наоборот, в описаниях социальных процессов, явлений и объектов, наблюдаемых на тех «этажах» среднего уровня, на которых «обитают» преимущественно объекты исследования гуманитарных наук, математические средства применяются весьма ограниченно. На этих «этажах» человеку представлен непосредственно окружающий его мир: мир живой и неживой природы, с которой взаимодействует человек, и в первую очередь социум. Этому миру, его процессам и явлениям свойственна качественно иная динамика, в которой естественной формой движения и факторами развития являются деятельность людей и их взаимодействия. На этом же уровне аналогичным образом осуществляются процессы жизнедеятельности животных и растений.

Подобная динамика пока еще мало поддается формализации. Ее описание во многом субъективно, так как явно или неявно отражает цели, интересы, предпочтения и представления людей. Можно сказать, что парадигма «мгновенной» динамики, характерная для мировоззренческой платформы естественных наук, отражает позицию Бога в первые дни сотворения Мира, когда в центре его внимания оказался Мир в целом и его Мегасущности (Мегамир) и в деталях (Микромир). Но в этом Мире места Человеку не нашлось. Да и потом, когда Бог создал Человека, он не дал последнему полного знания о непосредственно окружающем его мире и динамике его изменения и развития.

Важным требованием, предъявляемым к технологии описания и моделирования социальной действительности, ее истории и будущего, являются гибкие и достаточно адекватные средства ориентации во времени. Такие средства имеются в естественных языках. В условиях, когда математические методы для описания деятельности людей и их взаимодействий мало применяются, эти средства помогают людям фиксировать, координировать и регулировать свою деятельность и обмениваться сообщениями о своих намерениях, их реализации и результатах. В их числе имеются методы и приемы (как было ранее указано, глаголы и отглагольные формы, лексические средства и т. д.), позволяющие детально фиксировать и выражать временные аспекты

моделирования реальности или виртуального или мыслимого мира (например, ситуации и моменты привязки событий друг к другу, к абсолютному и относительному Времени).

Но с помощью естественных языков трудно обеспечить нужную точность описания для критических ситуаций в деятельности и во взаимодействии людей, когда им требуется координировать свои усилия и хорошо ориентироваться во времени. Информация, которой люди обмениваются при общении с помощью письменной или устной речи, фиксируя тончайшие нюансы ситуаций и коллизий, не имеет универсального смысла, единого для всех людей и ситуаций, которые она отражает. Эта информация в значительной мере субъективна, относительна и приближительна.

Тщательный анализ текстов на естественном языке, отражающих темпоральный аспект деятельности и взаимодействия людей, показывает: для многих ситуаций невозможно на основе концепции одномерного Времени зафиксировать в полной мере наиболее точный, однозначный смысл. В одномерном времени, наполненном только мгновенными событиями, весьма сложно отслеживать в совокупности процессы изменения и развития целостных сущностей (объектов и систем), не теряя из виду ни одного из них.

Приходится рассматривать каждый такой процесс отдельно (вне зависимости от других) или, не выделяя каждый, рассматривать всю совокупность. В первом случае разрываются связи и отношения между ними, во втором — эти связи и отношения становятся невидимыми. В обоих случаях темпоральные сюжеты целостности не возникают. Они появляются тогда, когда мгновенные события интегрируются в некоторые процессы и уже в этой форме размещаются во временном пространстве как единые сущности. Следовательно, это пространство должно иметь более сложную структуру, для описания которой нужны понятия – такие, чтобы их содержание покрывало бы пространство темпоральных смыслов не менее детально и точно, чем это осуществляется с помощью средств естественного языка (грамматика и лексика).

Теперь следует разобраться, в чем состоит взаимодействие вообще и взаимодействие заполняющих временное пространство процессов в частности. Очевидно, каждый процесс в ходе своей реализации создает предпосылки или условия для реализации (инициализации, течения или завершения) некоторых других процессов. В экономической и инженерной практике (а нередко и в других областях познавательной и практической деятельности) эти предпосылки или условия называют *ресурсами*. С этой точки зрения ***всякие взаимодействия представляют собой обмен ресурсами***. Таким образом, ресурсный контекст скрепляет, «цементирует» целостность динамики развития объектов и систем.

Но в парадигме Времени ресурсный контекст не присутствует. Вследствие этого взаимодействующие процессы отделяются друг от друга. При этом связи и отношения между ними обрываются. Вдобавок парадигма одномерного Времени разбивает («рассыпает») каждый процесс на мгновенные события, не связанные отношениями целостности

В научно-познавательной и преобразующей деятельности людей резко возрос объем сложных задач, решение которых возможно лишь на комплексной, интеграционной основе. Поэтому все более четко стала оформляться потребность в методах, способах и приемах, альтернативных научному анализу.

В ответ на этот социальный заказ в последнее время стали активно разрабатываться, развиваться и находить применение новые методологические и методические концепции и подходы, с помощью которых предпринимаются попытки решить проблему сложности. Это методы исследования сложности процессов в открытых нелинейных средах [33], методология симметрии и суперсимметрии в разработке единой физической теории поля [34, с. 156], объектно-ориентированный подход в проектировании сложных систем [35], теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) [36] и др. Всех их объединяет использование главной идеи – единство разных качеств.

Повсеместное использование аналитического подхода в научных (прежде всего гуманитарных) исследованиях объясняется не только тем, что пока еще не все ответы на сравнительно простые задачи уже найдены. Оно оправдывалось до сих пор еще и тем, что основными инструментами, с помощью которых оформлялось гуманитарное знание, были перо, карандаш или кисть, а материалом-носителем подобных знаний служила бумага. Ведь с такими древними орудиями и материалами научной индустрии трудно рассматривать и изучать предмет и объекты исследований в целом и детально одновременно.

Понимание сложности решаемых проблем и задач наиболее остро в среде философов, особенно среди активно работавших и работающих в области социальной философии, где

требуются комплексные технологии и где научные выводы должны быть наиболее взвешенными.

В связи с этим, следует отметить латентный феномен нарушения целостности рефлексии социальной динамики в основаниях философской парадигмы на примере скрытого парадокса нарушения целостности ресурсного контекста.

Разумеется, латентность этого парадокса проявляется во многих направлениях. Во-первых, в общенаучной парадигме, и в частности, в социальной философии ресурсные аспекты социальной динамики слабо обозначены. Вследствие этого ресурсные контексты остаются практически за пределами рефлексии социальной динамики. Во-вторых, вместо ресурсного контекста в динамике развития социума в философии активно обсуждаются отдельные аспекты этого контекста в качестве самостоятельных направлений философских исканий.

Здесь можно выделить два круга проблем социально-философской рефлексии:

проблемы ценностей;

проблемы целостности содержания категорий субъективной диалектики.

Тысячелетия привлекали внимание человечества проблемы ценностей – проблемы сущности, соотношения и форм проявления справедливости и несправедливости, добра и зла, проблемы лжи и истины, красоты и уродства, проблемы выбора и связанные с ними проблемы души и смысла жизни. Наиболее острыми и противоречивыми подобные искания становились в периоды глубоких социальных потрясений, в дни кризисов, гибели, рождения и выбора дальнейших путей становления и развития наций и государств, коренных изменений в расстановке сил на политической арене.

Такая ситуация возникла и сейчас, на рубеже тысячелетий (в конце двадцатого и начале двадцать первого веков), когда высокие достижения человеческой цивилизации, воплощенные в науке, технике и технологии, сопровождаются глобальными социальными, экономическими и экологическими проблемами. Особо драматичная обстановка сложилась в России и странах бывшего СССР, где кризисные процессы протекают в наиболее негативных формах, таких как ухудшение режима воспроизводства населения, обострение национальных отношений, катастрофические явления в других сферах социальной, экономической, политической и культурной жизни.

Крайне опасными проблемы общества явились потому, что они возникли внезапно, к чему человечество оказалось совсем не готово. Так, для большинства проблем у людей нет еще до сих пор не только конкретных вариантов решения подобных проблем, но даже хорошо обоснованных, эффективных и надежных теоретико-методологических подходов к их разработке.

Не спасают здесь и ценностные ориентиры и установки, выработанные веками. Как нам представляется, здесь дело вовсе не в том, что проблемы аксиологии слабо проработаны и в не достаточной степени уделялось внимание исследованиям их тесной взаимосвязи с проблемами развития вообще и в первую очередь с проблемой устойчивого развития общества.

По нашему мнению, ценностные ориентиры не срабатывают просто потому, что сама проблема развития (прежде всего в философии) изучена поверхностно и односторонне. Ведь ценностные ориентиры в современной их трактовке «рассекают» проблему рефлексии социального развития на множество внешне независимых друг от друга аспектов. В этом множестве социальное развитие существенно суживает спектры темпоральных контекстов.

В последнее время в связи с неуклонным ростом уровня системности исследований социальных явлений и процессов ширится понимание того, что для всякой системы или процесса существует порог сложности их представления, ниже которого они теряют свою структуру и, следовательно, свои наиболее важные свойства и качества. Можно сказать, что они в глазах исследователя «рассыпаются» на отдельные элементы и «детали», из которых собрать целое представляется делом достаточно сложным.

Чтобы теперь перейти к непосредственному рассмотрению взаимосвязей проблемы ценностей и ресурсов, предварительно напомним читателю, что многие процессы (в первую очередь социальные в самом общем смысле) осуществляются через волю и сознание людей, через их намерения, планы, деяния или просто поступки. При этом они руководствуются той системой ценностей, на которую в данный момент они ориентированы.

В связи с этим следует заметить, что главным условием реализации всякого процесса является его содержание, смысл, главный итог, назначение. Договорившись всякие условия, способствующие течению процессов, называть ресурсами, мы и это главное условие будем также считать ресурсом (и даже в известном смысле главным). Для людей, которые причастны к организации и управлению процессами, подобное условие выступает в качестве его цели.

Разумеется, у разных людей могут быть разные ценностные установки и, следовательно,

различное понимание целей. Поэтому при исследовании причин социальных явлений и процессов следует исходить не только из традиционного вопроса «Кому это выгодно?», но и из вопроса «С позиции каких ценностей?» Следовательно, понимание цели представляется как субъективное восприятие сущности происходящих процессов или событий со стороны лиц, через волю и сознание которых эти события или процессы осуществляются.

Все другие (т.е. не главные – в указанном выше смысле) ресурсы, создаваемые людьми, принято называть средствами. Через средства, хотя и не в такой же отчетливой форме, характерной для цели, также осуществляется рефлексия динамики социального развития.

Одни и те же замыслы, планы, программы или мероприятия, отражающие соответствующие цели людей, могут быть выполнены разным набором средств. С другой стороны, при разных комбинациях средств из одного и того же набора могут быть достигнуты разные цели. Таким образом, естественно возникает проблема выбора целей и средств для их достижения, одна из ключевых в разработке и обосновании теории ценностей.

В современной парадигме человеческая история трактуется как цепочка событий и явлений, которые последовательно навешиваются на временную ось. В действительности же время – это скорее не ось, а непрерывная временная полоса, на которой они разворачиваются. Сама же история здесь представляется не как цепочка, а как замысловатая сеть, в которой события или процессы, будучи преимущественно продолжительными, а не мгновенными, протекают не только последовательно, но и параллельно или с некоторыми сдвигами относительно друг друга. В этой череде цели (на первой стадии процесса) становятся средствами (на второй). Соответственно происходит смена выбора, т. е. переход от выбора некоторой цели (как планируемого или прогнозируемого результата реализации некоторого процесса) к выбору средств для достижения (в общем случае уже других) целей.

Следовательно, отказ от обязательной мгновенности событий не просто переход к комплексному исследованию динамики социальных процессов, а необходимое условие учета фактора Времени в жизни общества, фактора, который тесно связан с вечной проблемой ценностей. Из сказанного ясно, что эта проблема является существенно более сложной, чем представлялось до сих пор, из-за того, что она тесно переплетается с комплексом других социальных проблем, но эти связи пока еще слабо изучены. Их комплексные исследования – актуальная задача социальной философии.

Еще более скрытым является второй круг проблем рефлексии, связанный с проблемами целостности и интеграции содержания категорий субъективной диалектики (содержания и формы, сущности и явления, цели и средства ее достижения, причины и следствия, необходимости и случайности, необходимости и свободы). В социально-философской парадигме содержание этих категорий в еще меньшей мере отражает темпоральные контексты. Как было показано мною ранее [21-24], двойственная природа рефлексии социальной динамики, фиксируемая перечисленными парами категорий, не только проявляет себя во всей полноте именно при рефлексии ресурсного контекста бытия. Она сама по себе в совокупности фиксируемых этими парами контекстов представляет собой нечто единое и целостное.

Перечисленные идеи и положения рассматриваются нами, в качестве предварительной схемы и платформы, на которой намечается развертывание парадигмы Времени, скрытой в методологии наиболее продвинутых областей современной науки и инженерии.

Подводя итоги краткого обзора парадоксов общенаучной парадигмы Времени, отметим, что в каждом из них скрыта какая-либо тайна или миф. Раскрывая эти тайны в дальнейшем тексте, мы дадим развернутый ответ на вопрос «Что такое Время?».

Однако даже если мы и раскроем эти тайны и разгадаем истоки этих мифов, то вряд ли мы раскроем тайну Времени в целом. Ведь чтобы сложить какой-либо пазл, надо знать или угадать сюжет, хотя бы приблизительно. Другими словами, надо иметь гипотезу, которая бы интегрировала все выявленные свойства Времени в целостную структуру. Для этого требуются новые идеи, подходы и принципы, которые позволили это сделать. Более того, нужен рецепт, как использовать эти инструменты, чтобы с их помощью можно было построить интегральное, адекватное нашим осознанным и неосознанным представлениям понятие Времени.

Но для этого нужен также и достаточный эмпирический материал, который по мере его осмысления помог бы решить эту нелегкую проблему.

Здесь невольно, к примеру, приходит на ум аналогия с выпечкой блинов. Для умелой хозяйки требуется не только мука, масло и другие исходные продукты, нужные для этого деликатного дела. Нужна плита, сковорода, другая посуда (например, для складывания готовых блинов).

Нужен, конечно же, и рецепт их изготовления. Но и при наличии хорошего рецепта блины могут выходить комом, если у хозяйки нет должного опыта и обусловленной им сноровки. Есть, еще один весьма важный компонент для этого дела – хорошее душевное состояние хозяйки, дающее ей возможность нужным образом настроиться сосредоточиться на деталях этого непростого технологического процесса.

Другими словами, умелая хозяйка должна располагать не только ответами на вопросительные местоимения и наречия «Что?», «Где?», «Когда?», но и ответами на вопросы «Как?», «Почему?», «Куда?», «Откуда?» и, конечно же, «Зачем?».

Последний вопрос и адекватный ответ являются центральными для понимания проблемы Времени. Поэтому следующий параграф настоящей главы, где этот вопрос впервые ставится и предлагается обоснованный на него ответ, является стержневым, своего рода краеугольным камнем в концепции Времени, предлагаемой вниманию читателю.

1.2. Что такое Время?

Используя понятие темпоральности, соглашение о котором приведено в предшествующем параграфе настоящего издания, рассмотрим теперь наиболее интересные и содержательно отчетливые мнения относительно понимания и интерпретации смысла понятия о Времени, зафиксированные в различных научных и философских источниках на протяжении последних двух с половиной тысячелетий, начиная с античности и до наших дней.

Сначала вернемся к приведенному выше парадоксу Августина Блаженного. В его ответе на вопрос "Что такое Время?" содержится не только парадокс (для себя знаю, для других – нет), но и указывается путь (хотя и неявный) к разгадке природы Времени – как свет в конце туннеля. Причем, при непредвзятом взгляде этот путь просматривается достаточно отчетливо. Но уже прошло почти два тысячелетия после выхода в свет "Исповеди" Августина Блаженного, а тайна Времени, приоткрытая им, до сих пор не раскрыта. Об этом свидетельствует хотя бы то, что за этот продолжительный временной промежуток человеческой цивилизации практически неизвестны попытки проществовать по пути, намеченному гением Августина Блаженного. Для того чтобы заинтриговать читающего эту книгу, заметим, что до Августина этот магистральный путь к тайнам смыслов понятия Времени был проложен великим Платоном. И об этом мы тоже поговорим с читателем в дальнейшем тексте.

Но прежде чем вступить на эту дорогу поиска истины относительно природы Времени мы (я и читающий) попытаемся поставить более узкий вопрос: какую роль играют для нас, людей, понятие Времени и смыслы, его наполняющие?

Мы, также как и Августин Блаженный, каждый для себя имеем свои представления о Времени. Эти представления каждого человека в чем-то совпадают с другими мнениями, а в чем-то различаются. Да и для разных жизненных или иных ситуаций или коллизий каждый из нас, людей, имеет, выбирает или выстраивает свое, особое, в общем-то частное, понимание природы Времени. Следовательно, возникает проблема построить понятие Времени, обнимающее, интегрирующее все частичные смыслы в единое целое.

Как я указывал в Предисловии, для этого требуется не только богатый эмпирический материал, но и его осмысление. В связи с этим следует отметить, что ни развитие культуры, науки и философии, ни цивилизации в целом до сих пор такого материала не накопила. Просто не было поставлено задач и проблем, где подобный материал мог бы потребоваться или мог возникнуть. Мне – автору – посчастливилось не только столкнуться с такого рода задачами и проблемами, но и выстроить и осознать те идеи, подходы и принципы, с помощью которых эти проблемы и задачи могут быть решены или решаются.

Оказалось, что одновременно с последовательной реализацией четырех комплексных проектов нужный эмпирический материал для построения понятийного материала и его осмысления был аккумулирован. Теперь можно было приступить непосредственно к построению каркаса понятийного аппарата Времени.

Я предлагаю для этой цели сначала обратить внимание на тот несомненный факт, что одними из важнейших и самых общих качеств и свойств нашего мира, его элементов, объектов, систем и сред являются **постоянство** и **изменчивость**. И сами пропорции, в которых эти всеобщие качества сочетаются, тоже изменчивы. Таким образом, **изменчивость** мира даже более свойственна миру, нежели **постоянство**.

Следует отметить, что **постоянство** (неизменность) мира и того, что его наполняет (элементы, объекты, системы и среды), фиксируется их **состояниями**. А свойство **изменчивости** проявляется в смене **состояний**.

Для ориентации в постоянном мире люди изобрели понятие о пространстве, в котором каждый элемент мира (мыслимый или реальный) в пределах одного состояния размещается (или может быть размещен) в определенном месте (области или точке) этого пространства. Идея пространства и размещения в нем некоторых сущностей в течение последних двух с половиной тысячелетий была настолько развита и продвинута, что стала одной из наиболее важных основополагающих мировоззренческих идей современной культуры и общенаучной парадигмы. Эта же идея достигла такого уровня абстракции и отвлеченности, что стала также одним из основополагающих понятий математики, техники и технических приложений.

Мы знаем теперь из курса математики, что такое евклидово пространство, гильбертово пространство, линейное пространство, аффинное пространство, топологическое пространство и т.д. Объекты, размещенные в этом вместилище, реально не существуют, а существуют в нашей голове. Однако и здесь мы имеем не менее отчетливое представление о них, чем представление о реально существующих предметах, с которыми мы имеем дело. И эта отчетливость наших представлений обусловлена прежде всего тем, что на самом деле мы используем для описания ситуаций не одно, единственное понятие – понятие о собственно пространстве. Мы применяем на самом деле целую систему и (или) множество других понятий, раскрывающих, конкретизирующих действительный для каждой ситуации смысл понятия пространства, включая, например, такие понятия:

- о размерности;
- о системе координатных осей;
- о системе единиц измерения;
- о допустимых свойствах размещаемых там объектов;
- о способах их размещения;
- понятия о расстояниях между размещаемыми в конкретных ситуациях сущностями, способах их измерения (метриках);
- другие понятия и наполняющие их смыслы.

Другими словами, для адекватного представления о том, чем наполнено конкретное пространство, мы наряду с понятием о собственно пространстве должны располагать достаточно полной системой других контекстно связанных с ним понятий и терминов.

Это замечание справедливо и в отношении других абстрактных универсумов, скажем, информационного пространства (Интернет), наполненного объектами особой природы – информационными ресурсами (Web-сайтами, Web-серверами, провайдерами, каналами связи). Наконец, аналогичные замечания также справедливы, скажем, и для реального пространства – пространства, в котором мы живем.

Здесь можно сделать новое весьма важное замечание относительно соотношения и пересечения содержания пар философских категорий: пространства и его наполнения, с одной стороны, и мира постоянства и мира изменчивости, с другой.

Для этой цели следует более детально рассмотреть сложившиеся к началу третьего тысячелетия общенаучные, культурные представления о реальном мире, в котором мы живем.

Что представляет собой в общем случае наполнение пространства? Как теперь представляется в научно-технической и культурной практике, наполнение пространства представляет собой множество объектов (сущностей), наделенных определенными свойствами, среди которых важным является не только их положение в этом вместилище, но и размеры (объемные характеристики). Объекты могут объединяться в сложные образования (системы, среды) с многоуровневой иерархией и семантикой.

Человек живет в неоднородном мире. Выделяя и различая в этом (неоднородном) мире сущности, он представляет их себе в окружении множества других сущностей или сред. Вмещающая в себя эти сущности и среды суперсреда представляется человеку (или людям) пространством. Конкретное текущее наполнение этого пространства сущностями и средами с учетом всех деталей и свойств на какой-либо момент времени мы называем **состоянием**.

Таким образом, идея пространства за счет многообразия связанных с ней смежных идей и заключенных в них смыслов дает возможность выстраивать адекватные представления о состояниях реальных и виртуальных миров.

В отличие от этого идея изменчивости и способов ориентации в многообразии форм ее проявления такого мощного развития не получила.

Смена состояний чего-либо по масштабу, интенсивности, переходу от одной формы бытия к другой может быть существенно различной. В одних случаях она может быть незаметной, в других достаточно отчетливой, в третьих – весьма резкой. Мы обычно можем называть каждую смену состояний **событием**, однако реально применяем подобное название, главным образом,

только для такой пары состояний, которые резко, существенно отличаются друг от друга, т.е. для резкой смены состояний.

Хотя и менее отчетливо, в наших представлениях каждому событию сопутствует то, что обычно называют **явлением**. В событии (как в смене состояний) мы больше видим не столько нечто конкретное, сколько нечто более отвлеченное, более абстрактное и, следовательно, более формальное. Таким образом, в событии мы видим больше *формы*, чем реалии. Реалии мы больше связываем с **явлением**.

Можно выделить четыре типа изменения состояний (четыре типа событий):

- 1) создание уникальных сущностей;
- 2) добавление аналогов или подобий;
- 3) трансформация сущностей:
 - изменение положения или ориентации в пространстве;
 - появление или изменение каких-либо свойств;
 - уничтожение имеющихся у сущности свойств;
- 4) уничтожение сущностей.

Среди событий наиболее интересными и сложными являются **процессы** – события, составленные из цепочек событий более простых.

Одной из наиболее важных забот и проблем, с которыми мы, люди, сталкиваемся практически постоянно, является потребность ориентации в мире изменчивости. Эту возможность обеспечивает свойственные миру изменчивости повторяемость, цикличность, регулярность, подобие, аналогии, элементы схожести.

Мы, люди, на протяжении всей сознательной жизни постоянно сталкиваемся с примерами повторяемости. Природные ритмы (смена дня и ночи, смена времен года, смена фаз луны, восход и заход солнца, смена поколений и другие постоянно повторяющиеся явления и процессы) служат нам опорными ориентирами в реальных и виртуальных мирах.

Люди изобрели понятие Времени и наполнили его соответствующими смыслами прежде всего для того, чтобы ориентироваться в пространстве изменений и перемен (прежде всего в пространстве событий), приспособливаться к ним, управлять, прогнозировать, моделировать их.

Человек, также как и другие животные, воспринимает пространство состояний (мир постоянства) с помощью органов чувств, прежде всего органов зрения (глаз). Сканируя окружающее пространство, каждый глаз особи отражает (рефлексирует) в мозг преимущественно плоскую картину вследствие того, что клетки сетчатки глазного дна размещены слишком компактно.

Только мозг особи, совмещая и сопоставляя плоские картины из разных глаз, выстраивает целостный пространственный визуальный образ (визуальную модель) мира, окружающего особь (в том числе и человека), выстраивается в мозгу на основе частичных плоских картин, фиксируемых отдельными глазами. Закройте, читатель, один глаз – и вместо пространственных картин вы увидите картины плоские. Более того, если один из глаз будет дефективным, то объемное видение особи тоже будет неполноценным.

Подобным образом устроен механизм видения мира в целом. Один "глаз" – это наше человеческое видение мира постоянства, другой – видение мира изменений и перемен. За многовековое развитие цивилизации (науки, культуры и инженерии) видение мира постоянства достигло высочайшего уровня, о чем свидетельствуют достижения современности.

Иное дело другой "глаз" – видение мира изменений и перемен, видение темпоральности. Этот "глаз" пока еще видит слабо. Об этом свидетельствуют парадоксы, описанные в предыдущем параграфе. Там же указывалось, что этот "глаз" ориентирован в большей мере на рассматривание Мегамира и Микромира, а не на Социомира.

Современная парадигма Времени (как явная и неявная) распадается на ряд предметно-аспектных парадигм, каждая из которых практически, если не отрицает остальные, то существенно отличается от них.

Так, в работе Кандрашиной Е.Ю., Литвинцевой Л.В., Поспелова Д.А. [37] выделены, по крайней мере, восемь из этих парадигм:

- 1) общенаучная парадигма Времени;
- 2) Время в естественном языке;
- 3) Время в культуре;
- 4) Время и человек;
- 5) Время в искусстве;
- 6) модели Времени в парадигме искусственного интеллекта;
- 7) парадигма Времени в анализе интенциональной компоненты во временных логиках;
- 8) модель Времени в базах знаний.

Дополнительно к ним можно добавить, по крайней мере, еще три парадигмы, в которых представления о Времени явным образом не зафиксированы:

9) парадигма объектно-ориентированного программирования [38],

10) парадигма ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) [36].

11) парадигма единой теории поля (в которой концепция Времени также явным образом не сформулирована) [34].

В основе современной общенаучной парадигмы Времени, выделенной и обобщенной в [34], лежит комплекс свойств, которые согласно парадигме присущи сущности Времени: направленность, линейность, непрерывность, неоканчиваемость, гомогенность (однородность).

В парадигме Времени в естественном языке, по мнению тех же авторов, одной из основных функций этого языка является функция моделирования действительности, позволяющего фиксировать все важные для моделирования реальности факты, явления, процессы и отношения. Здесь для отражения временных категорий применяются:

грамматические средства – для фиксации отношений, сложившихся к моменту высказывания, к некоторому (датирующему) временному отрезку или ко времени протекания другого события, в том числе:

– глаголы и отглагольные формы (для отражения событий во времени),

– грамматические свойства глаголов – вид, залог, лицо, число, род, время, наклонение (для отражения отношений между событиями);

лексические средства – слова и словосочетания естественного языка (всевозможные существительные, прилагательные и их группы, наречия и частицы, а также глаголы, обозначающие события).

В парадигме Времени в культуре выделяются следующие концепции:

циклическое Время;

мифологическое Время;

эсхатологическое Время;

эпическое (былинное) Время;

каузальное Время (цепь причин и следствий).

В парадигме "Время и человек" предлагается классификация представлений о Времени различных типов в восприятии времени людей.

Наконец, в парадигме Времени в искусстве предлагается классификация нарушений свойств физического времени (направленность, линейность, непрерывность, неоканчиваемость, гомогенность) в художественном времени.

Прежде чем приступить к более детальному и обстоятельному критическому анализу понятия Времени, зафиксированного в общенаучной парадигме, следует обратиться к той его трактовке, в которой оно используется всеми нами в обыденной практике, в быту. А эта трактовка опирается прежде всего на понятия о часах, календарях, эпохах и т.д., каждое из которых объединяет пространство изменений и способы ориентации в нем (измерение). Однако помимо этого в общенаучной парадигме понятие Времени неразрывно связывается с понятием пространства, образуя единое пространство-время, в котором собственно времени отводится единственная координата.

Подобная трактовка существенно ограничивает возможности построить универсальное понятие Времени: **"Представим себе, например, что надо объяснить, что такое "время". Мы очень скоро заметим, что объяснить смысл этого понятия, по существу, невозможно, и нам не остается ничего другого, как заявить: "Время – это есть время" [39. С. 169].**

Разумеется, образ Времени связан с образом часов. Можно сказать: каждая сущность (реальная или нет) так или иначе имеет (или измеряет Время через) свои часы. Отсюда следует: Время вмещает в себя все эти часы. Однако, подобное представление о Времени – самое простое из тех, которые человеку (или людям) можно для себя построить. За пределами понятия о часах остаются многие смыслы и понятия, которые нужны людям, чтобы ориентироваться в потоке событий.

Так, за пределами понятия о часах оказываются существенно размытыми смыслы, связанные с формами взаимодействий, с моделями сложных форм динамики социального и экономического развития и т.д. Как правило, часы оставляют человека скорее в роли наблюдателя, фиксирующего экзистенцию (существование) элементов внешнего по отношению к человеку мира.

Требуются определенные интеллектуальные усилия для того, чтобы эти "утерянные" (т.е. не включенные в семантику темпоральности) смыслы вновь включить в научный, инженерный, культурный и социально-гуманитарный оборот.

Наиболее сложная задача состоит в том, чтобы построить наиболее общее понятие о Времени, включающее другие понятия, раскрывающие, конкретизирующие действительные для каждой

ситуации смыслы понятий темпоральности. Здесь еще со времен античности существует проблема герменевтического круга, традиционная при согласовании и экспликации (разъяснении) частей и целого в структуре системы понятий, образующих некоторую новую теорию или концепцию.

"С одной стороны, для понимания и правильного истолкования текста, рассуждения или теории нужно сначала понять отдельные элементы, из которых складывается целое. Но, с другой стороны, только целостное представление обеспечивает понимание подлинного смысла отдельных частей и поэтому понимание целого должно предшествовать пониманию деталей" [39. С. 17]. Ведь "сущность отдельного элемента заключается не в нем самом, а проявляется в той роли, которую этот элемент играет в объемлющей системе. Таким образом, понимание части предполагает понимание целого, а понимание целого само основано на понимании его частей" [Там же. С. 17].

Как же разрывается цепочка герменевтического круга? Каков выход из него?

Когда речь идет о познании сущности явлений, следует учитывать, что она (сущность явлений) сокрыта и может быть только угадана: "Познание сущности явлений есть процесс моделирования этих явлений с помощью предугаданной схемы" [Там же, с. 23].

Механизм познания состоит из двух взаимно дополняющих частей.

Одна часть механизма реализуется в процессе вживания в ситуацию, в процессе наметки (вычленения предпонятий и придания им некоторого смысла) и накопления информации. В результате этого процесса формируется размытое ("туманное") информационное поле смыслов, не вполне согласованных и трудно обозримых.

Вторая часть механизма реализуется в попытках осмысления этого информационного поля и поиска возможностей выделения его структуры с помощью привлечения для этих целей ранее сложившихся и уже знакомых и привычных схем, идей и конструкций. Другими словами, в этой части механизма познания осуществляется поиск такой схемы, такого аналога, которая могла бы упорядочить накопленную информацию и наделить ее определенной структурой. Наши многолетние исследования форм проявления временного лага в динамике природных, социальных и экономических процессов [16] показали, что в качестве темпоральных предпонятий для понятия о Времени наиболее подходящими являются не только представления о различных формах запаздывания непосредственно, но и размытые понятия и смыслы об изменчивости, событиях, процессах, взаимодействиях, динамике, часах, календарях, прошлом, настоящем, будущем и т.д.

Чтобы придать этому темпоральному информационному полю довольно отчетливую определенность (упорядоченность, некоторую структурность) нужна схема (концептуальная модель), объединяющая эти элементы в единое целое. Так как именно категория Времени придает этому полю некоторое единство (правда, пока еще весьма неотчетливо), требуется выстроить такую схему, в которой не только каждый из перечисленных элементов найдет свое место, но и найдутся недостающие части подобно таблице Д.И.Менделеева.

Здесь нам может оказать помощь аналогия парадоксу Геррита Ганнури в пересказе В.В.Мадера [39. С. 47-48] о вымышленной стране, состоящей из отдельных областей (муниципалитетов). В этом парадоксе речь идет о вымышленной стране, состоящей из отдельных областей (муниципалитетов). Каждая из этих областей имеет мэра, который, однако, не обязательно должен жить в той же области, которой он управляет. На основании этой оговорки всех мэров можно разделить на две категории. К одной из них относятся те мэры, которые живут в той же области, которой они управляют, – их мы назовем "хорошими"; к другой относятся все те, которые не живут в той области, которой они управляют, – этих мы назовем "плохими".

Известно также, что президент страны выделил для плохих мэров отдельную область и издал приказ, обязывающий всех плохих мэров переселиться именно в эту новую область. Кроме того, в приказе было сказано, что в новой области никто, кроме плохих мэров, проживать не может. Очевидно, новая область должна была иметь и своего мэра. В связи с этим спрашивается: каким будет этот мэр - хорошим или плохим?

Если он хороший, то он должен жить в той области, которой он управляет, но там он жить не может, так как эта область создана только для плохих мэров, а он, по предположению, хороший.

Если же он плохой, то с одной стороны из определения понятия "плохой" следует, что он не должен жить в той области, которой он управляет, а с другой стороны он должен жить именно в этой области, так как она специально создана для плохих мэров.

Таким образом, возникает неразрешимая ситуация: мэр особой области не может быть ни хорошим, ни плохим; и не может жить ни в самой этой области, ни вне ее. В чем же дело?

Причина парадокса в том, что иерархические уровни оказались спутанными. В данном случае все жители рассматриваемого государства распадутся на три категории: обыкновенные граждане, мэры обычных областей, и мэр той особой области, в которой живут все плохие мэры.

Мэр особой области существенно отличается от остальных мэров: обычные мэры управляют гражданами, а мэр особой области управляет мэрами – это новый, более высокий иерархический уровень смыслов. Свойства "быть плохим мэром" и "быть хорошим мэром" пригодны только для характеристики обычных мэров, а мэр особой области относится к другой категории, его характеризуют другие свойства, и поэтому бессмысленно спрашивать, хороший он, или плохой. Он – президент, премьер, король или человек с другим аналогичным титулом, стоящий на другой, более высокой ступени иерархической лестницы.

Имеет смысл уподобить Время этому верховному правителю в пространстве темпоральных смыслов. Для этой следует придать Времени статус пространства, охватывающего остальные вышеперечисленные предпонятия (теперь уже после их экспликации) в качестве элементов и свойств и их отношений в составе единого целого.

Как и всякое пространство (если оно не пусто), Время должно быть чем-то наполнено (какими-то сущностями). Но Время – не обычное пространство, каким мы знаем или себе представляем это последнее. Ибо во Времени ничего реального (материального) нет. Во времени мы размещаем и упорядочиваем события и процессы, фиксируя и отслеживая с их помощью всякого рода изменения и превращения (метаморфозы). И для этой цели мы применяем на самом деле целую систему и (или) множество других понятий, раскрывающих, конкретизирующих действительный для каждой ситуации смысл понятия Времени как пространства, включая, например, понятия:

- о размерности (для этой цели мы используем понятие о стреле (луче) Времени;
- о системе координатных осей (та же стрела);
- о системе единиц измерения (часы, минуты, секунды, годы, эпохи и т.д.);
- о допустимых свойствах размещаемых там сущностей;
- о способах их размещения;
- понятия о расстояниях между размещаемыми в конкретных ситуациях сущностями, способах их измерения (метриках);
- другие понятия и наполняющие их смыслы.

Другими словами, как и для обычного пространства, для адекватного представления о том, чем наполнено Временное пространство, мы должны наряду с понятием о нем непосредственно располагать достаточно полной системой других контекстно связанных с ним понятий и терминов.

Однако Время – не полный аналог обычного пространства (постоянства состояний) и не полный аналог другим пространственным формам (скажем, информационному пространству). Время является пространством, дополнительным к этим пространствам, наполняя существование размещенных там объектов, сущностей и сред "жизненной силой" (изменчивостью, возможностью воздействия на другие объекты или возможностью испытывать воздействия со стороны других сущностей). Можно сказать, что Время ортогонально по отношению к пространству постоянства состояний (образуя с ним своего рода "декартово произведение"). В этом смысле подобное произведение представляет собой для мир в целом.

Исходя из этого я предлагаю построить такое упорядоченное пространство темпоральных смыслов, в центре которых находилось бы интегрированное понятие Времени, объединяющее (как рассмотренное нами понятие о пространстве) множество других понятий, раскрывающих, конкретизирующих и детализирующих действительный для каждой ситуации ее темпоральный контекст.

Но сначала надо рассмотреть материал, из которого соткано наполнение Времени (его "атомы") или своего рода "материя", первичный строительный материал типа песка, глины, щебня, дерева и пр., как говорят материалисты.

1.3. Лаговая природа Времени

Так что же представляет собой этот строительный материал, из которого состоит само Время, его структурные и составные части и сущности?

Несмотря на очевидный ответ, этот мировоззренческий, философский и теоретико-методологический вопрос до сих пор ни в познавательной, ни в практической деятельности не возникал. Об этом свидетельствует отсутствие каких-либо ссылок на попытки не только дать ответ, но и поставить подобный вопрос.

А ответ на этот вопрос оказался удивительно простым и удивительно сложным одновременно. В чем же он состоит этот парадокс?

Ответ таков: "Время, его структурные и составные части и сущности пропитаны, сотканы из разнообразных форм лага (запаздываний), как фоновой сути феномена Времени". Разумеется, понимание этого фундаментального удивительно простого и удивительно сложного факта пришло

ко мне не сразу. Для этого потребовался длительный (более тридцати лет усилий) срок.

Что же такое – временной лаг? В экономико-математическом словаре Лопатникова Л.И. лаг определяется так: «Лаг... **временной... запаздывание** – экономический показатель, отражающий отставание или опережение во времени одного экономического явления по сравнению с другим, связанным с ним явлением» [29, с. 177]. Похожее определение лага предлагается в источниках: "ЛАГ (от англ. lag – запаздывание) (временной лаг), показатель, отражающий отставание или опережение во времени одного явления по сравнению с другими (напр., в экономике время от момента вложения средств до получения отдачи). (Большой Российский энциклопедический словарь)" [30]. Или: "Лаг – запаздывание, экономический показатель, характеризующий временной интервал между двумя взаимосвязанными экономическими явлениями, одно из которых является причиной, а второе – следствием. Например, существует лаг между началом производственного выпуска товаров и их массовой продажей, выделением капиталовложений на строительство и вводом в действие строительных объектов" [31].

В качестве форм проявления запаздывания или опережения здесь имеется в виду единичный лаг (сдвиг по времени на какой-либо определенный промежуток времени вперед или назад) и распределенный (во времени) лаг. Последний трактуется так: "Используемый в экономико-математических моделях распределенный лаг учитывает наличие разных промежутков времени между разными частями явления-следствия и явления-причины. Например, принимается во внимание, что после выпуска партии товаров она поступает в продажу частями с разными интервалами времени (лагами)" [Там же].

В качестве синонима временного лага используется также более размытый термин "последствие", объединяющий формы единичного и распределенного лага. Подавляющая часть исследований сводится к проверке гипотезы о существовании какой-либо одной из этих форм лага в изучаемых процессах или системах. Причем, уже в начале выполнения второго проекта [5] обнаружилось, что сведение лаговых проявлений только к этим формам является традицией. Эта же традиция поддерживается и по сей день (момент написания настоящих строк).

Следование этой традиции существенно ограничивает возможности исследователей и практиков адекватно ориентироваться в механизмах реализации взаимодействия сложных объектов и систем, особенно в их регулировании и прогнозировании. Для того чтобы ослабить и даже преодолеть эти ограничения, требуется и более широкая трактовка общей формы представления временных лагов (нежели указанные выше), и более отчетливая лага в этом представлении.

В настоящей монографии в качестве временных лагов рассматриваются продолжительность, смещения или несовпадения во времени реализации событий или процессов, построенных на основе понятия лагового цикла и его характеристик. Подобные понятия временного лага и лагового цикла введены мною в оборот в [16].

Что же представляет собою временной лаг, с какой сущностью его можно сопоставить, чтобы получить наглядное представление о нем?

Я думаю, временной лаг можно сопоставить с расстояниями между точками фона (пустоты) или наполнения физического пространства. Лаговый эффект возникает при перемещении из одной точки временного пространства в другую. Иными словами, можно отождествить интуитивное понятие лагового пространства с понятием временного пространства.

Итак, лаг – это "фоновая пустота" Времени, то есть "место", где могут "поселяться" (размещаться) некие темпоральные сущности (структуры), фиксирующие неоднородность (точнее неравномерность) темпорального пространства. Пока эти темпоральные структуры в каких-либо участках нами не обнаружены, не выделены и не зафиксированы, эти "территории" для нас "пустые": там ничего заметного для нас не происходит.

Для выделения темпоральных неоднородностей социально-экономической динамики в ходе выполнения второго проекта я построил концептуальную модельную схему (абстрактную структуру) – лаговый цикл – прототип одного из наиболее значимых синонимов Времени применительно к задачам территориального и отраслевого планирования. Имеется в виду прототип абстрактного процесса.

С помощью лаговых циклов в динамике долговременных процессов стало возможным не только выделять зоны сгущений (кластеров) некоторых областей и "участков" временного пространства, но и придавать им отчетливую модельную форму, позволяющую выстраивать адекватные модели взаимодействия объектов, систем и сред. Однако для этого требуются новые подходы к динамическому моделированию, учитывающие особенности протекания

долговременных процессов.

В третьем проекте понятие лагового цикла было обобщено и распространено на социально-экономический мир в целом. Именно здесь наиболее отчетливо проявляется и соответственно наблюдается эффекты взаимодействия объектов, систем и сред.

Возникающие изменения и преобразования в этом мире происходят не всегда сразу и внезапно. Они совершаются постепенно, в течение длительного (иногда исторически длительного) срока. Причем во многих случаях изменения сначала происходят в скрытой, латентной форме, создавая необходимые предпосылки или условия, и лишь затем реализуются в явной форме и проявляются как действительные события.

Важной особенностью многих из подобных процессов является то, что, будучи представленными в человеческой деятельности как разного рода мероприятия, программы, реформы или преобразования, они требуют от отдельных людей, коллективов, общественных групп или общества в целом много внимания, усилий или ресурсов, причем затраты эти могут «окупиться» лишь в будущем, когда проводимые мероприятия будут не только полностью осуществлены, но и должным образом «освоены». Таким образом, рассматриваемые процессы не обеспечивают сиюминутной выгоды и не гарантируют немедленной отдачи, хотя и отвлекают на свою реализацию много труда и средств. Подчеркивая важную роль долговременных процессов в жизни и деятельности людей, особенно производственной, К. Маркс писал: «...Общество наперед должно рассчитать, сколько труда, средств производства и жизненных средств оно может без всякого ущерба тратить на такие отрасли производства, которые, как, например, постройка железных дорог, сравнительно длительное время, год или более, не доставляют ни средств производства, ни жизненных средств и вообще в течение этого времени не дают какого-либо полезного эффекта, но, конечно, отнимают от всего годового производства и труд, и средства производства, и жизненные средства» [40. С. 354].

Традиционно применяемые в социальных и экономических исследованиях математические методы ориентированы преимущественно на «мгновенные» процессы или представляемые обычно как смена состояний, в которых прослеживается только переход от одного состояния к другому, а не вся «история» в целом. Использование подобных математических методов оказывается недостаточным для исследования и моделирования социально-экономического развития в целом как некоторого абстрактного, обобщенного процесса, где надо просматривать и «держат в голове» длительные промежутки времени, на протяжении которых «разыгрываются» на фоне друг друга многие долговременные процессы.

Для этих целей требуется выйти за пределы традиционно используемых в практике исследования социально-экономического развития математических методов и дополнительно привлечь другие разделы математики или иное их применение (в частности, функциональный анализ, обобщенные функции и т. д.). Но здесь нужна адекватная интерпретация этого инструментария исследования для того, чтобы сфера, границы и направления использования были оправданы. Для этих целей должны быть выстроены концептуальные модели абстрактных форм, пригодных для широкого класса явлений и процессов наподобие понятий и концептуальных моделей классов и объектов в программировании [59].

Одной из таких форм и является лаговый цикл и его характеристики. Лаговый цикл не есть некий чисто математический образ, хотя и является некоторой абстрактной, идеальной конструкцией. Он представляет собой своего рода промежуточное звено между абстрактной математической теорией и конкретными экономико-математическими и социально-математическими моделями. Понятие лагового цикла хорошо согласуется с некоторыми важнейшими понятиями современной математики (линейным оператором в гильбертовом пространстве, обобщенной функцией или распределением и др.). Это позволяет интерпретировать в терминах лагового цикла практически любые формы процессов, подпадающих под такие понятия и ориентированных на использование в моделях реальной динамики (где время необратимо и причина всегда предшествует следствию).

Аналогия между различными процессами, некое их взаимоподобие, зафиксированная в форме лагового цикла, представляет собой важную предпосылку моделирования социально-экономического развития вообще. Ведь всякое развитие (в том числе и социально-экономическое) есть процесс и как таковой может интерпретироваться как отдельный цикл или совокупность циклов. Каждый цикл или совокупность циклов, в свою очередь, может быть представлен в математической форме, т. е. в виде математической модели. Точка зрения автора, согласно которой социально-экономическое развитие можно моделировать с помощью лаговых циклов,

сложилась постепенно. Здесь можно выделить два этапа.

На первом этапе была исследована задача учета протяженности во времени многих мероприятий или событий, фиксируемых в планах развития отраслей народного хозяйства или административно-территориальных единиц, в их совместной реализации. При рассмотрении этой задачи возникло понимание того, что для ее решения необходима разработка своего рода абстрактной логической модели отдельного такого мероприятия или события наподобие логической модели каких-либо объектов, используемой в информатике. Подобная логическая модель была построена и названа лаговым циклом.

А затем возникла идея использовать понятие лагового цикла в исследовании и моделировании динамики социально-экономического развития как логическую модель отдельных подпроцессов, из которых оно складывается. Для этой цели нужно было установить, в какой мере логические конструкции, построенные на основе лагового цикла, могут охватывать реальные или возможные формы социально-экономических процессов. Разумеется, для этого дополнительно потребовалось применительно к более общим задачам пересмотреть (уточнить и расширить) содержание и логическую структуру понятия лагового цикла. Кроме того, необходимо было подобрать адекватный новому понятию лагового цикла математический аппарат с тем, чтобы наиболее важные теоретические моменты перевести на формальную основу и придать исследованиям сравнительно законченный вид. Но наиболее интересным и содержательным результатом введения в исследовательскую практику понятия лагового цикла и сферы его применения стал выход на философско-методологический и теоретико-методологический уровень как главный итог осмысления значимости этого понятия (лагового цикла) и смежных с ним (см. Предисловие) в формировании эмпирического материала, необходимого для построения адекватного понятия Времени и его наполнения. Особую значимость в этом накопленном материале составляет результаты осмысления этих понятий в контексте целостности динамики социальных взаимодействий, которые следует рассмотреть отдельно.

Социально-экономическое развитие, понятие о котором относится к числу важнейших в системе категорий, понятий и терминов общественных наук, охватывает все стороны социальной и экономической жизни общества и складывается из множества как сходных, так и разнородных явлений и процессов, различаемых по продолжительности, масштабам, интенсивности и формам реализации. Динамика многих из них, как и всего развития в целом, представляющая собой всякого рода изменения, весьма сложна и мало исследована. Слабая изученность наиболее характерна не столько для количественной, сколько для качественной стороны динамики. "Отсутствуют экономико-математические исследования и такой фундаментальной проблемы, как проблема развития. Можно, конечно, считать, что динамические модели народного хозяйства, или так называемые модели роста, являются моделями развития, однако это не так. Процесс развития представляет не только простое увеличение числа всех частей системы, а ее качественное изменение, появление принципиально новых свойств и качеств, рост сложности управленческих задач и т. п. Но прежде всего развитие – это увеличение сложности и разнообразия в системе" [41. С. 146-147].

Обычно при исследовании и моделировании социально-экономических процессов и всего развития в целом их динамика в большинстве случаев рассматривается как "мгновенная". Это означает, что в соответствующих подобному представлению схемах и моделях прежде всего принимается во внимание не весь процесс в целом (от его начала до окончания), а лишь какой-то отдельный момент (мгновение) в его реализации. Задача исследования и моделирования некоторого процесса при подобном подходе сводится к определению состояния моделируемого объекта социального или экономического мира в данный момент. Следовательно, динамика процесса развития объектов состоит в последовательной смене их состояний. Разумеется, такого рода представление о динамике не искажает картины действительного движения, которое и в самом деле можно принимать во внимание как смену состояний моделируемых объектов. Но, как мы постараемся показать в дальнейшем, оно фиксирует не общую картину происходящих изменений во всех ее деталях, а только некоторые, хотя и важные, черты развития.

Обычно "мгновенная" динамика "регистрирует" преимущественно количественные изменения в процессе ее развития, ибо качественные изменения, обусловленные структурными сдвигами, сравнительно редко происходят быстро, а тем более "мгновенно". Гораздо чаще они осуществляются в течение относительно продолжительного промежутка времени.

Поэтому целесообразно взамен "мгновенной" динамики (а точнее, наряду с ней) ввести динамику, распределенную (развернутую) во времени, т.е. лаговую динамику. Если обычная,

"мгновенная" динамика предполагает, что каждое состояние представляет собой результат движения из состояния, непосредственно ему предшествующего, соседнего, то лаговая ("распределенная") динамика строится на том, что каждое состояние определяется серией предшествующих состояний, т. е. имеет (или может иметь) свою предысторию. Таким образом, динамика как бы приобретает новое измерение (глубину), свою историю.

Переход к иному пониманию динамики предполагает учет как обязательных двух важных требований. Во-первых, должны сохраняться все закономерности, свойственные "мгновенной" динамике. Это может быть достигнуто, например, тогда, когда "мгновенная" динамика будет представлять частный, особый случай динамики лаговой. Во-вторых, новое измерение динамики должно предоставлять возможность учитывать не только количественные, но и качественные изменения в развитии социально-экономических объектов или систем.

В понятии лаговой динамики более детально учитывается фактор времени как самый ценный, невозполнимый ресурс и для отдельных людей, и для коллективов, и для человечества в целом. "Ни одну из задач ускорения научно-технического прогресса и повышения эффективности общественного производства сегодня нельзя не только успешно решить, но и правильно поставить, не учитывая влияние фактора времени" [42. С. 3]. "Все не наше, а чужое, только время наша собственность. Природа предоставила в наше владение только эту вечнотекущую и непостоянную вещь, которую вдобавок у нас может отнять каждый, кто захочет... Люди ни во что не ценят чужого времени, хотя оно единственная вещь, которую нельзя возвратить обратно при всем желании", – говорил античный философ [43. С. 5].

Обычно, когда моделируется изменение какой-либо сущности, применяется понятие одномерного времени. С одномерным временем связывается абстрактный образ бесконечной координатной оси в универсальной системе "пространство–время", на которую "навешиваются" отдельные события в порядке их реализации. Временная ось строго ориентирована в направлении "из прошлого через настоящее в будущее" (так называемая "стрела времени"), и в этом смысле время предполагается необратимым. Необратимость времени обуславливает, в частности, и то, что причина всегда предшествует следствию, а начало каких-либо процессов соответственно предшествует их окончанию.

Концепция одномерного времени, будучи господствующей в составе системы парадигм, на протяжении всей цивилизации, вплоть до последних дней, верой и правдой служила потребностям науки и практики, за исключением, пожалуй, наиболее продвинутых в теоретическом отношении разделов физики и механики, где, начиная с Максвелла, неявно применяется концепция неодномерного времени: теория полей и электродинамика, квантовая механика и др. Здесь в понятие неодномерного времени вкладывается следующий смысл.

Предполагается, что на реальную временную ось "навешиваются" не отдельные события (или их совокупности), а временные отрезки, "подвешенные" к ней своим началом, концом или серединой и рассматриваемые каждое в качестве некоего условного времени, которое (так же как и реальное время) ассоциируется с соответствующей временной осью. Уже на эту условную временную ось "навешиваются" отдельные события или процессы.

В противовес этому образу понятие одномерного времени связывается только с реальной осью. Разумеется, подобное истолкование понятий времени, действительно применяемых в повседневной исследовательской и практической деятельности, не является ни строгим, ни законченным в теоретико-методологическом отношении. Тем более оно не претендует на то, чтобы выступать в качестве определенных концепций.

Однако для наших целей оно является достаточным, поскольку отчетливо выделяет и оттеняет наиболее важные с точки зрения предмета настоящего исследования особенности двух противоположных подходов к изучению и моделированию динамики социально-экономического развития вообще и его отдельных аспектов в частности. В связи с этим указанное понимание одномерности и неодномерности времени применяется нами в дальнейшем до тех пор, пока не будет оговорен более точный смысл этих понятий.

Жизнеспособность понятия одномерного времени объясняется сложившейся системой методов исследования и моделирования, применяемых в естествознании и в общественных науках. Указанные методы были основаны преимущественно на анализе – комплексе операций, предусматривающих разложение (расчленение) сложных объектов и явлений на простые и последующее изучение простых явлений изолированно (отдельно друг от друга). Для такого подхода концепция одномерного времени оказалась удачной хотя бы потому, что она никак не связывала исследователей какими-либо ограничениями, если они не выходили за рамки

изолированного изучения объектов или явлений.

Однако она была слабо приспособлена для исследования и моделирования динамики поведения различных систем, в особенности сложных. Сформулированный здесь тезис не так очевиден, и для его обоснования требуются некоторые рассуждения.

Для этих целей предварительно оговоримся, что под системой мы понимаем совокупность закономерно связанных друг с другом элементов (объектов или явлений), представляющую собой определенное целостное образование, единство. Предположим теперь, что как элементы, так и система в целом наделены некоторыми свойствами (признаками), которые в течение определенного промежутка времени могут изменяться (в том числе появляться, исчезать или видоизменяться). Процесс развития системы и ее элементов состоит в последовательном изменении этих свойств на протяжении всего времени функционирования. В большинстве случаев имеются в виду наиболее интересные типы систем, в которых не все элементы или подсистемы являются двойниками (т. е. совпадающими полностью по всем своим признакам и поведению).

Для придания необходимого уровня наглядности последующим нашим рассуждениям относительно одномерного и неоднородного времени в данном параграфе в качестве эталонных систем, на примере исследования динамики развития которых могут быть наиболее отчетливо показаны различия возможностей, обеспечиваемых двумя концепциями времени, будем рассматривать два социальных макрообъекта, динамика функционирования и развития которых играет, пожалуй, наиболее важную роль в социально-экономическом развитии общества и отражает, по-видимому, наиболее важные особенности общественного развития. Один из этих макрообъектов – население какого-либо региона (города, области, местности) – представляет собой социальную систему, другой – отрасль капитального строительства – экономическую.

Возвращаясь к понятию одномерного времени, более подробно исследуем его возможности, которые продемонстрируем на отдельных примерах. Вначале допустим, что исследуемый объект не представлен как система, т. е. в нем пока не выделены в качестве элементов отдельные объекты или подсистемы. При таком представлении процесс функционирования и развития объекта, рассматриваемый с точки зрения изменения одного какого-либо признака или свойства (например, общей численности – для населения или объема капитальных вложений – для капитального строительства), может быть "навешен" всеми своими точками в пределах временного промежутка, в течение которого эти изменения наблюдаются, на реальную временную ось (в том числе началом, окончанием или промежуточными точками).

Каждой выделенной точке из этого временного промежутка может быть поставлено в соответствие некоторое значение признака с точностью до формы его представления. В результате получаем полную по отношению к указанному признаку картину развития рассматриваемого объекта в течение всего временного промежутка. Тем самым задается временная структура (другими словами, структура в динамике развития) объекта как ее развертка во времени, или, как говорят математики, временное распределение.

Для числовой формы подобного распределения возможны случаи, когда значения некоторого признака будут не только положительными, но и отрицательными числами. Это означает, что в соответствующие моменты или интервалы времени выделенный признак проявляется через отрицание, как своя противоположность (например, рождение – смерть, затраты – эффект и т. д.). Поэтому здесь временное распределение понимается более широко, чем это принято для теории вероятностей и математической статистики, а именно как частный случай обобщенной функции (распределения по Л. Шварцу [44. С. 84-89]).

Подобная структура хорошо иллюстрируется плоским графиком (рис. 1.1), где на оси абсцисс размещается ось времени (вернее, та ее часть, которая охватывает как промежуток времени, в пределах которого рассматривается процесс функционирования и развития исследуемого или моделируемого объекта, так и ближайшие его окрестности слева и справа), а по оси ординат отмечаются величины значений рассматриваемого признака. График дает отчетливое представление о характере и тенденциях развития объекта в его простейшей форме в заданном промежутке времени: осуществляется ли оно по восходящей или по нисходящей линиям или колеблется в некоторых пределах и т. д.

Нетрудно заметить, что кривая развития (кривая изменений выделенного признака) может быть разбита на отдельные участки (не обязательно равной длины) с характерными для них так называемыми изогометрическими свойствами, которые можно показать чисто геометрическими средствами (например, такими, как выпуклость, монотонность, знакопостоянство и др.). Выделим восемь различных типов участков, из которых с помощью склейки можно построить любую

кривую развития:

- 1) подъемы (рост);
- 2) спуски (падение);
- 3) скачки вверх;
- 4) скачки вниз;
- 5) пики (вершины) – не обязательно острые;
- 6) впадины – не обязательно "ущелья";
- 7) пропуски (разрывы) значений (когда они неизвестны);
- 8) точечные (дискретные) значения.

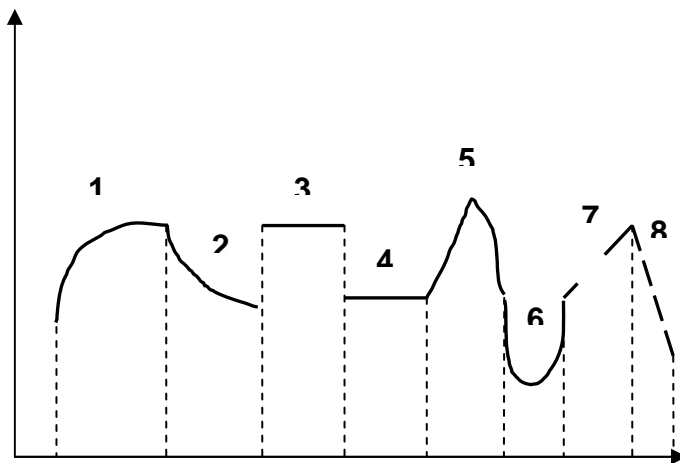


Рис. 1.1. Простейшие формы динамики развития объектов.

Каждому такому участку соответствует некоторая стадия, или фаза, развития объекта. В данном параграфе условимся называть ее элементарным событием. Для полного описания элементарного события, очевидно, следует указать, кроме типа, его начало, продолжительность, начальный уровень (начальное значение) признака и форму реализации этого события. Форме реализации соответствует некоторая конкретная числовая функция, определенная (возможно, не всюду) на том же интервале из временного промежутка, на котором задано элементарное событие и график которой совпадает с графиком этого события. Начальное значение функции равно начальному значению рассматриваемого признака для события. Каждое из элементарных событий занимает определенное место во временном промежутке и отделено (своим началом) от начала остальных временных интервалов, образуя смещение во времени (запаздывание или опережение) относительно начала или конца промежутка. Чтобы отличить данный тип запаздывания (или опережения, которое мы для общности будем считать также запаздыванием, но с обратным знаком) и выделить его среди остальных, назовем его одномерным.

В общем случае в одномерном запаздывании учитывается не только продолжительность временных интервалов, отделяющих различные моменты от его начала, но и вес (в данном случае значения признака), с которым эти моменты включаются в развитие объекта.

Важнейшей особенностью одномерного запаздывания является то, что ни одно из элементарных событий не накладывается на другие (т. е. не происходит одновременно или с некоторым сдвигом по отношению к другим элементарным событиям), ибо время нельзя ни остановить, ни повернуть назад. Это свойство одномерного запаздывания, очевидно, может служить и его определением.

Одномерное запаздывание является, несомненно, наиболее простым и наглядным. Оно хорошо "ложится" на реальную временную ось и для своей интерпретации не требует дополнительных усилий, связанных с концептуальными ограничениями одномерного времени. И, разумеется, оно тесно связано с представлением о динамике как "мгновенной".

Одномерное время может использоваться и в том случае, когда динамика развития исследуемого или моделируемого объекта учитывается одновременно по нескольким независимым и не связанным друг с другом признакам (свойствам). В качестве таких независимых признаков населения возьмем, к примеру, число родившихся в пересчете на тысячу жителей и общую численность населения в трудоспособном возрасте. Подобным образом для капитального строительства сравнительно независимыми характеристиками условимся считать объем незавершенного строительства и ввод в действие производственных мощностей. Для "иллюстрации" процесса развития объекта здесь может использоваться многомерный график. В графике задействовано более чем две "координатных" оси. Одну из осей представляет ось реального времени, все остальные предназначены для отметки значений выделенных признаков

(по одной оси на каждый признак).

Развитие объекта в целом на многомерном графике представляется линией в многомерном пространстве. При этом только в трехмерном пространстве (т.е. для двух признаков) эта линия оказывается конкретно физически представимой. Для трех или большего числа признаков необходимы определенные усилия, чтобы представить в своем воображении линию в подобном пространстве. Однако и для двух признаков, в силу их взаимной независимости, возникает проблема интерпретации поведения объекта по этой кривой. Для трех и более признаков эта проблема усугубляется.

В описываемом случае, несомненно, объект рассматривается более сложным в сравнении с предыдущим примером, хотя он по-прежнему не является системой, поскольку между рассматриваемыми признаками, как мы условились, еще нет никакой закономерной связи. Но уже здесь использование одномерного времени вызывает определенные трудности интерпретации развития объекта, так как с точки зрения различных признаков объект не всегда может изменяться одинаковым образом. Так, по одному какому-либо признаку развитие может осуществляться в течение рассматриваемого периода по восходящей линии, по другому – по нисходящей, по третьему – колебаться и т. д. Совпадение тенденций может наблюдаться лишь в немногих, сравнительно простых случаях.

Взаимная независимость признаков у объекта является также причиной того, что его развитие представлено здесь набором несмешиваемых друг с другом одномерных запаздываний. Таким образом, если объект не рассматривается как некоторая система, то для полного описания процесса его развития достаточно использовать одно или несколько одномерных запаздываний. В последнем случае эти запаздывания не смешиваются.

Если же признаки рассматривать как взаимозависимые и эта зависимость будет связывать их в единое целое, то мы уже имеем дело не просто с отдельным неструктурным или слабоструктурированным объектом, а с объектом-системой, хотя и относительно простой. Для населения такими признаками являются, например, рождаемость и смертность в абсолютном выражении, для отрасли капитального строительства – объемы незавершенного и нового строительства в стоимостном выражении. Нетрудно понять, что единство всех признаков должно проявляться в появлении нового, интегрального признака, который позволяет оценивать поведение объекта в целом, а не только с точки зрения отдельных его качеств (как это было в предыдущем примере). В качестве элементов данного объекта выступают отдельные явления (имеются в виду процессы изменения отдельных признаков).

Возможность построения интегральной оценки появляется, например, благодаря указанию весов (не обязательно неизменных за весь период развития объекта) признаков, с которыми последние входят в интегральную оценку "деятельности" объекта. Эта возможность обусловлена наличием, по крайней мере, двух уровней иерархии в строении системы. На нижнем уровне рассматриваются отдельные элементы, на верхнем – система в целом.

Для населения таким естественным интегрирующим показателем относительно приведенных выше демографических характеристик (рождаемости и смертности) является естественный прирост общей численности проживающих, для капитального строительства (относительно объемов незавершенного и нового строительства) – общий объем капитальных вложений. В данном случае концепция одномерного времени оказывается малоприменимой, ибо, ориентируясь на одномерное время и "навешивая" все указанные явления на единую для них временную ось, мы уже не можем не смешивать проявления различных свойств объекта и тем самым не теряем из виду интересующие нас особенности в изменениях системы по каждой составляющей в отдельности.

Отсюда можно сделать весьма важный вывод: в динамике системы имеется принципиально новое качество в сравнении с динамикой объекта, который мы как систему не рассматриваем. Это новое качество может служить основным признаком системности в динамике развития объектов. Оно, очевидно, состоит в наличии существенных различий в характере развития отдельных элементов, которые могут проявиться при "навешивании" их на одну и ту же временную ось. Эти различия обуславливают внутреннюю (структурную) неравномерность динамики развития объекта, которая при использовании концепции одномерного времени не всегда в полной мере может быть продемонстрирована на внешнем уровне. Такого рода "маскировка" вызвана тем, что в одних интервалах временного промежутка значения признаков, будучи включенными в интегральную оценку поведения объекта, усиливают друг друга (как в резонансе), в других – взаимно уравновешиваются или частично погашаются. Так, показатели рождаемости и смертности

населения взаимно погашают друг друга, а показатели незавершенного и нового строительства в капитальном строительстве усиливают.

Возникающее здесь запаздывание уже не является одномерным. Вызывающие его элементарные события не строго следуют друг за другом, как это наблюдается в одномерном запаздывании, а в различных сочетаниях и комбинациях накладываются друг на друга, образуя сложную, иерархически построенную конструкцию. В итоге в значительной мере теряются ясность, наглядность и однозначность, которые мы наблюдали в рассмотренных ранее примерах.

Поскольку именно такое запаздывание обычно имеется в виду во всех работах по исследованию и моделированию социально-экономических процессов, то здесь и далее везде вместо термина "неодномерное запаздывание" будем использовать термин "запаздывание". Причем этому термину соответствуют все употребляемые в технической и общественно-политической литературе синонимы: временной лаг, временной сдвиг, задержки, последствие и т. д. Вместо же термина "запаздывание" будем употреблять далее в тексте преимущественно его синоним "временной лаг" или просто "лаг". Основная причина, по которой целесообразно употреблять термин "лаг" вместо термина "запаздывание", заключается не только в том, что первый термин является более привычным для экономистов и статистиков, но главным образом потому, что с его помощью можно сравнительно легко строить производные понятия (например, лаговый эффект, лаговые свойства, лаговые системы, лаговая динамика и др.).

Рассмотрим теперь более сложный случай, когда в составе системы выделены в качестве элементов отдельные объекты. Деятельность каждого из них характеризуется одним или несколькими признаками. Здесь сначала по признакам может вырабатываться оценка деятельности отдельного объекта, а потом формироваться по оценкам всех объектов общая интегральная оценка системы. Или наоборот (если это оказывается возможным), по одинаковым признакам каждого объекта "строятся" соответствующие признаки системы, а затем (как и в предыдущем примере) вырабатывается интегральная оценка деятельности системы.

В населении такими отдельными объектами являются, например, мужчины и женщины. И для мужчин, и для женщин могут быть построены показатели, приведенные в предыдущем примере (рождаемость, смертность и естественный прирост общей численности). В отрасли капитального строительства такими элементами могут выступать строительные организации (строительные тресты, строительные концерны).

Несомненно, в указанном примере временной лаг имеет более сложную форму проявления в сравнении с предыдущими ситуациями, что, очевидно, обусловлено более сложным строением системы. На этом основании можно сделать предположение, что чем более сложным представлено в системе ее развитие, причем эта сложность соответствующим образом зафиксирована в системной структуре, тем более сложным будет в этой системе запаздывание. Для обоснования этого тезиса вновь рассмотрим последний пример. При этом допустим, что "вневременная" структура системы (состав и иерархия, а также характер взаимосвязи и поведения ее элементов-объектов) сохраняется, но усложняется характер ее развития. Усложнение достигается, например, только введением предположения о возможном несовпадении ни по продолжительности, ни по началу и концу временных промежутков, на протяжении которых рассматривается деятельность системы, с одной стороны, и ее элементов – с другой.

В качестве такой системы может выступать, например, система типа популяции, состоящая из объектов с некоторым жизненным циклом и разными сроками появления и, следовательно, пребывания в системе. "Деятельность" популяции, просматриваемая на некотором промежутке времени (длина которого не обязательно равна продолжительности жизненного цикла), складывается из деятельности ее объектов-элементов, находящихся на разных стадиях жизненного цикла. Анализ показывает, что такого рода допущение существенно усложняет форму, в которой здесь проявляется временной лаг. Она может оказаться еще более сложной, если в жизненном цикле выделить подциклы и для каждого из них использовать свои наборы оценок.

Применительно к населению эти усложнения состоят в том, что теперь в этой системе в качестве объектов рассматриваются когорты (поколения ровесников). Дополнительные усложнения могут быть обусловлены выделением отдельных этапов в истории когорты (образование и воспитание, трудовая деятельность, выход на пенсию и заслуженный отдых и т. д.).

Аналогичным образом в капитальном строительстве теперь в качестве элементов будут выступать "поколения" строек, т. е. группы строек, начала строительства которых совпадают. Дополнительные усложнения могут быть вызваны выделением в строительном цикле отдельных этапов, или стадий (например, проектирования, строительного производства, поставок

оборудования для строек).

Можно указать еще ряд путей и направлений реального усложнения в поведении систем, которые влекут за собой соответствующие усложнения форм проявления запаздываний. Это, например, дополнительные изменения в поведении систем, обусловленные появлением новых или исчезновением имеющихся у системы или ее элементов признаков, а также изменения структуры системы за счет образования или распада подсистем (коалиций), сопровождающихся приобретением новых или утратой прежних для системы качеств.

Так, для населения естественными формами усложнения динамики развития является учет неодинаковой продолжительности жизни, миграций, различий в выборе жизненного пути разными представителями одного поколения и т. д.

Для капитального строительства такого рода усложнения форм проявления временного лага могут быть вызваны учетом различий в продолжительности и сметной стоимости строительства объектов, их проектной мощности и т. д.

Разумеется, при ориентации на концепцию одномерного времени в исследовании и моделировании подобных систем сокрытие сложности форм проявления запаздываний не только сохраняется, но даже усиливается. Однако, учитывая, что настоящий параграф предназначен только для того, чтобы ввести читателя в существо проблемы лагов без ответа на вопрос, какими средствами эта проблема должна быть решена, мы также оставляем открытым и вопрос о том, какой конкретно должна быть концепция неоднородного времени, и вернемся к нему только в дальнейшем.

В большинстве теоретических и практических задач "потеря" ясности, наглядности и однозначности, возникающая при рассмотрении динамики развития систем, составляет довольно сложную проблему и представляется крайне нежелательной. Ибо, смешивая в одну "кучу" множество причин и следствий и теряя их следы, мы вынуждены существенно ограничивать возможности системного подхода.

Поэтому вовсе не случайным является то обстоятельство, что, используя в своих построениях понятие одномерного времени как исходную логическую и методологическую посылку, исследователи и практики вынуждены подыскивать "вневременные" средства преодоления нежелательных последствий, которые сопровождают применение ими концепции одномерности времени: потерю полной адекватности, невысокую точность, излишние упрощения, недостаточный уровень системности в динамике развития объектов и т. д. К таким средствам относятся методы усреднения и математической статистики, массового обслуживания, сетевые методы и др. Применение этих средств позволяет рассматривать исследуемые или моделируемые объекты как размещенные в некотором условном пространстве, в котором исследуемые или моделируемые процессы представляются как некоторые материальные объекты или субстанции и наделяются соответствующими абстрактными свойствами, например топологией.

Разумеется, такого рода "борьба" с запаздыванием не всегда является в должной мере эффективной. Во-первых, в случае "победы" приходится иметь дело лишь со сравнительно простыми объектами и системами с точки зрения динамики развития объектов. Во-вторых, эта "победа" не позволяет рассматривать объекты и системы как элементы или подсистемы более сложных систем или, как говорят, систем более высокого ранга или уровня.

Подобные недостатки используемых методов в современных условиях, когда повсеместно и властно проявляется потребность в их преодолении, делают еще более актуальной проблему исследования и моделирования временных лагов в динамике социально-экономических процессов.

В связи с этим следует сказать, что исследование и моделирование запаздываний с учетом всех их сложностей является важным и, если быть справедливым, недостающим звеном системного подхода и системного анализа. С помощью этого звена может быть достигнуто органическое единство двух взаимодополняющих качеств сложных систем (строения и развития). Пока же традиция в исследовательской практике предписывает изучать или моделировать системы в редуцированном виде, когда только одно из этих двух качеств представляется достаточно полным в ущерб полноте другого. Так, например, не случайно наиболее часто рассматриваются только два класса систем. В системах первого класса (к примеру, организационного типа) фиксируется сложная "вневременная" структура (обычно с многоуровневой иерархией), а их развитие или вовсе не рассматривается, или представляется весьма "бедным", а то и примитивным. В системах второго класса (так называемых динамических), наоборот, "вневременная" структура задается как простая или даже примитивная, в то время как развитие системы описывается сравнительно сложными законами или формулами (например, дифференциальными уравнениями

высокого порядка или с большим числом переменных). К подобным системам часто относятся в первую очередь разного рода технические или природные объекты. К ним же причисляют иногда и социально-экономические объекты, не выделяя в последних какой-либо достаточно сложной структуры.

Высказанные замечания позволяют сделать вывод, что системный подход в значительной мере остается пока еще только декларацией, ибо как методология он предлагается исследователям в усеченном, редуцированном виде.

Чем же объяснить тот парадокс, что исследование и моделирование запаздываний, будучи важным звеном системного подхода, до сих пор еще не привлекает того внимания исследователей, которого оно бесспорно заслуживает? Причина этого парадокса лежит гораздо глубже, чем может показаться на первый взгляд. Эту причину следует искать во всей истории развития науки и производительных сил. Здесь можно выделить три крупных этапа.

На первом, начальном этапе люди в своей производственной деятельности использовали преимущественно вещество и энергию, непосредственно данные природой. Вовлекая в процесс использования все большие объемы природных материалов и подвергая их сначала первичной, а затем многократной обработке, человечество постепенно создало для себя вторую, искусственную природу (города, промышленность, сельское хозяйство и т. д.).

Когда масштабы этой второй природы достигли таких размеров, что оказались сравнимыми с масштабами первородной природы, развитие производительных сил (и науки тоже) вступило во второй этап. На этом этапе для поддержания масштабов и темпов роста второй природы человечеству стало недоставать той энергии, которая предоставлялась природой непосредственно (ветер, дрова, вода, уголь, домашние животные, мускульная сила человека). Потребовались новые, более эффективные формы и источники энергии.

И наука, перестроившись (перейдя от непосредственного наблюдения на первом этапе к широкому использованию эксперимента и инженерных расчетов на втором), откликнулась на этот социальный заказ. Были открыты важнейшие законы превращения энергии (механической, химической, электрической и других форм), на основе которых создавались новые виды двигателей, а также новые отрасли и секторы хозяйства (транспорт, связь и др.).

Таким путем возникли предпосылки для ускоренного развития науки и производительных сил. Их бурный рост обусловил все более широкое вовлечение в производственные процессы новых источников сырья и энергии. Экстенсивное развитие производительных сил сопровождалось экстенсивным развитием науки: открывались новые области знания, возникали новые науки, процесс дифференциации науки все более усиливался.

Когда в середине нашего века выяснилось, что имеющихся источников сырья и энергии в условиях экстенсивной технологии использования хватит ненадолго и при этом должен наступить ресурсный и энергетический голод, человечество вынуждено было искать другие пути своего развития. Наступил третий этап, на котором общественное производство постепенно переходит на интенсивные рельсы. Все большее значение стало придаваться комплексному использованию сырья, материалов, энергии. Наука получила новый импульс для своего развития.

Разработанный и обоснованный (правда, пока еще не в полной мере) системный подход был подкреплен появлением новой отрасли знаний – информатики, специализированной на широком распространении и использовании наиболее мощного ресурса – человеческого знания. В связи с этим в последние годы наметился переход науки от экстенсивного развития к интенсивному. Экстенсивный путь развития науки предполагал изолированное изучение объектов или явлений, зачастую одних и тех же для разных отраслей науки. Такое изучение во многих случаях вполне удовлетворяла концепция одномерного времени.

Вступление развития общества в третий этап и переход на интенсивные рельсы развития науки за счет повышения комплексности и уровня системности в исследовательской деятельности еще не закончены. Поэтому удельный вес действительно комплексных и системных исследований в общем объеме научно-исследовательских и проектных работ (особенно в общественных науках) пока мал. Именно этим обстоятельством и можно объяснить факт повсеместного использования концепции одномерного времени в социально-экономических исследованиях, несмотря на то, что ее применение существенно ограничивает возможности изучения проблем динамики социально-экономического развития на должном уровне системности.

Вопрос о неоднородности времени, как мы выяснили в предыдущем тексте, представляет собой также вопрос о сложности форм проявления запаздывания. Поэтому в дальнейшем будем исходить из расширительного толкования понятия "запаздывание", расширительного с точки

зрения не только смысла, но и терминологии. Эволюция представлений о факторах и формах проявления запаздываний происходила до сих пор в трех различных направлениях. Первое направление связано с эволюцией идеи о множестве форм, в которых время предстает перед людьми в их практической деятельности. В повседневной жизни люди часто вынуждены решать задачи разработки, планирования, учета и оценки (например, эффективности либо реализуемости) мероприятий или программ, выполнение которых занимает сравнительно продолжительный срок. При решении подобных задач возникает необходимость "вырвать" процессы развития объектов из реальных временных рамок и рассмотреть отдельно, вне связи с другими мероприятиями и вне событий, на фоне которых они должны протекать.

Осознание такой возможности привело многих людей к идее "неединственности" времени. В этой связи стоит напомнить высказывание древнеримского философа Сенеки о своем и чужом времени, приведенное нами ранее. Наиболее отчетливо идея "неединственности" нашла отражение в представлении о двойственности времени, точнее говоря, о двух его формах. Так, И. Ньютон считал, что время может быть абсолютным и относительным. Абсолютное, истинное, математическое время, по его мнению, само по себе и по своей сущности, без отношения к чему-либо внешнему, протекает равномерно и иначе называется длительностью [45. С. 30]. "Относительное, кажущееся или обыденное время – это внешняя, совершаемая при посредстве какого-либо движения мера продолжительности, употребляемая в жизни вместо истинного математического времени" [Там же].

Двойственным, но в несколько иной содержательной трактовке, время принимается в современных экономических теориях. Так, С. М. Вишнев предлагает различать экономическое (активное) и астрономическое (пассивное) время [46. С. 151]. Е. Д. Гражданниковым и А. Н. Щербаковым вводятся понятия хронологического и вариантного времени. "Хронологическое время представляет собой временной параметр, приведенный в соответствие с конкретным эволюционным объектом" [47. С. 36-37]. По смыслу определения, применение понятия хронологического времени не предполагает обязательным "вытаскивать" моделируемые или исследуемые процессы из конкретных рамок. "Вариантное время представляет собой временной параметр, приведенный в соответствие с отдельными, возможными вариантами эволюции объекта" [Там же]. Разумеется, чтобы обеспечить возможность полноценного рассмотрения каждого варианта, необходима обязательность такого "вытаскивания".

Концепция двойственности времени сама по себе не решала в полной мере тех проблем, которые были связаны с задачами эффективного регулирования и надежного прогнозирования долговременных процессов. В частности, она не позволяла при моделировании и исследовании рассматривать совместную реализацию указанных процессов на фоне других, им подобных, так, чтобы при этом были достаточно подробно представлены общая и частная картины. Для этих целей требовалась технология, позволяющая совмещать обе формы времени в единой "связке".

Такая возможность, правда, вначале ограниченная и потенциальная, появилась с изобретением интегрального исчисления. С его помощью стало возможным в одной математической модели учитывать одновременно множество разнесенных во времени неравномерных процессов. Ограничения были обусловлены, в частности, требованиями к подынтегральной функции, вытекающими из первоначального определения интеграла. В конце XIX в. В. Вольтерра создал теорию интегральных уравнений с переменным верхним пределом, которая дала возможность хорошо описывать сравнительно простые формы запаздывания языком математических моделей, требующих, однако, совместного применения двух временных форм (по крайней мере, под знаком интеграла). В дальнейшем интегралы В. Вольтерры стали применяться для описания различных процессов восстановления. Сам Вольтера применил свой аппарат для построения модели процесса гибели и размножения двух популяций (хищников и их жертв) в условиях их взаимодействия. В начале XX в. А. Лебег ввел новое определение интеграла, которое позволило ослабить ограничения при интегрировании. Наконец, в 1936 г. С. Л. Соболев ввел понятие обобщенной функции, что, наконец, практически сняло все ограничения на вид функций, которые могли быть построены в ходе решения задач, связанных с различного рода запаздываниями. В теории обобщенных функций любая функция от одного переменного (для которой прежде достаточно было одной оси) определяется через интеграл. В новой интерпретации понятия функциональной зависимости, по крайней мере, два ее измерения естественным образом содержатся в любой модели, которая предназначена для описания динамики каких-либо процессов.

Прошло уже полвека, как возникла и стала интенсивно развиваться теория обобщенных функций. Однако должного применения в описании процессов с запаздываниями, которые

наблюдаются в социально-экономической жизни, эта теория еще не нашла. Она пока применяется, главным образом, в теоретической физике и в некоторых областях экспериментальной физики, а также в технических приложениях. Причину подобной "непопулярности" обобщенных функций в среде философов, экономистов и социологов следует искать в сравнительной узости интерпретации смысла обобщенной функции, в изначальной ориентации на ее применение в математическом описании природных или технических систем.

Созданная для решения некоторых задач квантовой механики и других теоретических и практических вопросов современной математической физики теория обобщенных функций оказалась слишком "сложной" для других приложений, так как ее интерпретация традиционно привязывается к задачам описания ситуаций, возникающих только в указанных выше областях научных исследований, да и то преимущественно для вневременных (например, пространственных) случаев.

Второе направление связано непосредственно с понятием запаздывания. В данном направлении можно выделить две ветви. Первая ветвь включает исследования, связанные с содержательной трактовкой понятия, и распадается соответственно на три течения. В работах, относящихся к первому течению, термин "запаздывание" или его синонимы используются в явной форме. Наиболее часто применяется термин "лаг" (см. ссылку [29. С. 177]). Имеется в виду единичный и распределенный лаг. Подавляющая часть исследований сводится к проверке гипотезы о существовании какой-либо одной из этих двух форм в изучаемых процессах или системах.

Второе течение связано с понятием жизненного цикла, привнесенным в социальные и экономические исследования из демографии и биологии для описания, прежде всего, процесса создания и внедрения новых изделий и разработок. Обзор работ по жизненному циклу хорошо представлен в [42]. К этому же течению следует отнести и демографические исследования, в которых кроме жизненного цикла (в демографии этот показатель называется продолжительностью жизни) используются такие важные понятия, характеризующие различные формы и свойства запаздывания в развитии населения:

- как поколение ровесников (когорты),
- возрастные группы,
- кривые и коэффициенты дожития и др.

Пожалуй, именно в демографии сформировались концептуальные модели важнейших характеристик запаздывания, которое наблюдается в социальных процессах. Однако этим моделям все же не хватает концептуальной и логической завершенности по составу, содержанию и взаимосогласованности показателей.

Другая группа исследований хотя и не использует в явной форме понятие жизненного цикла или его синонимы, но также охватывает своим вниманием продолжительные, долговременные процессы. В фундаментальной работе Л. В. Канторовича и Л. И. Горькова [48] на примере абстрактной экономико-математической модели проводится анализ влияния продолжительности цикла функционирования производственных мощностей на количественные соотношения между структурой последних и выпуском продукции.

Третье течение затрагивает особую область исследований, в которой имеет значение учет временных лагов: проблемы определения экономической эффективности капитальных вложений. В ее решении необходимой предварительной процедурой является приведение разновременных затрат к одному моменту времени. Здесь следует отметить фундаментальные работы академика Л. В. Канторовича [49], В. В. Новожилова [50], В. Н. Богачева [51].

Большая часть предложений по учету лага в экономике сводится к определению среднего лага и распространению его на все объекты. Речь идет о среднеотраслевом лаге, среднем для всего народного хозяйства по какому-то одному типу объектов. Безусловно, использование такого подхода во многих случаях мера вынужденная. Однако эта мера не всегда реализуется и не всегда оправдана. Дело в том, что лаговые свойства имеют исключительно разнообразные формы проявления и, следовательно, могут иметь существенные колебания в отклонениях от среднего лага. Причем разнообразие форм проявления лаговых свойств в динамике функционирования экономических и социальных объектов существенно затрудняет, а зачастую делает невозможным определение средних лагов.

Вторая ветвь включает исследования, связанные скорее с математическими, нежели с концептуальными моделями запаздывания. В математических моделях обычно учитывается наиболее простая форма – постоянное запаздывание [31, 48]. Однако в последнее время исследователи стали проявлять интерес и к более сложным формам – так называемому

переменному запаздыванию [52, 53]. Во многих случаях вместо термина "запаздывание" используется его синоним – "последствие". Последний, кроме того, имеет специальный смысл применительно к теории цепей Маркова [54]. Оценивая вклад таких исследований в теорию временных лагов, следует отметить, что и эта ветвь рассматривает сравнительно простые по форме проявления лаги. Однако, несмотря на эту простоту, модели, учитывающие подобного рода запаздывания, оказываются существенно более сложными, чем их прототипы, основанные на концепции "мгновенной динамики".

Наконец, исследования третьего направления ориентированы на изучение и моделирование важных и достаточно сложных, но частных форм проявления временного лага, обладающих ярко выраженной спецификой. Существенно отличаясь от других исследуемых форм, они в условиях отсутствия общей теории временных лагов требовали и специфических методов моделирования. Причем требования эти были весьма настоятельными, как социальный заказ развития народного хозяйства и его отраслей для задач управления сложными объектами электро- и радиосвязи, строительства и др. И такие методы были созданы и получили большое развитие. Это развитие шло по пути дальнейшей специализации. Она состояла в том, что каждая частная форма разбивалась на конкретные типы запаздываний и для каждого из них разрабатывались и обосновывались специальные методы, модели и алгоритмы вычислений. Таким путем возникли новые области прикладной математики (их в совокупности еще называют исследованием операций), ориентированные на моделирование процессов управления техническими и социально-экономическими объектами (цепи Маркова [54], методы сетевого планирования [55], методы массового обслуживания [56], программно-целевое управление [57] и др.).

Высокая специализация указанных методов и приемов обусловила выделение моделируемых с их помощью социально-экономических и технологических процессов в отдельные классы, в каждом из которых природе запаздывания придаются преимущественно "вневременные" формы. "Вневременной" акцент и специализация замаскировали, скрыли наличие запаздывания в процессах этого класса. Данный факт послужил причиной того, что исследователи, непосредственно занятые изучением и моделированием всего, что принято называть запаздыванием, задержкой, временным лагом или последствием, мало используют подобные методы. Соответственно и исследования процессов, проводимые с помощью этих методов, да и сами процессы (в той форме, в какой они фиксируются соответствующими моделями) в рубрику "временной лаг" ("запаздывание") не попадают.

Примером системного комплексного видения развития сложных объектов применительно к техническим системам является концептуальная позиция автора теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) Г. С. Альтшуллера [36]. Для полной оценки проблемных ситуаций, требующих для своего разрешения преодоления возникших технических трудностей и противоречий с помощью четкой постановки и эффективного решения изобретательских задач, в ТРИЗ предусматривается исследовать и моделировать технические объекты как многоуровневые иерархические системы в последовательном развитии. Более подробно применяемые при решении изобретательских задач подходы будут рассматриваться в следующем параграфе.

Проведенный обзор позволяет сделать вывод, что в эволюции представлений о запаздывании, факторах и формах его проявления сложилась противоречивая ситуация. Сложное явление, имеющее всеобщий характер и играющее исключительно важную роль в природных, технических и социально-экономических областях современной действительности, изучается с разных, сравнительно узких методологических и методических позиций и в различных, слабо скоординированных направлениях и аспектах без достаточных полноты и глубины. Поэтому такие исследования и разработки пока еще трудно назвать системными или комплексными. В результате возникли, существуют и развиваются различные точки зрения, концепции, модели и алгоритмы, не сведенные к единому началу и представляющие собой пеструю мозаику, в которой отсутствие многих недостающих звеньев никак не просматривается.

Сложившуюся здесь ситуацию можно охарактеризовать как скрытый кризис. Он проявляется в двух моментах. С одной стороны, на исследования и моделирование многочисленных явлений и объектов с ярко выраженными формами запаздывания общество сформировало свой заказ науке в связи с переходом на рельсы интенсивного изучения и преобразования природы и самое себя. С другой стороны, само это явление, будучи сложным и малоизученным, не привлекло еще к себе должного внимания и интереса со стороны ученых. Проводимые исследования и разработки пока еще ориентированы на выявление и изучение наиболее простых форм проявления запаздывания. Выход из кризиса и дальнейший прогресс в этой области не могут быть осуществлены без

развития и применения системного подхода.

Исследования по сформулированной выше проблеме запаздываний, проведенные нами на предварительном этапе ("нулевом цикле"), показали, что она включает в себя три круга взаимосвязанных вопросов.

Первый круг вопросов связан с задачами создания концептуальной базы для теоретических и практических исследований и разработок в данной области. Создание концептуальной базы предполагает поиск и обоснование идей и гипотез, дающих общее представление и схематическое описание объекта или явления с выделением существенных и несущественных признаков.

Одной из важных задач этой работы является интерпретация выдвигаемых идей и гипотез, т.е. придание им социального или экономического смысла, привязка к конкретным наблюдениям, объектам или явлениям. С помощью интерпретации осуществляется предварительная верификация этих идей и гипотез на адекватность, соответствие реальной социально-экономической жизни.

При создании концептуальной базы для разработки теоретических и практических вопросов исследования и моделирования различных форм проявления запаздывания в социально-экономической жизни следует исходить из того, что эта проблема в первую очередь связана с задачами построения моделей регулирования деятельности (учета, оперативного управления, планирования, прогнозирования и других форм управления) сложных систем, прежде всего в динамическом аспекте.

Запаздывание, наблюдаемое во многих социально-экономических системах, – динамически сложное явление, и свойства системы, обусловленные наличием в ней запаздывания, следует изучать, имея ее описание, которое не игнорирует конкретных характеристик каждого ее элемента, а, напротив, позволяет определить зависимость особенностей поведения системы в целом от свойств отдельных элементов и способов их взаимодействия [58. С. 13]. Для этого нужно по возможности отказаться от процедуры усреднения результатов проявления различных форм запаздывания, стараться учитывать их в той мере и в таком виде, в каком они принимают участие в моделируемом процессе. На этой основе, как нам представляется, во многом может быть решена одна из наиболее актуальных проблем управления социально-экономическими процессами и системами – проблема разработки методологического подхода к построению моделей, в которых регулируется совместная деятельность динамических объектов или систем для достижения внешних целей и задач.

Создание концептуальной базы для исследования и моделирования лаговых процессов предусматривает выработку системы понятий, с помощью которых становится возможным достаточно полно и адекватно описывать содержание лаговых процессов, выявление их взаимосвязи (или структуры) и механизма ее реализации.

В связи с этим разработки концептуальной базы предполагают решение следующих задач:

- 1) определение строения (структуры) временного лага в наиболее общей форме его проявления;
- 2) выделение основных типов лаговых процессов на основе интерпретации выявленного строения временного лага;
- 3) исследование механизма образования лагового эффекта;
- 4) исследование вопросов, связанных с отражением лаговых аспектов в содержании основных категорий и понятий социально-экономического развития.

Решение первой задачи связано с выявлением, оценкой и отбором тех идей и разработок, на основе которых можно было бы построить систему понятий, позволяющих описывать различные формы проявления лага с единых позиций.

Наиболее целесообразно строить систему понятий относительно общей формы лага, используя один наиболее часто применяемый прием математического обобщения. Пусть требуется построить систему из двух исходных систем таких, что элементы одной из них обладают признаками, отличными от признаков элементов другой. Создаваемая система должна содержать исходные системы в качестве подсистем. Это значит, что их элементы являются также и элементами интегральной системы. Прием состоит в построении гипотетической системы такой, что ее элементы обладают в общем случае признаками обеих исходных систем и лишь как вырожденные случаи – признаком только одной из них. Разумеется, при этом должны быть выполнены, по крайней мере, два условия, оправдывающие такого рода обобщение:

- 1) предварительно найден способ, которым оба признака объединяются в единое целое;
- 2) существуют объекты, обладающие этими признаками одновременно, причем взаимосвязанными в соответствии с предыдущим условием.

Описанный прием, несмотря на его внешнюю простоту, в действительности для своей реализации требует от исследователя больших усилий, прежде всего в плане психологическом. Ведь здесь основной упор делается на поиск отправной идеи, которая связала бы вместе, казалось

бы, разнородные явления, позволила бы в пестрой мозаике событий, фактов и наблюдений обнаружить или заподозрить определенную упорядоченность или закономерность. Необходим достаточно мощный стимул, чтобы решиться на подобную исследовательскую задачу, которая по своему смыслу не сулит непременно удачу. Для нас таким мощным стимулом явилось понимание того, что методы исследования и моделирования социально-экономических систем и процессов, существенно игнорирующие или усредняющие лаговый эффект, обуславливают наличие в создаваемых с их помощью моделях таких ошибок или отклонений от реальных условий и задач, которые делают многие из подобных моделей практически неадекватными.

В силу сложности поставленных задач здесь потребовалась не одна, а целых четыре отправных идеи и гипотезы, имеющих определенную новизну во взглядах на временной лаг, его природу, методы исследования и моделирования.

1. Некоторые формы запаздывания не воспринимаются как лаг и обычно ускользают от нашего внимания. Таким является, например, лаговый эффект, обусловленный употреблением в деятельности людей систем исчисления времени (часы, календарь). Отсчет хода времени, привязка его к календарю являются, очевидно, настолько привычным способом фиксации запаздываний (относительно некоторых начальных условных или реальных точек отсчета времени), что он в обыденном представлении никак не связывается с определенными формами проявления временного лага. Включение указанных форм и типов лагов в общий "реестр" позволяет придать построенной на этой основе концепции лага определенную универсальность.

2. При построении концептуальной базы имеет смысл опереться на понятие истокообразно представимой функции, используемой в функциональном анализе [59. С. 221]. Ее интерпретация применительно к лаговым процессам, на наш взгляд, позволяет строить более гибкие модели запаздывания в сравнении с применяемыми методами (например, методами, характерными для модели распределенного лага). Истокообразно представимая функция задается определенным интегралом, где подынтегральная функция имеет вид произведения двух функций. Одна из них (так называемое ядро) есть функция от двух аргументов, другая – функция от одного аргумента (по которому осуществляется интегрирование):

$$f(x) = \int_a^b K(x, s)\varphi(s)ds, \quad (1.1)$$

где $f(x)$ – истокообразно представимая функция, $K(x, s)$ – ядро.

Как известно, истокообразно представимая функция является собой частный случай обобщенной функции. Понятие обобщенной функции потребует нам позже. Интерпретация истокообразной функции применительно к развитию общества имеет четкий социальный или экономический смысл. Покажем это на примере производственного процесса. Пусть $\varphi(s)$ означает подачу исходного материала в момент s в технологический процесс, а $K(x, s)$ – выход готового продукта в момент x из единицы исходного материала, запущенного в момент x . Тогда $f(x)$ – общий объем готового продукта в момент x . Разумеется, в такой интерпретации истокообразно представимая функция имеет простейший вид, но здесь важно следующее: подача исходного материала в технологический процесс может колебаться, а выход готовой продукции с каждой подобной единицы происходит не обязательно в некий определенный момент времени, а растянут на какой-то срок. Другими словами, каждая "партия" материала "осваивается" в ходе превращения в готовый продукт не мгновенно и вся целиком, а по частям и постепенно. Тем самым запаздывание более сложного вида можно рассматривать как некоторую комбинацию простых. Исходя из этих особенностей, представляется заманчивым строить некоторые понятия и характеристики лага на основе интерпретации истокообразно представимой функции.

3. Общая форма проявления запаздываний должна допускать сетевую форму временного лага, т. е. возможность одновременной реализации нескольких процессов, протекающих по разным законам, их ветвление или слияние. Такого рода требования продиктованы тем, что сетевые свойства внутренне присущи динамике наиболее важных и сложных процессов общественно-экономического развития. Эти свойства порождены многообразием типов и форм функционирования и развития социально-экономических структур, сложностью организации и регулирования их взаимодействия.

Общество развивается как единый организм, отдельные органы и части которого, будучи связаны между собой целями и задачами сохранения целостности и поддержания жизнеспособности организма в целом, являются относительно самостоятельными (автономными). Выполняя в обществе свои, специфические функции, подобные органы и части представляют

собой весьма сложные системы, в которых можно выделить достаточно сложные подсистемы.

Продолжая процесс разбиения выделенных подсистем на более мелкие или более простые социально-экономические образования, мы, по крайней мере, мысленно можем представить социум многократно раздробленным и расслоенным на отдельные социальные или экономические структуры. Возникновение, существование или сохранение каждой из подобных структур осуществляется как некий процесс.

В своей познавательной и практической деятельности мы почти всегда имеем дело не с одной, отдельно взятой простейшей структурой (ибо даже в теоретической работе до этого "руки не доходят"), а с некоторой их совокупностью. При исследовании этой совокупности в динамике ее существование и развитие рассматриваются как единый процесс, складывающийся из процессов функционирования составляющих ее структур.

Указанный сложный процесс, разумеется, может обладать и во многих случаях действительно обладает сетевыми свойствами, которые наблюдаются всегда, когда в его составе более простые процессы протекают последовательно, параллельно или с некоторым сдвигом во времени относительно друг друга.

4. Сложному строению лага должна соответствовать его многоуровневая структура. При этом на самом внутреннем, "элементарном" уровне "располагаются" отдельные "неделимые" процессы, представленные в виде всякого рода распределений. Эти распределения фиксируют лишь те запаздывания, которые наблюдаются внутри каждого элементарного процесса.

На последующих уровнях элементарные процессы, последовательно сливаясь во все более сложные, предварительно "взвешиваются" (т. е. перед объединением представляются в соответствующих масштабах) и упорядочиваются по срокам реализации: сначала на относительной оси времени, а затем на верхнем уровне) на абсолютной.

Таким образом, к запаздываниям на внутреннем уровне последовательно добавляются запаздывания на последующих уровнях. Естественно предположить, что при этом запаздывания противоположного смысла, складываясь, должны взаимно полностью или частично погашаться. Следовательно, непосредственно наблюдаемые формы запаздывания во многих случаях представляют собой "верхушку айсберга" или "сухой остаток". Отсюда задача исследователя – восстановить полную картину лаговых проявлений.

Определение строения лага в наиболее общей форме его проявления, на наш взгляд, состоит в создании некоторой идеальной конструкции, комплексно реализующей все четыре сформулированные выше идеи. Эта конструкция и ее свойства, очевидно, должны соответственно представлять в абстрактном, идеальном виде концепцию временного лага и его основных характеристик. Интерпретация характеристик лага позволит, как нам кажется, выделить основные типы лаговых процессов. Однако здесь необходимо, по нашему мнению, ввести дополнительно еще две гипотезы.

5. Следует отдельно рассматривать два типа социально-экономических систем, которые будем условно называть ресурсными и нересурсными.

Для ресурсных систем допускается вмешательство извне, регулирование или корректировка их деятельности в нужном направлении, скажем, с помощью ограничений (ресурсов, условий) на подобную деятельность. Классическим примером такого рода систем могут быть системы, содержанием деятельности которых являются процессы производства-потребления (например, системы производственного типа).

Нересурсные системы рассматриваются как объекты, развивающиеся сами по себе, без учета возможности регулирования их деятельности. Естественно, процесс их развития исследуется и моделируется более детально в сравнении с управляемыми системами. Для последних относительно меньшее внимание к деталям внутреннего развития компенсируется упором на отработку механизма управляющих воздействий.

Разумеется, границы между ресурсными и нересурсными системами размыты. Одни и те же системы в зависимости от контекста могут быть причислены к ресурсным или к не ресурсным. Поэтому в дальнейшем по мере возможности будем привлекать дополнительную информацию о свойствах систем обоих классов, чтобы уже при выделении основных типов лаговых процессов и далее нам было бы ясно, о каких конкретно типах лаговых систем идет речь.

6. Ресурсные системы наиболее интересно исследовать и соответствующим образом моделировать в двух аспектах: как источники или как потребители ресурсов.

В первом случае деятельность объектов, подсистем и системы в целом направлена на то, чтобы служить в качестве ресурсов и в этом смысле быть их источником. В дальнейшем мы

постараемся уточнить этот смысл и обосновать высказанный тезис.

Во втором случае, наоборот, эта деятельность сопровождается поглощением ресурсов. И если даже в процессе такого поглощения возникает новый ресурс, система по-прежнему рассматривается как потребитель. В последующем мы убедимся, что подобный критерий для разделения управляемых систем на два типа позволяет не только выделить различные типы лаговых процессов, но и уточнить их содержание и основные соотношения в математической модели лага.

Процесс воспроизводства ресурсов представляет собой взаимодействие ресурсных систем обоих типов. Ибо многие системы могут рассматриваться как источники одних ресурсов и как потребители других. Но их модели, конечно, будут для обоих случаев не одни и те же.

Нетрудно также понять, что одни и те же характеристики лага должны неодинаково интерпретироваться не только для ресурсных и нересурсных систем. Истолкование лаговых характеристик, безусловно, должно быть различным в зависимости от того, в каком качестве рассматривается данная управляемая система: как источник ресурсов, как ее потребитель, или как то и другое вместе.

Различия в интерпретации лаговых характеристик для разных типов лаговых систем создают основы для разбиения всех лаговых процессов социально-экономической природы на отдельные классы, что, конечно, облегчает дальнейшие исследования временных лагов. Однако ни введение характеристик лага, ни классификация типов лаговых процессов еще не создают всех необходимых условий для построения модели лага, так как не раскрывают технологии моделирования лагов. Требуется дополнительные исследования, связанные с выяснением механизма реализации проявления запаздываний в наиболее общей форме.

Сложное строение лага, обусловленное, в частности, его многоуровневой структурой, предполагает итерационное, последовательное исследование действия этого механизма, начиная с нижнего уровня и кончая верхним. Разумеется, всякая технология построения математических моделей реальных объектов и явлений, основанная на некоторой абстрактной концептуальной идее, наиболее эффективна именно тогда, когда она опирается на мощную интерпретационную базу, обеспечивающую этой технологии высокий уровень адекватности.

Следовательно, исследования механизма общей формы проявления лагов непосредственно связаны с поиском подходящих средств для демонстрации в действии наиболее существенных характеристик лага на примере "истории" развития типичных реальных или условных объектов. Естественная задача такой демонстрации, наряду с интерпретацией проявления лага в действии, состоит также в отборе и обосновании основных идей и положений по технологии построения лаговых моделей.

1.4. Понятие и характеристики лагового цикла

До сих пор мы использовали в неявной форме понятие временного лага в наиболее широком смысле – как всякого рода продолжительности, несовпадения или смещения во времени различных событий социально-экономической жизни. Но такое истолкование термина "лаг" пока еще не является общепринятым. В большинстве случаев он применяется в более узком смысле.

В экономической литературе можно встретить два типа подобного определения временного лага: качественное (содержательное) и количественное (формальное – в виде экономико-математической модели). С содержательным понятием лага связывают всякого рода задержки, запаздывания (или, наоборот, опережения) одних явлений в процессах функционирования и развития социально-экономических систем относительно других [29].

Обычно предполагается, что эти явления находятся в причинно-следственной связи. При этом нередко одна и та же причина вызывает множество различных во времени следствий. И наоборот, одно и то же следствие может быть результатом ряда разделенных во времени причин. Удельный вклад причины (в первом случае) во все следствия и различных причин в одно следствие (во втором) может быть неодинаковым. Наиболее часто с содержательным понятием лага связывается единичное запаздывание, представляющее собой задержку наступления одного события относительно наступления другого. Здесь имеется в виду отрезок времени, разделяющий эти моменты. В задачах планирования и управления народным хозяйством, его звеньями и подсистемами подобного рода запаздывания учитываются в отношении каких-либо показателей, регистрирующих или регулирующих происходящие события (начало, конец, свершение и т. д.), например, средней продолжительности жизни, срока окупаемости и пр.

Количественное определение лага связывается только с одним (правде, многочисленным) классом временных лагов, с так называемыми распределенными лагами. Экономико-

математическая модель распределенного лага задается формулой [60, С. 12]:

$$y_t = \sum_{i=0}^{\infty} w_i x_{t-i} + u_t,$$

где w_i – некоторые, не равные нулю одновременно, константы;

x_t – экзогенная переменная;

u_t – независимая от x_t случайная ошибка.

Константы w_i называют коэффициентами лага, а их совокупность – структурой лага. Мы под структурой лага будем понимать его внутреннее строение, архитектуру. Нетрудно видеть, что такому пониманию структура распределенного лага вполне соответствует.

Согласно формуле (1.2), состояние системы y в некоторый момент t линейно зависит не только от воздействий на нее в этот же момент, но и от воздействий во все предшествующие периоды $t-1, t-2, \dots, -\infty$. Коэффициенты лага представляют собой меру этой зависимости, точнее, влияние весьма различных по времени воздействий на общее состояние лаговой системы. В математическом смысле структура лага – это некоторое (в данном случае дискретное) распределение, чем и объясняется принятое для данной формы лага наименование.

На первый взгляд модель распределенного лага ничем не отличается от модели истокообразно представимой функции (1.1). Однако между ними имеются принципиальные различия. Во-первых, распределение, фиксируемое ядром, в отличие от коэффициентов распределенного лага может со временем изменяться. Во-вторых, ядро может зависеть от функции $\varphi(s)$ и тем самым функция $f(x)$ может быть заведомо нелинейной относительно $\varphi(s)$. В-третьих, сложное ядро представимо в виде суммы (конечной или бесконечной) ядер более простого типа. Следовательно, становится более реальной возможность разлагать сложные процессы на сравнительно простые составляющие.

Очевидно, структура распределенного лага слишком проста, чтобы охватить все возможные формы лаговых проявлений. Имеется ряд таких форм, которые в схему распределенного лага полностью не укладываются. Их моделирование и исследование до сих пор осуществлялись преимущественно не с общесистемных позиций, а с позиций обособленных (во многих случаях даже не лаговых), частных форм динамики функционирования отдельных систем или их подсистем. "Локальный" подход к рассмотрению такого рода процессов позволил подобрать, приспособить и развить такие методы и аппарат моделирования и исследования, что собственно лаговая природа этих процессов оказалась в значительной степени замаскированной, причем настолько, что для этих форм проявления лага не только термин "лаг", но и его русский синоним "запаздывание" представляются не вполне подходящими.

Мы будем именовать эти формы так же, как называют применяемые для их моделирования методы, а лаг учитывать в той мере, в какой последние позволяют.

Среди этих форм выделяются сетевой лаг, характерный для социальных или экономических процессов, которые распадаются на ряд относительно самостоятельных стадий, или фаз, протекающих последовательно, параллельно или со сдвигом относительно друг друга. Процессы описываются с помощью сетей – специального вида графов, где в качестве дуг (или ребер) выступают работы (так в сети называются указанные выше стадии, или фазы), а в качестве вершин – начало или окончание этих работ.

Проявление лага в сети двояко. С одной стороны, запаздывание состоит в том, что всякая работа, учитываемая в сети (кроме начальной), сдвинута по времени относительно начала всей сети. С другой стороны, каждая работа требует для своего выполнения некоторого периода времени и, следовательно, каждый момент времени внутри этого промежутка имеет некоторое отставание, задержку относительно начала работы.

Другой формой проявления лага, не укладывающегося в схему распределенного лага, является программно-целевой лаг, характерный для разработки и управления крупными комплексными целевыми программами. Для описания целевых программ применяется аппарат, аналогичный сетевому. Основное отличие состоит в том, что, во-первых, применяемые методы ориентированы на моделирование и исследование динамики преимущественно не на формальном уровне, а на логическом и, во-вторых, вместо термина "работа" используется термин "цель" и употребляются графы преимущественно в виде дерева. Лаг в программе проявляется аналогично лагу в сети.

Важной формой проявления лага является лаг в системах массового обслуживания. Каждая система массового обслуживания распадается на две подсистемы: каналы обслуживания и очередь к ним. Соответственно задержка (лаг) обуславливается временем обслуживания и временем ожидания услуг, предоставляемых каналами обслуживания. При большом числе объектов

обслуживания и ограниченной пропускной способности каналов обслуживания пребывание в очереди приобретает важное значение и должно соответствующим образом учитываться.

Наконец, особой формой лага, которая имеет общеэкономическое звучание и которой уделяется большое внимание в теоретических и прикладных исследованиях, является лаг окупаемости. Он проявляется при реализации продолжительных хозяйственных и научно-технических мероприятий или программ, когда есть необходимость оценить сроки, в течение которых могут быть возмещены все затраты по претворению этих мероприятий в жизнь и дальнейшему их применению в хозяйственной или научно-технической практике. Проявление лага здесь в интегрированной форме воплощается в так называемом сроке окупаемости. Исчисление этих сроков осуществляется по специальной методике, разработке которой уделяется много внимания, хотя должного обоснования до сих пор не обеспечено. В непосредственной форме лаг окупаемости имеет три составляющих: лаг затрат, собственно лаг окупаемости и лаг последующей эксплуатации. В лаге затрат учитываются запаздывания, связанные с продолжительностью реализации мероприятий; в собственно лаге окупаемости – запаздывания, связанные с возмещением текущих и приведенных затрат; в лаге последующей эксплуатации – запаздывания, возникающие на этапе использования эффекта от проведенных мероприятий или программ за пределами срока окупаемости. Проявление лага в этой последовательности то же, что и в сети, составленной таким образом, что каждой составляющей лага окупаемости будет соответствовать некоторая работа с нужными характеристиками.

Итак, мы рассмотрели некоторые важные формы проявления лага. Они отличаются друг от друга и в причудливых сочетаниях образуют реальную картину проявления других, более сложных форм. Однако сами эти формы лага, кроме распределенного, не являются, вообще говоря, элементарными, или, как говорят, "неделимыми". Можно показать, что их объединяют общая "элементарная" база и способы, с помощью которых можно конструировать лаги более сложного вида.

Отчетливое и ясное понимание того, что временной лаг есть динамически сложное явление и общая форма его проявления так же достаточно сложна, возникло у нас после того, как было установлено, что одна из причин, по которой в исследовании и моделировании социально-экономических процессов использовалась преимущественно концепция "мгновенной", а не лаговой динамики связана с применением упрощенного понятия "событие". Упрощение состояло прежде всего в том, что событию приписывалось свойство "мгновенности". Это означает, что каждое событие, регистрируемое в динамических схемах и моделях, происходит в один миг (бесконечно малый промежуток времени), который отождествляется с некоторой точкой на оси времени. Очевидно, свойство "мгновенности" событий служит причиной того, что они представляются в динамических схемах и моделях в наиболее простой, неструктурированной форме. При этом динамика функционирования и развития социально-экономических объектов и систем рассматривается как некоторая последовательность следующих друг за другом "моментальных" событий. Если же какие-либо события осуществляются одновременно, то они учитываются обычно "в связке" (как одно интегрированное событие).

Приписывание событиям свойства мгновенности связывается с рефлексивной функцией познания людьми окружающего их мира и объясняется некоторыми особенностями их восприятия как развития в целом, так и слагающих его природных и общественных процессов. Эти особенности обусловлены тем, что различные события играют неодинаковую по значимости роль в судьбе людей. Наиболее примечательные из них, будучи непрогнозируемыми и, следовательно, неожиданными, воспринимаются нами, людьми, как внезапные, мгновенно происшедшие, будь то катастрофа или редкая, но счастливая удача. При этом обычно упускается из виду, что как само событие, так и создание всех необходимых для его реализации предпосылок и условий требуют определенных затрат времени и, значит, в действительности "мгновенно" не происходят. Они могут осуществляться сравнительно быстро лишь на фоне других, менее примечательных событий. Здесь надо оговориться, что любое событие – это некоторое изменение в состоянии какого-либо объекта или системы, в одних случаях незначительное, в других – существенное. Из-за неравномерности развития объектов или систем для первых требуются сравнительно большие промежутки времени, чтобы накопленные изменения стали заметны, для вторых же эти промежутки значительно короче.

Отсюда следует, что наряду с событиями, действительно "мгновенными" (по крайней мере, относительно других, более продолжительных событий), целесообразно рассматривать в динамических схемах и моделях и длительные события. Последние разумно наделять более

сложной в сравнении с мгновенными событиями временной структурой.

Ранее мы показали, что общим требованием к временной структуре динамики и, следовательно, к составляющим ее событиям является по возможности полное отражение проявления в них всевозможных форм временного лага. Итак, возникает естественная задача: найти такую абстрактно-логическую форму моделирования сложности продолжительных событий, применение которой предоставило бы реальные возможности исследования и моделирования развития социальных и экономических систем. Для решения этой задачи нам понадобилась наподобие логических конструкций в информатике [62. С. 152-153] логическая модель события, его мысленный аналог, некоторый идеальный образ, нечто промежуточное между концептуальной и формальной моделями. В логической модели в разумной пропорции должны быть представлены элементы концептуальной и формальной моделей. Это позволяет, с одной стороны, сравнительно легко привязать логическую модель к реальному объекту, настроить ее на нужную структуру в динамике его развития, с другой – подобрать соответствующий такой структуре математический аппарат и связанные с ним методы моделирования для построения адекватной формальной модели. В качестве прототипа, правда отдаленного, была выбрана схема так называемого "жизненного цикла" технических систем, концепция которого сформулирована и развита в 70–80-е годы при выборе и оценке эффективности новых типов машин. Сущность концепции жизненного цикла состоит в том, что любая техническая система с момента формирования ее облика до снятия с эксплуатации проходит три периода: 1) создания, 2) серийного производства и распространения в народном хозяйстве, 3) промежутка времени с момента снятия технической системы с серийного производства до момента окончания ее эксплуатации. При анализе расходов на жизненный цикл новой техники их осуществление условно разбивают на три этапа: разработки, изготовление и эксплуатация (условность состоит в том, что эти этапы могут существенно перекрываться) [42. С. 63–64].

В дальнейшем вместо термина "событие" будем употреблять термин "лаговый цикл", и не только потому, что он созвучен своему прототипу – "жизненному циклу". Другой причиной служит то, что общепринятое толкование термина "событие" не содержит в себе лаговый смысл. Кроме того, лаговый цикл сходен по содержанию с известными родственными понятиями, обозначающими различные формы продолжительности событий (цикл "исследование – разработки", строительный цикл и др.). Динамику лаговой системы можно представить как частично упорядоченную во времени последовательность воздействий (внешних или внутренних) на систему и (возможно) неупорядоченную во времени последовательность соответствующих системных реакций на эти воздействия. (Частичная упорядоченность воздействий допускает не только строгое их следование друг за другом, но и одновременность.) Таким образом, лаговый эффект, наблюдаемый в системах, можно мысленно разделить на лаговые эффекты, вызываемые отдельными воздействиями на систему. Поэтому целесообразно рассмотреть структуру лага, вызываемого каждым воздействием отдельно.

Будем называть лаговым циклом промежуток времени, в течение которого любая причина (или воздействие на лаговую систему) полностью реализуется в следствии (в реакции системы на это воздействие). Назовем лаговым циклом также феномен запаздывания, вызываемого соответствующим воздействием на систему, уточнив далее смысл этого понятия. Для этой цели укажем все характеристики лагового цикла, однозначно и полностью его описывающие, сначала на абстрактно-логическом уровне, а затем с привязкой к наиболее интересным и важным типам социально-экономических систем.

В связи с этим сделаем четыре важных замечания и оговорим ряд связанных с ним соглашений.

1. На характер и величину запаздываний, возникающих в лаговом цикле, оказывают влияние следующие факторы:

а) продолжительность цикла. Чем длительнее лаговый цикл, тем больше его вклад в лаговый эффект системы. Разумеется, цикл нулевой продолжительности не вызывает лагового эффекта;

б) вес, с которым лаговый цикл включается в динамику лаговых систем. В дальнейшем вес лагового цикла будем называть его мощностью и считать, что мощность лагового цикла определена (заранее известна или каким-либо образом задана) на весь период его реализации. В течение цикла она может изменяться или оставаться неизменной. Очевидно, чем больше мощность лагового цикла, тем выше его вклад в общее запаздывание в лаговой системе. В частности, при постоянной нулевой мощности цикл никак себя не проявляет и, таким образом, не вызывает никакого лагового эффекта. Уместно также рассматривать единичный цикл – цикл с постоянной единичной мощностью;

в) запаздывание или опережение начала лагового цикла относительно некоторой вполне определенной точки отсчета времени – фиксированной или условной. Примером фиксированной точки может служить календарная дата, примером условной – начало или конец учетного, отслеживаемого или планового периода. Зная это запаздывание, а

также момент времени, относительно которого оно исчислено, можно установить точное время включения цикла в систему.

Обычно в динамике развития и функционирования объектов просматривается некоторый вполне определенный конечный промежуток времени. Может оказаться, что из-за чрезмерной задержки (чрезмерного опережения) лаговый цикл не проявит своих лаговых свойств в этот период, так как начало (конец) цикла выходит за конец (начало) промежутка. Кроме того, в силу своей продолжительности или позднего или раннего включения некоторые лаговые циклы лишь частично попадают в указанный промежуток и, следовательно, лишь частично доставляют системе лаговый эффект.

Интегральный лаговый эффект в функционировании и развитии социальных и экономических систем в некотором временном промежутке может учитываться двояко: в расчете на некоторый определенный момент из этого промежутка и за весь промежуток.

В первом случае выполняется моментная оценка интегрального лага, во втором – интервальная;

г) запаздывание, возникающее внутри цикла, которое зависит не только от продолжительности, но и от внутреннего строения цикла.

2. Для многих лаговых циклов характерно ветвление, обусловленное разбиением процессов на отдельные стадии, или фазы, протекающие последовательно, параллельно или с некоторыми сдвигами относительно друг друга. В связи с этим положим, что всякий лаговый цикл представляет собой множество лаговых подциклов, продолжительность которых не превышает продолжительность цикла и границы которых не выходят за его пределы.

Общее запаздывание внутри цикла складывается из запаздываний входящих в него подциклов. Запаздывание, возникающее в отдельном подцикле, зависит, как и в самом цикле, от его продолжительности, веса (с которым он включается в лаговый цикл), задержки его начала относительно начала цикла и запаздывания внутри подцикла. По аналогии с весом цикла назовем вес подцикла его мощностью и будем считать, что мощность определена на весь период реализации подцикла, причем может изменяться по ходу подцикла или оставаться неизменной. Абстрактно мощность подцикла можно истолковывать как долю мощности цикла, в которой реализуется лаговый эффект внутри подцикла. Аналогично единичному циклу назовем единичным подцикл с постоянной единичной мощностью. Для единичного подцикла вся мощность цикла "участвует" в образовании лагового эффекта в подцикле. В нулевом подцикле она вовсе не "участвует" и, следовательно, лаговый эффект не образуется.

3. Кроме перечисленных выше характеристик, определяющих лаг подцикла, целесообразно включить в их состав удельный лаговый эффект (удельный лаг) подцикла – его лаговую отдачу в единицу времени в пересчете на единицу мощности лагового цикла. Здесь учитывается тот факт, что воздействие на какую-либо систему и ее реакция на него могут не только разделяться во времени, но и качественно различаться между собой. "Щелкни кобылу в нос – она махнет хвостом", – сказал Козьма Прутков, как бы подчеркивая, что не всякое следствие бывает адекватным вызвавшей его причине.

Для того чтобы увязать воздействие на некоторую систему и ее ответную реакцию на него в рамках единой схемы или модели, обычно используется специальное звено-передатчик, с помощью которого устанавливаются "пропорции" между масштабами причины и порожденных ею следствий. Как правило, подобные "пропорции" представлены в модели в виде некоторых коэффициентов, фиксирующих соотношения между входом в систему и выходом из нее. В лаговом цикле такими показателями или коэффициентами служат удельные лаги подциклов, характеризующие относительную "производительность" цикла на отдельных стадиях (фазах) его реализации. Очевидно, при прочих равных условиях чем выше удельный лаг подцикла, тем больший масштаб запаздывания наблюдается, тем значительнее проявляет себя подцикл в составе цикла и соответственно цикл в системе.

Удельный лаг предполагается неизменным на весь период цикла или изменяется. При этом его величина может быть независимой от мощности цикла. Тогда интегральный лаг можно представить линейной моделью, если мощность цикла и удельный лаг сохраняются неизменными на протяжении цикла. В противном случае для моделирования интегрального лага потребуется нелинейная модель.

Удельный лаг может быть единым для всех подциклов. В этом случае он выносится "за скобки" (т. е. из состава характеристик подцикла) и становится характеристикой всего цикла.

4. Запаздывание внутри подцикла должно отражать его внутреннюю структуру. Это означает, что необходимо учитывать не только продолжительность временных промежутков, отделяющие различные моменты внутри подцикла от его начала, но и веса, с которыми эти моменты включаются в подцикл. Математически такое запаздывание описывается некоторым распределением (в том понимании, в каком это понятие было использовано нами в начале главы). В данном случае вес каждого момента можно интерпретировать как некоторое значение признака,

которым характеризуется развитие элемента или подсистемы на некоторой стадии (фазе) функционирования системы. С учетом этих замечаний общая форма проявления временных лагов в динамике развития систем характеризуется четырехуровневой структурой (рис. 1.2).

На верхнем, IV уровне учитывается временной лаг в лаговой системе в целом. Он складывается из лагов, возникающих в отдельных лаговых циклах. На этом уровне динамика системы воспринимается как частично упорядоченная (по дате включения) последовательность из множества лаговых циклов. При этом вневременная структура системы определяет сложность их строения, А различия циклов, их дифференциация усложняют динамику системы, усиливают неравномерность ее развития.

На следующем ниже III уровне рассматривается лаг в каждом отдельно взятом лаговом цикле. Он складывается из запаздывания или опережения начала цикла относительно некоторой важной для лаговой системы точки отсчета времени и запаздывания, возникающего внутри лагового цикла. На II уровне фиксируется лаг внутри цикла, как результат совместной "работы" составляющих его подциклов. В каждом подцикле запаздывание разделяется на сдвиг начала подцикла относительно начала лагового цикла и на запаздывание внутри подцикла.

Наконец, на нижнем, I уровне регистрируется лаг внутри подцикла.

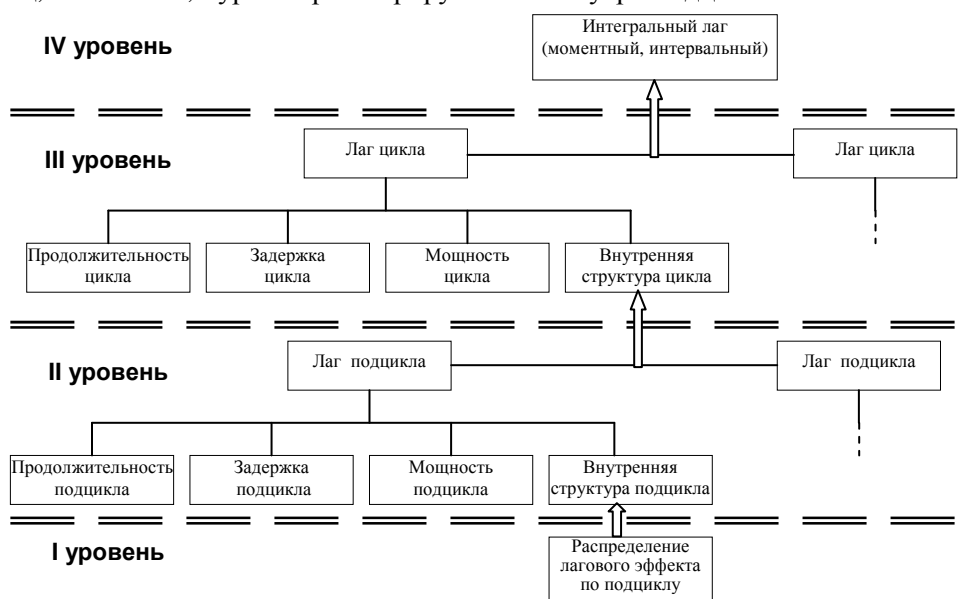


Рис. 1.2. Общая структура временного лага.

Между II и III, а также между III и IV уровнями можно выделить по крайней мере еще по одному промежуточному уровню. В первом случае это означает, что ряд подциклов объединяется в рамках цикла в отдельные подсистемы. Во втором ряд циклов тоже объединяется в отдельные подсистемы, но уже в рамках лаговой системы. Из этого следует, что четырехуровневая структура лага является простейшей для его общей формы проявления.

Нетрудно показать, что описанная структура временного лага покрывает структуру всех ранее рассмотренных лаговых форм. Так, сетевой лаг – это просто лаг единичного цикла с нулевым запаздыванием относительно некоторого момента времени в функционировании и развитии лаговых систем и с равномерным распределением лага внутри каждого подцикла. Равномерное распределение лагового эффекта внутри подциклов (работ) позволяет строить линейные задачи для сетевого моделирования.

В системах массового обслуживания рассматриваются, как правило, похожие по структуре лаговые циклы, имеющие по две группы подциклов. Одна из них – очередь, другая – каналы обслуживания. Как и в сети, распределение в очереди и канале обычно равномерное, характерное для регистрации пребывания в системе. Таким же образом может быть описана структура лага окупаемости. Все же целесообразнее было бы сделать это позднее, когда будет установлен более конкретный смысл показателей общей структуры лага.

В реальных условиях исследования, моделирования или регулирования динамики развития социально-экономических объектов могут рассматриваться не только общие, но и частные формы лага, для которых совсем не обязательно выделять все четыре уровня одновременно. Очевидно, отключение одного или нескольких уровней в иерархии строения лага влечет за собой существенное упрощение динамики объектов. И, разумеется, существуют естественные границы

подобного упрощения, за пределами которых лаг исчезает, становится неуловимым или сводится к наиболее примитивным формам (например, к единичному или одномерному запаздыванию, описанному в предыдущем параграфе). Нетрудно показать, что любая динамика, даже "мгновенная", не может быть представлена одним-единственным уровнем. Требуются, по крайней мере, два "этажа" в отражении динамики объектов или систем, чтобы фиксировать изменения в течение некоторого промежутка времени если не в их структуре, то хотя бы в их состояниях.

Каковы же последствия "отключения" отдельных "этажей" из четырехуровневой структуры временного лага? Предварительно отметим, что третий "этаж" (III уровень цикла) всегда должен присутствовать в конструкции лага, так как во всех наших рассуждениях динамика развития всегда представляется как некоторая последовательность циклов. Если "отключен" верхний уровень, то это означает, что динамика рассматривается только на примере одного цикла на промежутке времени, ограниченном его продолжительностью. В этом случае рассматривается "история жизни" одного-единственного объекта (или группы "близнецов"), правда с довольно сложной судьбой (если остальные три уровня строения динамики сохраняются).

При отсутствии нижнего уровня (уровня I) лаг внутри подцикла усредняется за счет придания всем моментам и интервалам из временного промежутка, на протяжении которого реализуется подцикл, одинакового веса. Тем самым предполагается, что лаг внутри подцикла имеет равномерное распределение.

Наконец, если опущен II уровень, то сетевая структура цикла принимает вырожденную, тривиальную форму, при которой в его строении выделяется единственный подцикл. Последний имеет единичную мощность, нулевые задержку и продолжительность цикла.

Комбинирование уровней и варьирование степени детализации характеристик лага на них позволяет выбирать наиболее подходящие типы запаздывания. В частности, для сравнительно простых с точки зрения динамики исследовательских и управленческих задач некоторые уровни могут отсутствовать, а характеристики лага на остальных "этажах" иметь упрощенную (например, усредненную) форму.

Определим лаговую систему как некоторое "поле" ("пространство", "арену") совместного "проживания" или деятельности некоторого множества лаговых объектов или элементов. Каждый из них имеет свой "жизненный" цикл, в течение которого, начиная с возникновения (появления в системе), проходит ряд этапов развития. Целесообразность выделения этапов (стадий, или фаз) естественным образом обусловлена сложившейся практикой планирования, прогнозирования и учета долговременных процессов. Так, в строительстве объектов как самостоятельные процессы выделяются проектирование, строительно-монтажные работы, поставка оборудования; в использовании производственных мощностей – освоение вводимых и использование действующих мощностей; в воспроизводстве населения – возрастные интервалы, трудоспособный возраст, пенсионный возраст и т. д.

Учет лагового эффекта в системе строится на том, что в каждый момент и промежуток времени ее функционирования и развития в ней находятся множества элементов (объектов) на разных этапах "жизненного цикла" в соответствующих этим этапам состояниях. Общая характеристика состояния лаговой системы, а также отдельных ее подсистем определяется в виде интегральной оценки находящихся в ней объектов. Интегральная оценка складывается из оценки состояния каждого "поколения" (когорты) объектов и его веса в системе. Под поколением понимается совокупность (подсистема) объектов-ровесников, т. е. объектов, появившихся в системе в один и тот же момент времени.

В терминах лаговой структуры каждому поколению ставится в соответствие некоторый лаговый цикл. Продолжительность лагового цикла берется равной продолжительности "жизненного цикла" поколения, задержка лагового цикла – условной или абсолютной "дате рождения", мощность – общей численности (весу) поколения, а удельный лаг – "вкладу" одного представителя поколения в совокупный результат его деятельности в каждую единицу времени на протяжении "жизненного цикла" (без учета детализации этого вклада на отдельных подциклах).

Внутренние характеристики лагового цикла отражают вклад каждого "представителя" поколения (объекта или единичного элемента) в интегральный лаговый эффект по мере прохождения им различных стадий (фаз) "жизненного цикла". При этом мощность подцикла означает вероятность пребывания элементов поколения на данной стадии, а распределение лагового эффекта по подциклу – соответственно количественную характеристику изменений, вносимых каждым элементом в общее состояние лаговой системы в каждый момент его пребывания на этой стадии.

1.5. Концепция целостности: объектно-темпоральный аспект

С точки зрения перечисленных свойств время представляется одномерным. С одномерным временем связывается абстрактный образ бесконечной координатной оси в универсальной системе "пространство–время". На эту ось "навешиваются" отдельные события в порядке их реализации. Временная ось строго ориентирована в направлении "из прошлого через настоящее в будущее" (так называемая "стрела времени"). В этом смысле время предполагается необратимым. Его необратимость обуславливает, в частности, и то, что причина всегда предшествует следствию, а начало каких-либо процессов соответственно предшествует их окончанию.

Жизнеспособность понятия одномерного времени объясняется сложившейся системой методов исследования и моделирования, применяемых в естествознании и общественных науках, где методологические установки до сих пор, как я уже подчеркивал, ориентированы в первую очередь на анализ - комплекс операций и процедур, предусматривающих разложение (расчленение) сложных объектов и явлений на простые и последующее изучение простых явлений изолированно (отдельно друг от друга). Для подобной ориентации концепция одномерного времени оказалась наиболее подходящей хотя бы потому, что она никак не связывала исследователей какими-либо ограничениями, если они не выходили за рамки изолированного изучения объектов или явлений.

При упоминавшемся выше усеченном (редуцированном) подходе к исследованию систем (когда в расчет берется только их структура или только их развитие) все доступные рассмотрению события в социальных, технических или природных системах оказалось вполне возможным разместить (хотя бы мысленно) на единой временной оси. Вследствие этого и не возникала до сих пор особая нужда в пересмотре доброй старой концепции времени и тем более в переходе к новой и, разумеется, более сложной. В результате подобной редукции за пределами рассмотрения оказывались и оказываются наиболее сложные и неисследованные процессы и явления, ибо они изначально выносятся за скобки внимания исследователей.

Есть, однако, и еще одна сторона дела. Общенаучная парадигма обслуживала и пока еще обслуживает преимущественно потребности науки в области естествознания, в первую очередь на микроуровне (теория поля, строение вещества и квантовая механика) и мегауровне (космология), где она нашла свое применение в рамках математических моделей естественных объектов и систем. В этих областях математика является наиболее адекватным и точным средством их описания.

Наоборот, в описаниях социальных процессов, явлений и объектов, которые наблюдаются на макроуровне, математические средства применяются весьма ограниченно. Этим процессам и явлениям свойственна качественно иная динамика, в которой естественной формой движения и факторами развития являются деятельность людей и их взаимодействия. Подобная динамика пока еще мало поддается формализации и ее описание во многом субъективно, так как явно или неявно отражает цели и интересы людей.

Важным требованием, предъявляемым к технологии описания и моделирования социальной действительности (экономики, образования, политики, культуры, семьи и других сфер деятельности и взаимодействия людей), являются гибкие и достаточно адекватные средства ориентации во времени. Такие средства имеются в естественных языках. В условиях, когда математические методы для описания деятельности людей и их взаимодействий мало применяются, эти средства помогают людям фиксировать, координировать и регулировать свою деятельность и обмениваться сообщениями о своих намерениях, их реализации и результатах. В частности, в числе них имеются методы и приемы (глаголы и отглагольные формы, лексические средства и т. д.), позволяющие детально фиксировать и выражать временные аспекты моделирования действительности. Достаточно сказать, что, например, в русском языке можно насчитать до 400 различных ситуаций и моментов привязки событий друг к другу и к абсолютному и относительному времени [3. С. 69-75].

Но такая "замена" (математических методов естественными языками) не может обеспечить нужную точность описания для критических ситуаций в деятельности и во взаимодействии людей, когда им требуется координировать свои усилия и хорошо ориентироваться во времени. Это связано с тем, что информация, которой люди обмениваются при общении с помощью письменной или устной речи, фиксируя тончайшие нюансы ситуаций и коллизий, не имеет универсального смысла, единого для всех людей и ситуаций, которые она отражает. Эта информация в значительной мере субъективна, относительна и приблизительна. Кроме того, тщательный анализ текстов на естественном языке, отражающих временной аспект деятельности и взаимодействия

людей, показывает, что во многих ситуациях наиболее точный их смысл не может быть в полной мере зафиксирован на основе концепции одномерного времени.

Поэтому, уважаемые читатели и слушатели, попытаемся совместно рассмотреть те аспекты кризиса общенаучной парадигмы, которые связаны с представлением о времени как пространстве для событий. Особое внимание постараемся обратить на те аспекты в содержании категории времени, которые определяют пределы и методологическую базу исследования проблем реализации и взаимосвязи сложных событий, явлений и процессов как основу понимания и трактовки содержания понятия ресурсов вообще.

Хочу обратить ваше внимание на то, что путь к ресурсному аспекту в силу неразработанности тематики проблемы неблизкий. На этом пути нам предстоит проделать много работы по расчистке "строительной площадки" для построения ряда опорных понятий и категорий, необходимых для понимания механизма поддержания целостности систем.

Следует отметить, что одномерное время, в котором размещаются только мгновенные события, как это неявно предусмотрено современной общенаучной парадигмой, исключает возможность существования такого механизма даже для тривиального контекста целостности. Немгновенные процессы, включаемые в подобное временное пространство, неизбежно разрываются на отдельные события, не связанные в единое целое. Более того, в такого рода вмещилище событий невозможно поместить сущность, наделенную какими-либо нетривиальными свойствами. Другими словами, тривиальное временное пространство по своей природе пусто и никакими объектами не может быть заселено. Следовательно, и механизмы поддержания целостности в таком пространстве не требуются тоже.

Сюжеты целостности в наиболее простой форме возникают тогда, когда мгновенные события интегрируются в некоторый процесс и уже в форме процессов размещаются во временном пространстве как единая сущность. Разумеется, это пространство должно иметь иную, более сложную по сравнению с одномерным временем структуру.

Взаимосвязь ресурсного и холистического контекстов в научной литературе и философии до сих пор не представлена в отчетливой форме. Причина этого состоит в излишней абстрактности и недоопределенности многих фундаментальных понятий и категорий, используемых для описания и представления знаний о мире, в частности, наших представлений о природе и человеке и формах, в которых он воспринимает сложно организованные социально-культурные, природные и технические явления и процессы, не всегда придавая им ресурсный контекст. В связи с этим уже сейчас было бы желательно эту взаимосвязь зафиксировать в форме некоторой многоуровневой структурной схемы, где на каждом уровне представления целостности можно выделить множество холистических смыслов. Наметим контуры подобной схемы в виде некоторой таблицы и покажем, что начиная с некоторого, отличного от примитивного, уровня холистический контекст наиболее полно и целостно может быть "схвачен" (снят) лишь при учете контекста ресурсного.

Разумеется, поскольку сложность и многогранность холистического контекста практически мало исследована, ее структурирование и расслоение - дело весьма трудное и не может быть представлено в полной, точной и окончательной форме. Можно лишь выделить, как мне видится, примерные варианты этого представления для того, чтобы показать наиболее вероятные направления поиска элементов структуры понятия целостности и выяснения их контекста.

Элементы разработанной автором таблицы-схемы (см. ниже) можно разбить на четыре неравные группы, представители каждой из которых могут существовать в одной из пяти возможных форм проявления бытия (темпоральной, объектной, объектно-темпоральной, системной и универсальной). В первую группу входят простейшие (тривиальные) формы бытия, для которых могут быть сформулированы варианты холистических контекстов на основе вышеприведенной критики концепции одномерного времени. Другую группу составляют элементы и формы бытия, выделение которых и придание им контекста целостности явно или неявно может быть осуществлено с позиций объектно-ориентированного подхода (Object Oriented Design) [5]. Третья группа форм и элементов содержит те из них, холистические контексты для которых непосредственно связаны с приданием ресурсного контекста категории объекта. Объектно-ресурсный контекст будет сформулирован в следующих лекциях. Элементы четвертой группы предполагают наиболее сложные контексты целостности, так как подобные контексты привязываются уже не к отдельным объектам, процессам и сущностям, а к их совместному существованию и взаимодействиям.

На схеме выделено семь уровней сложности представления подобных объектов, сущностей и процессов и их интеграции в более сложные образования, начиная с уровня нулевого

(тривиального), на котором структура сущностей не выделена, и заканчивая шестым уровнем (ресурсно-универсальным), где объектно-темпоральная природа сущностей отражена в наиболее сложном представлении.

Таблица. Примерная структура содержания понятия целостности.

Уровни сложности	Классы форм и типов бытия, для которых могут быть выделены свои холистические контексты				
	темпоральный (временной)	объектный (вневременной)	объектно-темпоральный	системный	универсальный (суперсистемный)
Шестой (ресурсно-универсальный)				гомеостаз	законы сохранения
Пятый (системно-ресурсный)				система с взаимодействующими объектами – обмен ресурсами	
Четвертый (объектно-ресурсный)	процесс как источник или потребитель ресурсов	объект как источник или потребитель ресурсов	объект- процесс как источник и потребитель ресурсов		среда с взаимодействующими элементами
Третий (структуры с поведением)				множество объектов, наделенных поведением	среда с изменяющимися элементами
Второй (структурный)	структурированный процесс	в структуре объекта выделена иерархия	в свойствах и (или) поведении объекта выделена иерархия	множество объектов с иерархией (блоки, подсистемы)	среда с иерархически выделенными слоями или областями
Первый (примитивный)	процесс как последовательность событий	структурированный объект (выделены свойства или строение)	объект, имеющий некоторое качество (свойство), меняющееся во времени (поведение)	множество объектов, имеющее качество, отличное от объектов	среда с выделенными слоями или областями
Нулевой (тривиальный)	отдельное событие	неделимая сущность			

На каждом уровне контекст целостности впитывает смыслы всех нижележащих уровней и добавляет новые контексты, скрепляющие их в более широкие и сложные.

Роль ресурсных контекстов здесь наиболее значима, хотя и проявляется в наиболее сложной и достаточно неочевидной форме. К тому же фиксируются ресурсные контексты для наиболее сложных форм бытия.

ОБЫЧНО В ПРАКТИКЕ ФИЛОСОФСТВОВАНИЯ ЭТИ НАИБОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ И НАИБОЛЕЕ ОБЩИЕ ФОРМЫ БЫТИЯ РАССМАТРИВАЮТСЯ В МИНИМАЛЬНО СТРУКТУРИРОВАННОЙ ФОРМЕ, НАПРИМЕР, С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОДНОГО ИЛИ ДВУХ КАЧЕСТВ, В КОТОРЫХ ФИКСИРУЕТСЯ ПРОЯВЛЕНИЕ БЫТИЯ КАКОЙ-ЛИБО СУЩНОСТИ. ЭТИ ОГРАНИЧЕНИЯ ВЕСЬМА ЖЕСТКИ, ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ В ПОЛЕ ЗРЕНИЯ ФИЛОСОФА МОГЛИ ПОПАСТЬ РЕСУРСНЫЕ КОНТЕКСТЫ.

В связи с этим целью данной работы является рассмотрение таких форм и проявлений бытия, которые вне ресурсного контекста не могут быть представлены.

Для решения этой задачи нам потребуется построить ряд опорных понятий и основанных на них концепций, необходимых для понимания механизма поддержания целостности систем, таких как, например:

- 1) концепция динамики, развернутой во времени,
- 2) концепция времени как пространства для процессов,
- 3) понятие обобщенного процесса и обобщенного объекта,
- 4) механизм взаимодействия объектов и т. д.

Вне этих понятий и категорий ресурсный контекст в динамике систем фиксировать, изучать и детализировать весьма сложно. Еще труднее вне этого понятийно-категориального аппарата воспринимать и использовать подобный контекст для понимания и объяснения действия механизмов обеспечения целостности систем. А вне ресурсного контекста, как мы увидим в дальнейшем, это понимание и объяснение вообще не получится.

Теперь вернемся к категории времени в традиционной его трактовке как пространства для событий. Прежде всего отметим его *тривиальный смысл* [2. С. 21-22], о котором свидетельствует хотя бы тот факт, что в пределах подобного временного пространства может разместиться только лишь что-либо одно:

множество мгновенных событий (и тогда такие события сами по себе являются тривиальными, поскольку они выступают здесь в простейшей из возможных форм);

последовательность немгновенных непересекающихся по срокам реализации (т. е. следующих друг за другом хотя бы в отдалении) событий (эту ситуацию можно приравнять к предыдущему случаю, т. е. считать такие события тоже сравнительно простыми);

комбинацию из перечисленных выше множеств при условии, что в объединенном множестве также не найдется пары событий, в которой хотя бы одно из них не мгновенно.

Нетрудно понять, что для подобной трактовки временного пространства достаточно одного измерения. Не случайно в общенаучной парадигме время мысленно отождествляется с бесконечной прямой линией. Каждое событие на такой прямой представляется некоторой точкой или отрезком. Для более конкретного представления событий требуется указать на временной оси начальную точку отсчета времени (фиксированную или условную) и масштаб измерения.

Действительно, выбирая указанные комбинации, можно изучать, как и предписывает нам "всемогущий" анализ, каждое событие изолированно и независимо от остальных, так как оно не заслоняет собой другие и не укрывает "в своей тени" их последствия и результаты.

Если же к подобной концепции времени подойти достаточно критически, то придется признать, что она не рассчитана на полную "независимость" (в указанном выше смысле) событий, если они продолжительны и совмещаются (полностью или частично) по срокам реализации друг с другом. Здесь уже невозможно навесить на временную ось какую-либо совокупность событий, не смешивая их друг с другом (в особенности результаты и последствия). Без хорошо обоснованной и отработанной методологии разобраться в этой смеси трудно. А еще труднее не терять в общей картине динамики все детали каждого события и явления. Но, может быть, при исследовании динамики развития различных объектов (в первую очередь социальных) и нет особой нужды рассматривать и изучать подобные процессы?

Здесь целесообразно вернуться к обсуждению указанных вначале трех фундаментальных свойств окружающего нас мира. Их исследования, проведенные во второй половине XX века, показали, что будучи представленными как единая сущность мира они являются причиной, движущей силой и источником всякого развития вообще. Однако полное осознание этого основополагающего факта еще не стало достоянием исследователей, в том числе исследователей процессов социального развития.

Прежде всего следует отметить, что незамкнутость, нелинейность и неравновесность способствуют накоплению дефектов (хаоса, беспорядка, шума, т. е. всего того, что связано с ростом энтропии). С другой стороны, они обуславливают возникновение, порождение и последующее развитие новых устойчивых структур, которые мы называем объектами, системами или их свойствами, исходя из внешней формы, в которой они предстают перед нашими органами чувств, или из внутренней - в нашей голове.

Наиболее же важная их роль состоит прежде всего в том, что они являются источником роста сложности, фактором, "рассадником" и катализатором процессов самоорганизации в мире. Исследования подобных процессов показали, что всякого рода структурные изменения имеют схожие формы для качественно различных классов объектов и систем, если у них наблюдается подобие в условиях реализации [3].

Процессы самоорганизации приводят к созданию сложных образований и систем, имеющих сложную структуру динамики.

Теперь договоримся, что в нетривиальном времени размещаются не только (и не столько) мгновенные события, но и процессы. Что такое процесс, нам предстоит определить далее.

Переход к многомерному времени означает не просто некоторое усложнение форм представления бытия и его онтологического понимания. Речь идет о новой стороне социальной философии, новом и значимом ее направлении.

Парадигма одномерного времени не является слишком жестким ограничением для процессов познания в области естествознания. Многочисленные открытия и новые факты, которыми постоянно пополняются наши научные знания, подтверждают этот довод.

Иначе дело обстоит в познании социума (общества), где велика не только роль отдельного человека, но и значимость контактов различных людей и их коалиций между собой, их совместной деятельности, отношений и взаимодействий. Парадигма одномерного времени ограничивает возможности подобного целостного познания. Об этом свидетельствуют общая направленность современной социальной науки вообще и социальной философии, в частности. В силу этого ресурсный контекст бытия и связанная с этим парадигма неоднородного времени и динамики, отличной от "мгновенной", относятся скорее к области социальной философии, нежели к онтологии.

2.1. Основные параметры и характеристики абстрактного процесса

Для того чтобы построить модель времени как пространства для нетривиальных событий, необходима разработка категории процесса на уровне концепции.

По нашему мнению, в концептуальной модели абстрактного процесса можно выделить иерархические уровни, исходя из его сложности. Многие процессы можно разбивать на совокупность более простых в качестве этапов, стадий или фаз, протекающих в рамках интегрального процесса последовательно, параллельно или с некоторым сдвигом относительно друг друга. Это свойство, которое мы будем называть ветвлением процессов, может служить основой меры их сложности.

Исходя из этого для абстрактного процесса можно построить, по крайней мере, четыре группы показателей, характеристик или параметров:

структурно-временные – начало (время включения в процесс функционирования и развития системы или объекта), продолжительность ("жизненный цикл" объекта) и структура процессов (стадии или фазы процесса, их продолжительность и временной сдвиг относительно его начала);

весовые – характеризуют масштабы процесса (абсолютные – на внешнем уровне, относительные – на внутренних, например, интенсивность или удельный вес);

модули перехода ("нормативы") – количественные соотношения между масштабными единицами на входе и выходе процессов (между потребляемыми и создаваемыми ресурсами);

режимы реализации, приведенные к нормализованной (нормированной) форме в виде некоторых распределений или их обобщений (например, обобщенных функций), – то, что можно назвать элементарным поведением.

Учитывая строение абстрактного процесса, можно выделить по крайней мере три уровня в его структуре:

- внешний уровень процесса;
- внешний уровень стадий или фаз;
- внутренний уровень стадий или фаз.

Последний уровень описывается через режимы реализации, первые два – через остальные группы показателей, параметров или характеристик процесса.

Теперь рассмотрим эти характеристики процесса более подробно, исходя из лагового эффекта, привносимого в систему каждым процессом.

В связи с этим сделаем четыре важных замечания и ряд связанных с ними соглашений.

1. На характер и величину запаздываний, возникающих в процессе, оказывают влияние следующие факторы:

а) продолжительность цикла. Чем продолжительнее лаговый цикл, тем больше его вклад в лаговый эффект системы. Разумеется, цикл нулевой продолжительности лагового эффекта не вызывает;

б) вес, с которым процесс включается в динамику системы. В дальнейшем вес процесса будем называть его мощностью. Будем считать, что мощность определена (заранее известна или каким-либо образом задана) на весь период его реализации. В течение "жизненного" цикла она может изменяться или оставаться неизменной. Очевидно, чем больше мощность цикла, тем выше его вклад в общее запаздывание в системе. В частности, при постоянной нулевой мощности цикл никак себя не проявляет и, таким образом, не вызывает никакого лагового эффекта. Уместно также рассматривать единичный цикл – цикл с постоянной единичной мощностью;

в) запаздывание или опережение начала цикла относительно некоторой вполне определенной точки отсчета времени – фиксированной или условной. Примером фиксированной точки может служить календарная дата, примером условной – начало или конец планового или прогнозируемого периода. Зная это запаздывание, а также момент времени, относительно которого оно исчислено, можно установить точное время включения цикла в систему. Обычно в динамике развития и функционирования объектов просматривается некоторый, вполне определенный конечный промежуток времени. Может оказаться, что из-за чрезмерной задержки (чрезмерного опережения) цикл не может проявить своих лаговых свойств в этот период, так как начало (конец) цикла выходит за конец (начало) промежутка. Кроме того, в силу своей продолжительности или позднего или раннего включения некоторые циклы могут лишь частично попадать в указанный промежуток и, следовательно, лишь частично доставлять системе лаговый эффект. Интегральный лаговый эффект в функционировании и развитии социальных и экономических систем в некотором временном промежутке может учитываться двояко: в расчете на некоторый определенный момент из этого промежутка и за весь промежуток. В первом случае производится моментная оценка интегрального лага, во втором – интервальная;

г) запаздывание, возникающее внутри цикла, которое зависит не только от продолжительности, но и от внутреннего строения цикла.

2. Для многих процессов и циклов характерно ветвление, обусловленное их разбиением на отдельные стадии, или фазы, протекающие последовательно, параллельно или с некоторыми сдвигами относительно друг друга. Исходя из этого положим, что всякий цикл представляет собой множество подциклов, продолжительность которых не превышает продолжительности цикла и границы которых не выходят за его пределы. Общее запаздывание внутри цикла складывается из запаздываний входящих в него подциклов.

Запаздывание, возникающее в отдельном подцикле, зависит, так же как и в самом цикле, от его продолжительности, веса (с которым он включается в лаговый цикл), задержки его начала относительно начала цикла и запаздывания внутри подцикла.

По аналогии с весом цикла назовем вес подцикла его мощностью и будем считать, что мощность определена на весь период реализации подцикла, причем может изменяться по ходу подцикла или оставаться неизменной. Абстрактно мощность подцикла можно истолковывать как долю мощности цикла, в которой реализуется лаговый эффект внутри подцикла. Аналогично единичному циклу назовем единичным подцикл с постоянной единичной мощностью. Для единичного подцикла вся мощность цикла "участвует" в образовании лагового эффекта в подцикле. В нулевом подцикле мощность цикла вовсе не "участвует", и, следовательно, лаговый эффект не образуется.

3. Кроме перечисленных выше характеристик, определяющих лаг подцикла, целесообразно включить в их состав удельный лаговый эффект (удельный лаг) подцикла – его лаговую отдачу в единицу времени в пересчете на единицу мощности цикла. Здесь учитывается тот факт, что воздействие на какую-либо систему и ее реакция на них могут быть не только разделены во времени, но и качественно различаться между собой. "Щелкни кобылу в нос – она махнет хвостом", – сказал Козьма Прутков, как бы подчеркивая ту истину, что не всякое следствие бывает адекватным или эквивалентным вызвавшей его причине.

Для того чтобы увязывать воздействия на некоторую систему и ее ответную реакцию на них в рамках единой схемы или модели, обычно используется специальное звено – передатчик, с помощью которого устанавливаются "пропорции" между масштабами причины и порождаемых ею следствий.

Как правило, подобные "пропорции" представляются в модели в виде некоторых коэффициентов, фиксирующих соотношения между входом в систему и выходом из нее. В цикле такими показателями или коэффициентами служат модули перехода подциклов, характеризующие относительную "производительность" цикла на отдельных стадиях или фазах его реализации. Очевидно, при прочих равных условиях чем выше удельный лаг подцикла, тем больший масштаб запаздывания наблюдается, тем значительнее проявляет себя подцикл в составе цикла и, соответственно, цикл в системе.

Модуль перехода предполагается неизменным на весь период цикла (или может изменяться). При этом его величина может быть независимой от мощности цикла. Тогда интегральный лаг может быть представлен линейной моделью, если мощность цикла и удельный лаг сохраняются неизменными на протяжении цикла. В противном случае для моделирования интегрального лага потребуется нелинейная модель.

Модуль перехода может быть единым для всех подциклов. В этом случае он выносится "за скобки" (т. е. из состава характеристик подцикла) и становится характеристикой всего цикла.

4. Запаздывание внутри подцикла должно отражать его внутреннюю структуру. Это означает, что должны учитываться не только продолжительность временных промежутков, отделяющих различные моменты внутри подцикла от его начала, но и вес, с которым эти моменты включаются в подцикл.

Математически такое запаздывание описывается некоторым распределением (или обобщенной функцией), определенном на временном промежутке, равном продолжительности подцикла. В данном случае вес каждого момента можно интерпретировать как некоторое значение признака, которым характеризуется развитие элемента или подсистемы на некоторой стадии или фазе функционирования системы.

Используя приведенные характеристики, всякую динамику можно представить как некоторую совокупность циклов, нанизанных на ось времени своим началом. Точка на этой оси, в которой подвешивается каждый лаговый цикл, задается его задержкой как "датой" включения в динамику системы. Следовательно, лаговый эффект в подобной системе образуется за счет совместной "работы" всех задействованных циклов.

С учетом этих замечаний общая форма образования лагового эффекта в динамике развития систем характеризуется четырехуровневой структурой.

На верхнем, четвертом уровне учитывается лаговый эффект в системе в целом. Он складывается из лагов, возникающих в отдельных циклах. На этом уровне динамика системы воспринимается как частично упорядоченная (по дате включения) последовательность из множества циклов. При этом вневременная структура системы определяет сложность их строения,

а различия циклов, их дифференциация усложняют динамику системы, усиливают неравномерность ее развития.

На третьем уровне рассматривается лаговый эффект в каждом отдельно взятом цикле. Он складывается из запаздывания или опережения начала цикла относительно некоторой важной для системы точки отсчета времени и запаздывания, возникающего внутри цикла.

На втором уровне фиксируется лаговый эффект внутри цикла как результат совместной "работы" составляющих его подциклов. В каждом подцикле запаздывание разделяется на сдвиг начала подцикла относительно начала цикла и запаздывание внутри подцикла.

Наконец, на нижнем, первом уровне регистрируется лаговый эффект внутри подцикла.

Между вторым и третьим, а также между третьим и четвертым уровнями можно выделить по крайней мере еще по одному промежуточному уровню.

В первом случае это означает, что ряд подциклов может объединяться в рамках цикла в отдельные подсистемы.

Во втором – ряд циклов тоже может объединяться в отдельные подсистемы, но уже в рамках системы. Из этого следует, что четырехуровневая структура образования лагового эффекта (т.е. динамики системы) является простейшей для его общей формы проявления.

В реальных условиях исследования, моделирования или регулирования динамики развития социально-экономических и иных объектов могут рассматриваться не только общие, но и частные формы проявления лагового эффекта, для которых совсем необязательно выделять все четыре уровня одновременно.

Очевидно, отключение одного или нескольких уровней в иерархии строения динамики системы влечет за собой существенное упрощение динамики ее объектов. И, разумеется, существуют естественные границы подобного упрощения, за пределами которых лаговый эффект исчезает, становится неуловимым или сводится к наиболее примитивным формам (например, к единичному запаздыванию).

Нетрудно показать, что любая динамика, даже "мгновенная", не может быть представлена одним-единственным уровнем. Требуются, по крайней мере, два "этажа" в отражении динамики объектов или системы, чтобы фиксировать изменения в течение некоторого промежутка времени если не в их структуре, то хотя бы в их состояниях.

Каковы же последствия "отключения" отдельных "этажей" из четырехуровневой структуры динамики систем? Предварительно отметим, что третий "этаж" (уровень цикла) всегда должен присутствовать в структуре динамики системы, так как во всех наших рассуждениях динамика развития всегда представляется как некоторое множество процессов (некоторая последовательность циклов).

Если "отключен" верхний уровень, то это означает, что динамика рассматривается только на примере одного цикла на промежутке времени, ограниченном его продолжительностью. В этом случае рассматривается "история жизни" одного-единственного объекта или объектов-близнецов, правда, с довольно сложной судьбой (если остальные три уровня строения динамики сохраняются).

При отсутствии нижнего (первого) уровня лаговый эффект внутри подцикла усредняется за счет придания всем моментам и интервалам из временного промежутка, на протяжении которого реализуется подцикл, одинакового, равного веса. Этим самым предполагается, что лаговый эффект внутри подцикла имеет равномерное распределение.

Наконец, если опущен второй уровень, то сетевая структура цикла принимает вырожденную, тривиальную форму, при которой в его строении выделяется единственный подцикл. Последний имеет единичную мощность, нулевую задержку и продолжительность, равную продолжительности цикла в целом.

Комбинирование уровней и варьирование степени детализации характеристик лага на них позволяют выбирать наиболее подходящие типы запаздывания. В частности, для сравнительно простых с точки зрения динамики исследовательских и управленческих задач некоторые уровни могут отсутствовать, а характеристики динамики на остальных "этажах" иметь упрощенную, усредненную форму.

Рассмотрим теперь более подробно, как истолковываются основные характеристики цикла. Предварительно отметим, что задержки и продолжительность цикла и подциклов имеют одинаковый смысл для всех типов лагового эффекта. Остальные характеристики динамики (мощность цикла и подциклов, распределение лагового эффекта внутри подцикла) для различных типов динамики интерпретируются неодинаково.

Вернемся еще раз к определению системы как некоторого "поля" ("пространства", "арены") совместного "проживания" или деятельности некоторого множества объектов или элементов, каждый из которых имеет свой "жизненный цикл", в течение которого начиная с возникновения (появления в системе) проходит ряд этапов развития.

Учет лагового эффекта в системе строится на том, что в каждый момент и промежуток времени ее функционирования и развития в ней находится множество элементов (объектов) на разных этапах "жизненного цикла" в соответствующих этим этапам состояниях.

Общая характеристика состояния лаговой системы, а также отдельных ее подсистем определяется в виде интегральной оценки находящихся в ней объектов. Интегральная оценка складывается из оценки состояния каждого "поколения" (когорты) объектов и его веса в системе. Под "поколением" понимается совокупность (подсистема) объектов-ровесников, т. е. объектов, появившихся в системе в один и тот же момент времени.

В терминах лагового эффекта каждому "поколению" ставится в соответствие некоторый цикл. Продолжительность цикла берется равной продолжительности "жизненного цикла" "поколения", задержка лагового цикла – условной или абсолютной "дате рождения", мощность – общей численности "поколения", а модуль перехода (удельный лаговый эффект) – вкладу одного представителя "поколения" в совокупный результат его деятельности в каждую единицу времени на протяжении "жизненного цикла" (без учета детализации этого вклада на отдельных подциклах).

Внутренние характеристики цикла отражают вклад каждого представителя "поколения" (объекта или единичного элемента) в интегральный лаговый эффект по мере прохождения им различных стадий, или фаз "жизненного цикла". При этом мощность подцикла означает вероятность пребывания элементов "поколения" на данной стадии, а распределение лагового эффекта по подциклу соответственно количественную характеристику изменений, вносимых каждым элементом в общее состояние лаговой системы в каждый момент его пребывания на этой стадии.

Используя понятия и характеристики цикла и выстраивая на их основе соответствующие модельные конструкции, получаем возможность фиксировать или моделировать в динамике систем не только их количественные, но и качественные (структурные) изменения.

Для этих целей заметим, что в терминах лагового эффекта структура динамики систем в каждый момент или промежуток времени полностью определяется совокупностью находящихся в них "живых" (задействованных) циклов с учетом их собственной сложности и вхождения в какие-либо иерархические коалиции и подсистемы или выхода из них, а также с учетом возникшей и меняющейся иерархичности подобной организации циклов.

Необходимо отметить, что качественные скачки в развитии лаговых систем обуславливаются сменой несхожих циклов. Другими словами, подобные скачки возникают в тех случаях, когда на смену выбывающих "поколений" приходят качественно новые. "Новизна" может быть обусловлена, например, появлением новых стадий в циклах, изменением сроков "включения" их во временное пространство и продолжительности их реализации, новыми формами протекающих изменений и т. д.

2.2. Включение абстрактных процессов во временное пространство

Теперь приступим к процедуре включения объектов в систему, а процессов во временное пространство. Учитывая, что включение процессов производится в нетривиальное время и ранее мы с такого рода ситуацией не встречались, то это следует выполнять в наиболее простой и понятной для нас форме, не теряя существенных моментов из виду.

Заметим, что интегральный лаговый эффект, наблюдаемый в системе, может быть представлен как совокупность эффектов, вызываемых отдельными циклами. Аналогично образуется лаговый эффект внутри каждого из них за счет эффектов, вызываемых отдельными подциклами. Следовательно, совокупный эффект, возникающий в системе, может быть разложен на составляющие, если подциклы должным образом дополнить характеристиками циклов, в которые они входят. В этом случае лаговый эффект, образуемый подциклом, можно разложить на три составляющие:

эффект, связанный с задержкой (опережением) начала цикла относительно начальной для лаговой системы точки отсчета времени;

эффект, обусловленный задержкой начала подцикла относительно начала того цикла, в который данный подцикл входит непосредственно;

собственный эффект подцикла (образующийся внутри него).

Очевидно, приведенные выше характеристики временного лага сами по себе сравнительно легко поддаются содержательной интерпретации в терминах динамики развития лаговых систем,

когда последние трактуются как "места" совместной "жизнедеятельности" поколений. Однако словесное описание взаимодействия этих поколений и обусловленного им механизма образования лагового эффекта остается весьма сложным для восприятия. Требуются дополнительные средства описания, облегчающие понимание этого процесса и помогающие в дальнейшем осуществить переход к его моделированию и регулированию. В частности, для этого можно использовать наглядную графическую модель.

Но даже простейшая графическая модель такого рода, как показали наши исследования, слабо поддается интерпретации, если она выполнена в рамках одной какой-либо схемы. Для наглядности общей картины, отражающей влияние фактора запаздывания на течение лаговых процессов, приходится использовать по крайней мере серию довольно сложных схем.

Косвенным доказательством того, что общей форме проявления временных лагов трудно дать графическое представление в рамках одной схемы, служит удивительный факт: хотя временной лаг и является одним из наиболее массовых и интересных явлений в социально-экономической жизни, удельный вес его графических моделей в общем числе моделей такого рода исключительно мал. Из них в подавляющей части рассматривается только единичный лаг, который сам по себе, естественно, является наиболее простым по форме проявления и легко поддается истолкованию. Известные же графические модели, в которых лаг описывается в более общей форме, оставляют без внимания многие нюансы в проявлении фактора запаздываний и, кроме того, являются громоздкими и достаточно трудными для понимания. Видимо, этим обстоятельством можно объяснить то, что прямое назначение подобных моделей состоит не в иллюстрации форм проявления лага вообще, а в описании поведения конкретных лаговых систем (см., например, описание схемы нормативной модели процесса капитального строительства^{*}).

Для описания поведения лаговой системы следует сначала определить или указать интервал времени, на протяжении которого рассматривается ее динамика. Будем называть этот промежуток времени текущим периодом. Для "мгновенной" динамики (в которой временной лаг не наблюдается или не фиксируется) временной горизонт (промежуток времени, на протяжении которого может рассматриваться не только динамика системы в целом, но и динамика деталей, из которых она складывается) совпадает с текущим периодом. Иначе дело обстоит с лаговой динамикой. В подобной динамике могут быть задействованы не только те временные циклы, которые целиком укладываются в текущий период, но и те из них, которые принимают участие в динамике системы частично – своим началом или своим окончанием.

Таким образом, для построения временного горизонта целесообразно учитывать все циклы, в той или иной мере принимающие участие в поведении системы. В соответствии с этим предлагается раздвинуть временной горизонт в прошлое и будущее по меньшей мере на глубину цикла.

В расширенном таким образом временном горизонте выделим помимо текущего еще два периода: предшествующий и последующий. Предшествующий период заполняют все возможные циклы, которые могут включаться в динамику системы до начала текущего периода и своей реализацией покрывать его полностью или частично. Соответственно последующий период заполняют все возможные циклы, которые, затрагивая своей реализацией текущий период, завершаются за пределами текущего периода.

Выделение трех периодов во временном горизонте позволяет по-новому посмотреть на время как пространство для событий и служит отправной точкой для построения новых концептуальных моделей отражения (снятия) феномена времени в человеческом сознании, связывая эти модели с разными формами проявления лага и лаговыми характеристиками (временными срезами) в структуре динамики систем.

В наглядной форме смысл предельно упрощенной концептуальной модели неоднородного временного пространства можно выразить в графическом виде. Для этой цели попытаемся представить себе динамику некоторой социальной, экономической, природной, технической или иной системы как совокупность процессов, протекающих последовательно, параллельно или с некоторым сдвигом относительно друг друга, не придавая пока им содержательного смысла.

Как мы ранее условились, в число этих процессов (циклов) должны входить только те,

^{*} Автоматизированная система расчетов народнохозяйственных планов капитальных вложений (методология разработки). М.: Экономика, 1979.

реализация которых происходит полностью или частично в пределах текущего периода.

Для построения наиболее простой (упрощенной) и тем не менее достаточно наглядной модели времени как пространства для процессов придадим процессам самый примитивный контекст. Будем считать, что каждый процесс – это непрерывная последовательность неразличимых между собой событий, каждое из которых фиксирует какое-либо состояние некоторого объекта, так что в процессе можно выделить его начало (момент включения во временное пространство) и окончание (момент исключения его из временного пространства). Между началом и окончанием процесса объект, находясь в некотором состоянии, пребывает в нем неизменным. При этом в момент начала процесса он вступает в это состояние, а в момент окончания процесса – выходит из него.

Разумеется, это чистейшей воды абстракция, ибо в общем случае неизменные состояния встречаются лишь в воображении человека или в различных научных теориях, рассматривающих идеальные сущности и явления. Но и наша модель временного пространства идеальна как одна из многих форм, в которой люди могут себе представлять проявление феномена времени в макромасштабах и использовать эти представления в реальной практике.

Подобные модели процессов (в первую очередь концептуальные) люди используют часто, не фиксируя этого факта. К примеру, феномены жизни (рождение, существование, смерть), приборов и технических устройств (включение, работа, выключение) и многих других процессов. Разумеется, речь идет не о самих процессах, а о моделях их реализации.

Теперь если исходить из подобной простейшей концептуальной модели процесса, то нетрудно понять, что он, будучи взятым отдельно от других процессов, может быть вполне корректно размещен в одномерном временном пространстве. Однако, если мы возьмем во внимание не один, а несколько подобных процессов, причем таких, что их реализация во времени полностью или частично совпадает, то после размещения их на стреле времени они сливаются друг с другом в той мере, в какой пересекается время их осуществления, и в этой же мере становятся неразличимыми.

Поэтому мы представим себе, что у нас имеется не одна, а множество осей времен по числу взятых во внимание процессов, и на каждой такой оси времен разместим по одному такому процессу. Будем считать, что все оси скоординированы (согласованы) таким образом, что взаимная перестановка процессов с одних осей на другие общей картины динамики не меняет. Это означает, что начальное, конечное и каждое промежуточное события в составе всякого процесса на всех осях имеют одни и те же точки размещения.

2.3. Временные срезы динамики природных, социальных и технических систем

Исходя из этого и переходя к построению графической модели, зададим некоторое множество таких процессов (для наглядности схемы желательно в небольшом числе) в виде списка. Упорядочим этот список по времени включения (начала) процессов (циклов) во временное пространство таким образом, чтобы циклы с более ранним включением были ниже циклов с более поздним включением, чтобы самый ранний по включению процесс находился внизу списка, а самый поздний – наверху.

Для однозначности списка объединим все процессы с общим началом в единые составные процессы (содержание предыдущей темы подсказывает нам, как это сделать). Для наглядности составим этот список таким образом, чтобы после его упорядочения промежутки времени, разделяющие моменты включения соседних процессов, были одинаковыми для всего списка.

Затем мысленно построим на листе бумаги рисунок в виде множества равноотстоящих параллельных линий (осей времени) по числу процессов, вошедших в список после их объединения, и сопоставим каждому из них одну из линий-осей в том порядке, в котором они размещены в этом списке.

Из всех линий-осей выберем ту, на которой размещен процесс с началом (включением во временное пространство), совпадающим с началом текущего периода. Будем считать эту линию главной (центральной) в качестве оси абсолютного времени и одной из осей неоднородного временного пространства. При построении линий будем соблюдать их масштаб таким образом, чтобы единица измерения времени на шкале абсолютного времени совпадала с расстоянием между соседними линиями нашего рисунка.

Отметим на главной оси отрезок, соответствующий текущему периоду и проведем через оба его конца две перпендикулярные к ней прямые, пересекающие все остальные линии.

Затем проведем через точки, отмечающие начало процессов на каждой линии, прямую, которая, очевидно, будет проходить через все линии с наклоном вправо под углом в 45 градусов.

Теперь если провести ломаную линию, соединяющую правые концы отрезков, отмечающих на параллельных осях моменты выключения процессов из временного пространства, то между

двумя наклонными линиями (прямой слева и ломаной справа) образуется полоса. Именно в пределах этой полосы происходят вообще все события, в том числе и те, которые образуют процессы, в той или иной мере затрагивающие или определяющие ситуации текущего периода. В этой полосе сосредоточена динамика систем в наиболее упрощенном представлении, в этой же полосе сосредоточены все проявления лаговых эффектов в подобном представлении. Одни из этих проявлений относятся к текущему периоду (настоящему объекту, системы или среды), другие – к предшествующему периоду (их прошлому), третьи – к последующему (их будущему).

Нетрудно понять, что даже для такого простейшего представления процессов во временном пространстве последнее предстает перед нами уже не одномерным (в виде стрелы), а в более сложной форме, требующей, по крайней мере, двух измерений (см. рис.2.1).

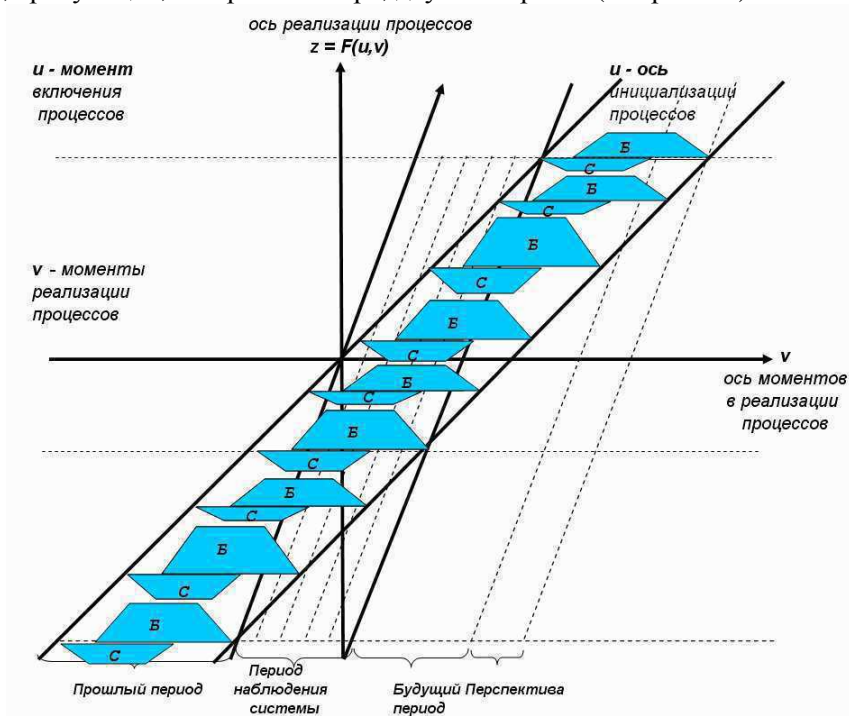


Рис.2.1. Простейшее представление процессов во временном пространстве

Лаговые характеристики процессов и системы в целом будем привязывать преимущественно к центральному периоду – текущему – или непосредственно, или как к аналогу. Исходя из этого можно выделить три группы показателей (временных срезов) динамики системы:

- 1) текущий лаг – лаговый эффект, образуемый за счет полной реализации циклов в пределах текущего периода;
- 2) лаг задела – формируется за счет начала реализации циклов, запускаемых в одном (предшествующем или текущем) периоде и завершаемых в последующих периодах (текущем или последующем соответственно);
- 3) переходящий лаг – лаговый эффект, образуемый за счет продолжения или завершения циклов, запущенных в предшествующие периоды.

Состав и структура характеристик определяются соотношением между продолжительностью циклов и периодов (прежде всего текущего). В соответствии с этим все циклы по продолжительности можно разделить на короткие, средние и длительные. Продолжительность коротких циклов предполагается меньше, чем текущего периода. Циклы средней продолжительности могут быть равны длительности текущего периода или превосходить ее, но уступать суммарной длительности текущего и полного последующего периодов. Наконец, длительными циклами считаются те, у которых продолжительность равна указанной суммарной длительности или превосходит ее.

Наиболее простая структура показателей наблюдается в динамике, составленной из коротких циклов. Ее наглядно иллюстрирует схема на рис. 2.2. Лаговый эффект в системе – это диагональная полоса в виде параллелограмма. Условное изображение лагового цикла и его эффекта может быть представлено в виде горизонтального отрезка, соединяющего две боковые стороны параллелограмма. (Из соображений исключения излишней смысловой нагруженности линии цикла на рисунках не проведены.) Левый конец воображаемых линий циклов фиксирует их начало, правый – окончание.

Абсолютная ось времени – это горизонтальная прямая, проходящая через точку пересечения левой границы параллелограмма с вертикальной прямой, ограничивающей справа вертикальную полосу предшествующего периода.

Из-за того, что схема плоская, а не объемная, мощность цикла на ней не отражена. Однако и при таком дефекте схема позволяет показать структуру лаговых характеристик динамики развития.

Можно выделить пять характеристик:

- (1) лаг задела в предшествующем периоде для текущего периода;
- (2) лаг, переходящий из предшествующего периода в текущий;
- (3) текущий лаг (характерен только для динамики с короткими циклами);
- (4) лаг задела в текущем периоде для последующего периода;
- (5) лаг, переходящий из текущего периода в последующий.

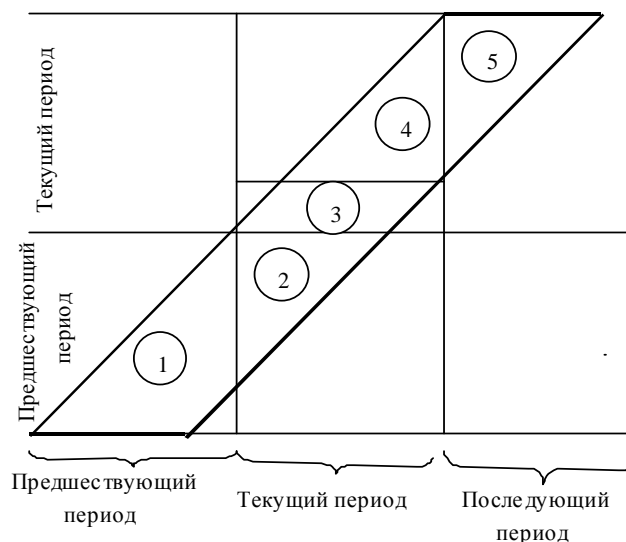


Рис.2.2. Временная структура коротких циклов

Необходимо заметить, что на схеме слабо отражается реальная сложность систем, ибо она "запрятана" в глубине циклов и на верхнем уровне непосредственно себя не проявляет. В опосредованной форме она отражается в интегральных характеристиках лага.

На схеме 2.2. показано, как динамика разделяется на временные слои, каждый из которых представляется отдельной горизонтальной полосой. На каждой полосе собраны циклы, схожие по распределению лагового эффекта по периодам. Так, нижняя полоса (лаги 1 и 2) включает циклы, запускаемые в предшествующем периоде и завершаемые в текущем, средняя (лаг 3) – все циклы, начинающиеся и заканчивающиеся только в текущем периоде, и, наконец, верхняя (лаги 4 и 5) – циклы, включенные в систему в текущем периоде и заканчивающиеся в последующем.

Нетрудно заметить, что расслоение динамики позволяет более четко представить ее структуру. Несмотря на большую сложность картины в целом, сложность ее фрагментов, размещенных на отдельных полосах, оказывается значительно меньше.

Еще более сложную структуру имеет динамика, составленная из циклов средней продолжительности. Для ее представления недостаточно трех периодов. Требуется еще один дополнительный период, названный нами перспективой потому, что он непосредственно следует за последующим периодом. Очевидно, продолжительность перспективного периода для циклов средней продолжительности должна быть меньше продолжительности текущего, если мы ограничиваем временной горизонт только теми циклами, которые целиком или некоторой своей частью осуществляются в текущем периоде.

Как видно из схемы, представленной на рис. 2.3, лаговые характеристики динамики циклов средней продолжительности образуют следующие сложные по строению временные срезы:

а) лаг задела в предшествующем периоде. В его составе можно выделить лаг задела для текущего периода 1 и лаг задела для текущего и последующего периодов 3;

б) лаг задела в текущем периоде. Этот временной срез включает лаг задела для последующего периода 6 и лаг задела для последующего периода и перспективы 8;

в) переходящий лаг из предшествующего периода. Он складывается: из переходящего лага 2, реализующего себя полностью в текущем периоде; частично переходящего лага 4, реализующегося в текущем периоде; частично переходящего лага 5, реализующегося в последующем периоде. Лаг 4 совместно с лагом 3 образует лаг задела для лага 5 в последующем периоде. Таким образом, лаг 4 играет двойственную роль в структуре динамики, являясь одновременно и лагом задела, и переходящим лагом;

г) переходящий лаг из текущего периода. Этот интегральный лаг образуется: из лага 7, полностью переходящего в последующий период; частично переходящего лага 9, реализующегося в последующем периоде; частично переходящего лага 10, реализующегося в перспективе. Лаг 9 совместно с лагом 8 образует лаг задела для лага 10 в

перспективе. Следовательно, лаг 9 играет такую же двойственную роль в структуре динамики, что и лаг 4, являясь одновременно и лагом задела, и переходящим лагом.

Таким образом, в отличие от строения динамики коротких циклов, в динамике циклов средней продолжительности выделяются две группы качественно отличающихся друг от друга временных срезов: чистые (чистые заделы – 1, 3, 6, 8 и чистые переходящие лаги – 2, 5, 7, 10) и смешанные – 4, 9.

Как и для динамики коротких циклов, динамика циклов средней продолжительности также расслаивается и каждому слою отводится своя горизонтальная полоса. Но число этих полос уже больше (не три, как раньше, а четыре). Кроме того, каждая из них включает не один-два типа лага, а более (два или три). При этом только две наиболее простые по составу лаговых характеристик полосы (нижняя и вторая сверху) имеют соответствующие аналоги в динамике коротких циклов.

Так, нижняя полоса, как и аналогичная ей на рис. 2.2, представляет собой множество циклов, начинающихся в предшествующем периоде и заканчивающихся в текущем.

Соответственно вторая сверху полоса, как и ее аналог (верхняя полоса на рис. 2.3), включает циклы, запущенные в текущем периоде и завершаемые в последующем. Более сложные слои собирают в себя циклы, пробегающие не два, а три периода. Так, например, вторая снизу полоса отводится для циклов, которые включаются в предшествующем периоде, проходят через текущий период и завершаются в последующем периоде. Подобным образом на верхней полосе размещены циклы, начинающиеся в текущем периоде, проходящие через последующий период и заканчивающиеся лишь в перспективе.

Наиболее сложной по составу характеристик является динамика длительных циклов (рис. 2.4).

Перспективный период здесь удлиняется уже за пределы продолжительности текущего периода и берется таким, чтобы любой цикл, начинающийся в текущем периоде, смог бы завершиться по крайней мере в перспективе.

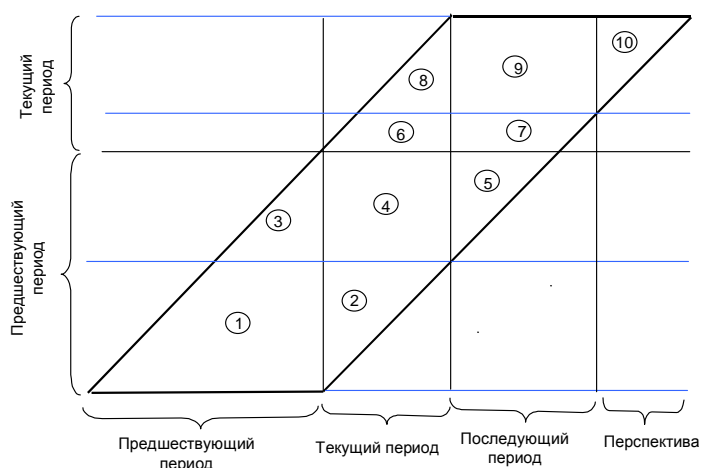


Рис. 2.3. Временная структура динамики средних циклов

Исходя из продолжительности длительных циклов и периодов, можно выделить следующие интегральные характеристики лаговой динамики (временные срезы):

а) лаг задела в предшествующем периоде. В его составе можно выделить лаг задела для текущего периода 1, лаг задела для текущего и последующего периодов 3, лаг задела для текущего и последующего периодов перспективы 6;

б) лаг задела в текущем периоде 10;

в) переходящий лаг из предшествующего периода. Он складывается: из переходящего лага 2, реализующего себя полностью в текущем периоде; частично переходящих лагов 4 и 7, реализующихся в текущем периоде; частично переходящих лагов 5 и 8, реализующихся в последующем периоде, частично переходящего лага 9, реализующегося в перспективе. Как и в динамике циклов средней продолжительности, лаг 4 совместно с лагом 3 образует лаг задела для лага 5 в последующем периоде. Аналогичным образом лаги 7 и 8 совместно с лагом 6 образуют лаг задела для лага 9. Таким образом, здесь не только лаг 4 также играет двойственную роль в структуре динамики, являясь одновременно и лагом задела, и переходящим лагом; такую же роль играют и лаги 7 и 8;

г) переходящий лаг из текущего периода. Этот интегральный лаг образуется: из частично переходящего лага 11, реализующегося в последующем периоде и частично переходящего лага 12, реализующегося в перспективе. Подобно лагу 4 для переходящего лага из предшествующего периода лаг 11 совместно с лагом 10 образует лаг задела для лага 12 в перспективе. Следовательно, лаг 11 играет такую же двойственную роль в структуре динамики, что и лаги 4, 7 и 8, являясь одновременно и лагом задела, и переходящим лагом.

Таким образом, в динамике длинных циклов также выделяются две группы качественно отличающихся друг от друга временных срезов: чистые (чистые заделы – 1, 3, 6, 10 и чистые переходящие лаги – 2, 5, 9, 12) – и смешанные – 4, 7, 8, 9.

Как и в динамике средних по продолжительности циклов, здесь тоже выделено четыре слоя. Но эти слои характеризуются более сложной структурой.

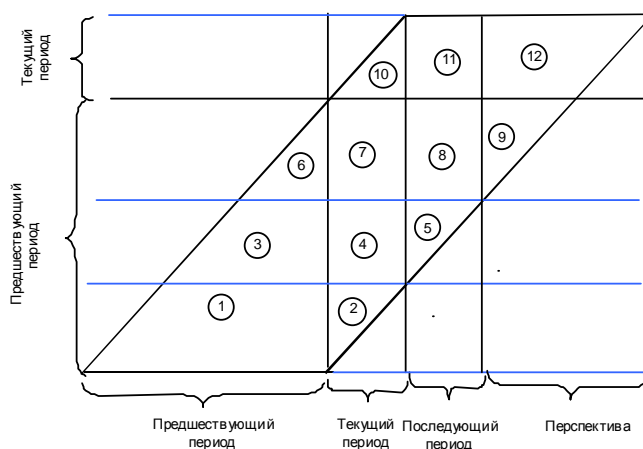


Рис. 2.4. Временная структура динамики длинных циклов

Большая сложность динамики внешне объясняется тем, что вторая сверху полоса содержит уже не два (как на рис. 2.3), а четыре типа лага. Это означает, что собранные на ней циклы "охватывают" все периоды. Остальные полосы – это аналоги соответствующих полос на рис. 2.3.

Смешанная динамика (в которой наблюдаемые циклы существенно различаются по своей продолжительности) может быть представлена в виде комбинации динамик, у которых уже собраны циклы, мало отличающиеся по продолжительности.

Так же или примерно так, как были построены лаговые характеристики динамики для циклов и периодов, могут быть выделены соответствующие показатели и для подциклов, например для всех подциклов в пределах одного цикла, когда его продолжительность измеряется в достаточно крупных в сравнении с длительностью подциклов единицах отсчета времени. Подобные единицы играют здесь роль периодов, число которых может быть и больше, чем для динамики в целом.

Теперь можно сделать два важных замечания.

1. Уже на этом уровне представления динамики лаговых систем имеется возможность представить себе, какой же геометрический образ можно сопоставить нетривиальному времени вместо традиционной стрелы. На рисунках 2.2-2.4 видно, что все события укладываются (размещаются) на полосе, проходящей под углом в 45 градусов из левого нижнего угла рисунков, причем левый край полосы проходит через начало текущего периода.

Будем учитывать, что каждый цикл имеет структуру и мощность, которые графически размещаются на плоскостях, проходящих через горизонтальные линии перпендикулярно плоскости листов, на которых эти рисунки изображены. Но на плоском рисунке строение и внешние характеристики циклов оказываются невидимы. Даже для их представления в простейшей графической форме потребуется трехмерное изображение. Становится очевидно, что временное пространство – это по меньшей мере труба и уж никак не прямая. Ось абсолютного времени по мере движения в будущее сдвигается вверх относительно этой неподвижной трубы или, что одно и то же, труба спускается вниз относительно абсолютной оси, если последняя неподвижна. Задняя (невидимая нами) стенка (поверхность) трубы плоская, а изгибы боковых и передней стенок определяются режимами реализации циклов. Если же в циклах выделяется их структура, то для такого представления временного пространства его геометрическим образом может служить что-то весьма сложное для нашего ограниченного воображения, например, что-то похожее на канализационную систему с частично сообщающимися трубами.

2. Графические модели динамики лаговой системы наглядно демонстрируют сложность их поведения, которая фиксируется соответствующими структурными инвариантами (лагами заделов, текущими и переходящими лагами).

3.1. Объектно-темпоральное видение мира: ресурсный контекст

Анализируя характеристики в концептуальной модели абстрактного процесса, можно заметить, что в них ни в явной, ни в скрытой форме не заметен ресурсный контекст.

Однако каждый процесс (и соответственно объект, к которому этот процесс приписан) требует для своей реализации некоторых ресурсов. С другой стороны, тот же процесс создает своей реализацией условия для осуществления других процессов (ресурсы). Таким образом, на самом деле функционирование объекта складывается из двух классов процессов: процессы, для реализации которых необходимы некоторые ресурсы (результаты других процессов), и процессы, итоги которых порождают некоторые иные процессы.

Еще древнегреческие философы выделяли эти два класса, называя процессы первого класса становлением, а второго бытием. Однако все они, кроме Платона, не придавали им ресурсного контекста.

Только великий Платон выделил ресурсный контекст во взаимосвязи становления и бытия. Разумеется, этот контекст не сформулирован им как вполне завершенная концепция ресурсного подхода. Но ряд основополагающих идей ресурсного подхода зафиксирован им довольно отчетливо и однозначно.

Эти идеи обнаружены автором в одном из наименее известных его произведений – диалоге "Филеб". В этом сочинении устами Сократа он (возможно, мысленно) в беседе с Протархом и Филебом обсуждает наиболее сложные и в то время, когда он жил (на рубеже V-IV вв. до н. э.), злободневные проблемы философских исканий в среде древнегреческих мыслителей.

Ресурсные контексты в беседе затрагиваются как бы вскользь, мимоходом и служат иллюстрацией к более общим философским рассуждениям. Однако поражает глубина и точность формулировок. На протяжении всей последующей истории философской мысли вплоть до К. Маркса эти идеи нигде в такой явной форме не выдвигались и тем более не обсуждались. Да и у К. Маркса подобные идеи были привязаны к политической экономии, а не к философии. Сам Платон в других своих философских сочинениях эти идеи не только не развивал, но даже к ним не обращался.

Как мы уже отмечали ранее, ресурсный контекст весьма сложен, и его формулировку осуществить весьма непросто не только из-за сложности самих идей, но и в силу отсутствия необходимой для этого терминологии и понятийного аппарата. Однако несмотря на эти трудности Платону это удалось. Посмотрим, как изящно он это делает. Вначале он устами Сократа задает Протарху вопрос: "Скажи мне, Протарх, кораблестроение, по-твоему, возникает для кораблей или же корабль для кораблестроения?" [78. С. 69].

И тут же на этот частный вопрос дает наиболее общий, философский ответ: "...одно всегда существует для другого существующего, другое же – это то, ради чего всегда возникает возникающее ради чего-либо" [Там же]. А затем его уточняет: "Я утверждаю, что лекарства и всякого рода орудия и вещества применяются ради становления, каждое же определенное становление становится ради определенного бытия, все становление в целом становится ради всего бытия." [Там же. С. 70].

В этих отрывках из "Филеба" становление и сущее (бытие) связываются воедино симметричными причинно-следственными отношениями. Причем всеобщий смысл придается не только процессам становления и бытия, но и упомянутым причинно-следственным связям между ними.

Если сравнивать аналогичные идеи К. Маркса с приведенными выше размышлениями Платона, то можно отметить две идеи последнего, которых у К. Маркса нет:

- 1) К. Маркс ограничивал сферу взаимодействия между процессами становления и бытия социально-экономическим пространством, называя первые производственными, а вторые потреблением и не придавая им более общего смысла;
- 2) У Платона процессы становления и бытия не имеют такого жесткого пространственно-временного разделения, как процессы производства и потребления у К. Маркса. Можно даже предположить, что Платон в контексте приведенных отрывков согласен объединять эти процессы в единый обобщенный процесс.

Следовательно, в структуре и характеристиках процесса, как источника ресурсов и их потребителя, должна отражаться его двойственная природа. Временной цикл его реализации целесообразно представлять через два подобных цикла, один из которых – цикл создания ресурсов, а другой – цикл их последующего использования. Таким образом, в концепции обобщенного процесса целесообразно фиксировать ресурсный контекст, объединяющий в одной модели объекта эти две качественно разные стороны его сущности. Соответственно, процесс, в

котором происходит что-либо одно (только создание ресурсов или только их потребление), будем считать частным случаем процесса обобщенного.

В традиционной практике исследования, моделирования и регулирования процессов и явлений обычно имеются в виду именно частные случаи процессов, а не обобщенные.

Таким образом, каждый объект в течение своего жизненного цикла пребывает в двух качественно отличных ипостасях:

объекта потенциального (виртуального), существующего в форме материала – так сказать, "теста", из которого он "выпекается" реализацией процессов, способствующих его становлению и превращению в объект действительный. В процессе становления он, возникая из небытия, последовательно переходя из одной промежуточной формы к другой, изменяет формы исходного материала. При этом он постоянно или периодически нуждается в реализации других процессов для окончательного завершения процесса превращения в действительный объект. В период становления объект не в состоянии выполнять в полной мере свое предназначение, свои функции, обусловленные его сущностью;

объекта реального, когда он своим существованием обеспечивает течение других процессов, способствующих возникновению и становлению других объектов.

Следует, однако, видеть в становлении не "проект", не "замысел" того, какую форму может принять материал, из которого он может быть "изготовлен", а сам процесс "изготовления". Следовательно, хотя объект в процессе создания и не является вполне реальным, но его реальность по мере становления становится все более необратимой. Таким образом, виртуальность объекта по мере "воплощения замысла" уменьшается и исчезает, когда эта метаморфоза завершается. Даже в самом начале процесса становления объекта форма, которую может принимать материал, из которого он создается, не произвольна, не вполне абстрактна. Она определяется теми реальными процессами, которые создают условия для подобного становления.

В этом отношении абстрактные формы, которые может принимать материал для создания каких-либо объектов, можно трактовать как идеи в понимании Платона. В этой связи можно только удивляться его гению, его прозорливости и интуиции. Как мы увидим в дальнейшем, он сумел предвосхитить самые передовые идеи и подходы, формирующиеся в наиболее продвинутых областях науки и технологии.

В ресурсном контексте обобщенный процесс следует соотнести с обобщенным объектом, для которого фиксируется, просматривается, задается или моделируется "жизненный" цикл – отрезок времени, на протяжении которого рассматривается его функционирование. В жизненном цикле ("биографии") обобщенного объекта выделяется цикл создания (возникновения, становления по Платону) и цикл его реального функционирования (существования, бытия).

В первом цикле объект (скажем, дом или автомобиль) существует идеально (идея, замысел, проект дома, художественного произведения или автомобиля, постепенно в процессе становления обретающие реальные очертания), во втором реально (материально). Первоначально (до начала жизненного цикла) обобщенный объект существует как класс (чистая идея блага по Платону, т. е. ресурса, или, образно говоря, "проекта на полке"), не имеющий фиксированных свойств и не привязанный к имеющимся реальным ресурсам, необходимым для его создания и функционирования. С начала жизненного цикла, исходя из начальных и меняющихся условий, объект приобретает все более конкретные признаки и свойства, оставаясь тем не менее вплоть до выхода из цикла создания проектом (идеей). В этом цикле объект является потребителем ресурсов (стройматериалов – для дома, деталей и узлов – для автомобиля, бумаги или дискеты – для книги).

Приобретая реальные формы, объект не только потребляет ресурсы, но и сам становится источником ресурсов. Разумеется, временные отрезки и интервалы циклов создания и использования могут взаимно пересекаться и частично совпадать. Важно отметить лишь двойственную ресурсную природу обобщенных объектов.

Теперь целесообразно дать краткий анализ содержания понятия ресурсов, которое придается в разных отраслях человеческого знания и технологии, для того чтобы попытаться придать этому содержанию единый контекст.

В первую очередь следует обратиться к экономической сфере и экономической науке. Можно с уверенностью сказать, что любая экономическая задача имеет ресурсный контекст (явно или неявно). Тем не менее ресурсы, пожалуй, – наиболее неопределенное понятие среди ключевых категорий и понятий экономической науки, где оно определяется как денежные средства, ценности, запасы, возможности. Если попытаться обобщить вкладываемый в это понятие смысл, то под ресурсами следует понимать материальные условия (или материальную среду), необходимую для реализации каких-либо социальных или экономических процессов.

В этой связи следует отметить два взаимосвязанных аспекта в экономическом контексте ресурсов. Первый аспект отражает определенное безразличие ресурсов к вещной форме их носителей. В пределах этого контекста справедлива постановка вопроса о взаимозаменяемости

ресурсов. Второй аспект отражает относительную ценность (стоимость, полезность и т.д.) различных видов ресурсов для людей.

Не вдаваясь в подробное обсуждение этих аспектов, заметим, что их исследование и научно-практическая проработка настолько поглотили внимание и интерес экономистов и социологов, что можно обоснованно сказать, что именно они (эти аспекты) до сих пор определяют предмет и содержание экономической науки вообще и в отношении ресурсов в частности. Ценностный (стоимостный) акцент в исследовании и трактовке содержания понятия ресурсов оставил в тени другой, не менее важный аспект, – динамико-временной. Именно последний аспект определяет основное содержание настоящей работы.

Обычно ресурсы в экономике связывают с вещной формой материальных условий и материальной среды, поскольку вне вещной формы эти условия не существуют. Исходя из нее, все ресурсы делятся на две качественно различные группы. Ресурсы первой группы представляют собой ресурсы разового применения, в процессе которого они меняют свою вещную форму. Ресурсы второй группы представляют собой ресурсы длительного или многократного пользования. Они сохраняют свою вещную форму в процессе пользования сравнительно длительное время (см. [2. С. 177 178]). Применительно к производству ресурсы первой группы составляют предметы труда, а также средства труда разового пользования, а ресурсы второй группы – средства труда длительного пользования.

Подобное разделение и привязка к вещной форме на первый взгляд делает ресурсы обеих групп качественно несопоставимыми и не позволяет их рассматривать как нечто, имеющее единую сущность, единую природу.

Чтобы преодолеть этот "непреодолимый" логический барьер, представляется целесообразным несколько отвлечься от вещной формы и дать единообразное толкование понятия ресурсов, при котором ресурсы первой и второй групп будут отличаться друг от друга не столько в качественном, сколько в количественном отношении.

Исходя из подобных установок, условимся считать, что ресурсы как материальные условия для реализации экономических и социальных процессов – это не сами вещи или вещные комплексы, а их полезные свойства, способствующие течению этих процессов. Иными словами, ресурсы есть потребительные стоимости этих вещей (их полезность или блага, заключенные в них), поскольку полезные свойства вещей реализуются только в каких-либо процессах, в которых эти свойства используются. В подобных случаях говорят о расходе ресурсов. В первую очередь указанное соглашение справедливо относительно ресурсов, без которых производство как процесс их потребления невозможен. Но это соглашение справедливо и в отношении непродуцируемых ресурсов (личного и общественного пользования), обеспечивающих воспроизводство населения и трудовых ресурсов или надлежащее протекание социальных или экономических непродуцируемых процессов.

Общая величина полезного эффекта (т. е. количество ресурсов), получаемого при использовании какой-либо вещи в качестве ресурса длительного пользования, зависит, очевидно, в первую очередь от полезных свойств вещи и продолжительности цикла потребления, в течение которого можно этими свойствами непрерывно или с некоторыми перерывами пользоваться. Тогда ресурс разового пользования определим как предел, к которому стремится некоторая полезность, когда цикл потребления сжимается в миг (стремится к нулю). Следовательно, для ресурсов длительного пользования вся полезность некоторой вещи распределяется ("размазывается") по всему циклу потребления, а для ресурсов разового пользования она сосредоточивается в одном мгновении и выплескивается единым импульсом. Разумеется, такого рода определение имеет скорее математический, нежели социально-экономический смысл, поскольку сжимать цикл потребления в такой степени мы можем только мысленно и только для абстрактной полезности (полезности вообще), в то время как в действительности всякая полезность конкретна, не может заменить одна другую и, следовательно, превратиться из полезности длительного пользования в полезность разового пользования. Тем не менее при такой количественной трактовке для ресурсной оценки появляется возможность аксиоматизации и формализации подхода, позволяющего использовать соответствующий математический аппарат, обычно применяемый для моделирования аналогичных ситуаций, возникающих во многих распределенных физических или технических системах.

Здесь необходимо отметить, что в технике и строительстве повсеместно употребляется подобного рода понятие ресурса применительно к различного вида изделиям, машинам и механизмам, а также зданиям и сооружениям. Для этого используется термин "долговечность".

Под долговечностью понимается "свойство изделия сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта. Предельное состояние изделия определяется в зависимости от его схемно-конструктивных особенностей, режима эксплуатации и формы использования" [62, Долговечность].

Для неремонтируемых изделий предельным состоянием является отказ, для ремонтируемых – то состояние, при котором становится неэффективной дальнейшая эксплуатация. Различают долговечность по наработке и по календарному времени. В первом случае долговечность называется техническим ресурсом, во втором – сроком службы. В свою очередь срок службы бывает моральный и физический.

Технический ресурс в ряде случаев измеряется непосредственно в единицах времени (машино-час, станко-час и др.). Исходя из этого, будем считать, что если в течение цикла потребления некоторая полезность остается неизменной или меняется незначительно, то величина соответствующего такой полезности ресурса измеряется временем пользования ее носителя.

В противном случае (когда в течение цикла потребления какого-либо ресурса наблюдаются существенные колебания в полезной отдаче) количество ресурса должно определяться конечным результатом его применения. Ведь всякая полезность проявляет себя в потреблении, т. е. через актуализацию или поддержание какого-либо процесса и, следовательно, своей величиной должна быть соотнесена с результатами этого процесса. Так, производственная мощность как ресурс измеряется снимаемым с нее выпуском продукции.

В качестве ресурсов в экономике выступают также различного рода услуги производственного и непроизводственного назначения. Кроме того, к числу наиболее мощных ресурсных сфер следует отнести производственную и непроизводственную инфраструктуру.

В биологии под ресурсами понимается преимущественно пища, а также жизненное пространство, где эту пищу можно найти.

Если рассматривать биологические и социальные системы, то целесообразно учитывать включенность индивидуума в социально-экономическую иерархию. Здесь можно опереться на интересные обобщающие исследования Ю. М. Плюснина по выяснению природы устойчивости социальной организации в популяциях и сообществах животных, которые справедливы и в отношении человеческих сообществ [84].

По его мнению, социальная система есть в большей степени то, "что сохраняет в неизменности достигнутое", чем то, "что стремится приспособиться на каждый случай жизни". Социальное поведение – это способ, с помощью которого популяция делает устойчивыми свои взаимодействия со средой и обеспечивает свою собственную устойчивость через стабилизацию взаимного положения "элементов" [84. С. 149].

Автор задает кардинальный вопрос: существуют ли какие-либо правила социальных взаимодействий, которые ответственны за устойчивость социальных отношений? Отвечая на этот вопрос положительно, он говорит, что эти правила универсальны, а универсальность формы взаимодействий предопределена характером отношений, которые необходимо должны быть установлены между индивидами и между ними и окружающей средой, чтобы социальная система как таковая могла существовать.

В основе социальной организации сообществ лежат не одна (как, к примеру, товар в "Капитале" К. Маркса – В. В.), а несколько равноправных системообразующих "клеточек", выделенных по одному основанию – активности особи, направленной на ее непосредственное окружение. На уровне поведения, внешнего выражения активности, основанием является "отношение по поводу" – отношение к кому-то, чему-то по поводу обеспечения ресурсов, воспроизводства, общения и т.п.

Конечно, чтобы мы могли рассматривать эти отношения как универсальные, всеобщие, они должны относиться к витальным потребностям организма, потребностям, обеспечивающим его существование. Но в то же время речь идет не об отдельном организме, а об организме, находящемся в кругу других ("сам" в окружении сородичей). И здесь те витальные потребности, которые можно было бы считать таковыми для отдельного организма, трансформируются, становятся иными для социального организма.

Все индивидуальные витальные потребности выступают как разные формы потребности сохранения: потребности самосохранения (потребности в пище, питье, т. е. в ресурсах для поддержания жизни), потребности воспроизводства себя в других. В сообществе эта потребность сохранения приобретает новые формы и выступает как потребность сохранения себя в сообществе

(что выражается в поиске своего места в сообществе) и как потребность сохранения своего сообщества.

Вот те четыре витальные потребности животного организма, которые превращают его спонтанную активность во взаимодействия. Результатом взаимодействий оказываются определенные типы отношений. Они выступают в качестве оснований или "клеточек" социальной организации. Поскольку я (т.е. Ю.М.Плюснин – В.В.) указал четыре формы потребностей сохранения, то соответственно выделяю четыре вида отношений, или четыре инварианта.

Первый вид отношений – отношения индивида к своему ближайшему окружению, к "вмещающей" среде, а точнее, к значимым для него элементам среды, которые в данном случае приобретают для индивида значение "ресурсов". Этот инвариант может быть назван территориальностью. Термин отражает важнейшую особенность – отношение к пространству, включающее первичную персонализацию этого пространства, а вместе с тем и "агрессивность" как специфический вид активности индивида, направленный на других индивидов и связанный с персонализацией пространства и присвоением ресурсов".

"В сообществе отношение к среде (примитивная персонализация ближайшего окружения) осуществляется через взаимодействия с сородичами по поводу ресурсов. Ясно, что если в отношении пищи как ресурса проблем не возникает, то с пространством дело обстоит сложнее. Ресурсом может быть не всякое пространство, а только такое, которое имеет социальную ценность, и качество пространства как ресурса зависит от его цены, а не только от величины (пример – престижные или непрестижные городские районы). Персонализируются, присваиваются не только сама среда в виде пространства, но и ее элементы, отдельные вещи, чаще всего продукты поведения, произведенные в сообществе и имеющие поэтому для его членов максимальную ценность (плотина бобра ценна для любого бобра, независимо от того, делал он ее или нет).

В качестве второго инварианта я выделяю отношения по поводу воспроизводства. Этот универсальный вид взаимодействий может быть назван семьей в самом общем виде. Взаимодействия двух или нескольких индивидов, направленные на воспроизводство себя, как известно, очень многообразны и с трудом поддаются какой-либо классификации. Но отношения, возникающие в результате этих многообразных взаимодействий, универсальны, а поскольку они осуществляются в сообществе, то выступают как инвариант социальной организации".

"Кажется, что два первых вида отношений больше связаны с индивидуально-витальными потребностями организма, чем с потребностями социального порядка. Но надо помнить, что они всегда осуществляются в сообществе и направлены на сородичей. Следовательно, неизбежны сопутствующие трансформации. Эти два инварианта имеют настолько глубокие и очевидные основания, что выделение их не требует многих аргументов".

"Два других инварианта, которые я выделяю, обусловлены сугубо социально-витальными потребностями: потребностью сохранения себя в сообществе через сохранение своего места в нем и соответствующей роли и потребностью сохранения своего сообщества через поддержание дружеских отношений с ближайшими сородичами.

Третий инвариант – это отношения, направленные на поддержание порядка, как выражение потребности сохранения статуса каждого индивида. Любое взаимодействие сложных систем по чисто физическим причинам асимметрично: во всяком взаимодействии есть ведущий и ведомый, доминирующий и подчиняющийся, определяющий развитие конкретной ситуации и тот, кто эту ситуацию принимает.

Следовательно, любые стабильные отношения, устанавливаемые в сообществе, изначально несимметричны, участники любого контакта неравноправны. В силу этого стабильные социальные отношения, как правило, структурированы "по вертикали", т. е. иерархически организованы. Но и все остальные отношения в сообществе несимметричны, а не только те, что связаны с основными функциями. Можно перефразировать известное правило термодинамики "Порядок есть нарушение симметрии", сказав: "Условием порядка выступает как раз асимметричность взаимодействий" [84. С. 150-154].

Из этого столь длинного, но оправданного цитирования следует, что распределение всех полезностей (благ) на четыре типа в соответствии с уровнем индивидуальных и социальных потребностей и использование не одной, а по крайней мере четырех "клеточек" в исследовании потребительной стоимости придало бы теории стоимости "Капитала" существенно более богатый контекст, логическую обоснованность и практическую значимость.

Более того, целесообразно представить потребительную стоимость как структуру из четырех "клеточек".

Наконец, в программировании также широко применяется термин "ресурсы", под которыми например понимаются описания элементов интерфейса приложения (т.е. какой-либо программы), выполняемого в интегрированной среде Microsoft Windows, с пользователем (описания меню, назначение комбинаций клавиш, описания окон диалога и шрифтов, курсоры мыши, пиктограммы, битовые образы, строковые ресурсы и ресурсы, определяемые пользователем).

Что же нам дает ресурсный контекст в трактовке обобщенного процесса?

Можно сказать, что всякое взаимодействие объектов – это объединение, уничтожение или обмен ресурсами. Поэтому ресурсный контекст связывает объекты в единое целое – систему. Вне ресурсов система рассыпается на отдельные части.

Научный анализ в первую очередь разрывает ресурсные связи, восстановить которые затем трудно. Обычно научный анализ свойств или поведения объекта фиксирует явно или неявно только одно качество в исследуемом или моделируемом объекте: объект-потребитель или объект-источник каких-либо ресурсов. Этим самым отсекаются наиболее важные связи между объектами, придающие системе, в которой они функционируют, целостность, единство.

3.2. Основные типы абстрактных ресурсных процессов

Многообразие типов обобщенных процессов обусловлено в первую очередь типами лаговых систем, различаемых по типам обобщенных объектов и распределению лагового (ресурсного) эффекта, образуемого их деятельностью в течение "жизненного цикла".

Рассмотрим четыре наиболее важных типа обобщенных процессов и попытаемся определить для них смысл лаговых характеристик. При этом будем исходить из того, что интерпретация таких характеристик для других типов лага может быть осуществлена с помощью аналогии.

Процессы первого типа протекают в наиболее отчетливой и привычной для нас форме преимущественно в производственных системах, в которых в качестве объектов рассматривается продукция с длительным производственно-технологическим циклом. В экономике это наиболее изученный тип долговременных процессов, характерный для многих отраслей: строительства, единичного и мелкосерийного машиностроения, лесного и сельского хозяйства и др.

С соответствующей корректировкой смысла и привязкой структурных характеристик процесса к конкретным проблемам, исследованиям и задачам сюда можно отнести все значимые с точки зрения продолжительности процессы и вне экономики, если наше внимание в них фиксируется на той части жизненного цикла объекта, на протяжении которого просматривается его "биография" в части создания (появления в системе или среде и становления).

Так, к процессам первого типа можно отнести также проектно-изыскательские работы, разработку научно-исследовательских и прикладных проектов и программ, выполнение научно-технических мероприятий, подготовку кадров и другие аналогичные процессы в производственной и непроизводственной сферах.

Это также процессы становления поколений в популяциях животных и растений, аналогичные процессы в неживой природе (например, в земной коре), если всем этим процессам явно или неявно придается определенный ресурсный контекст. Этот контекст имеет затратный смысл, в соответствии с которым предполагается, что осуществление процессов этого типа сопровождается затратами каких-либо ресурсов.

Существенным для процессов первого типа является то, что дальнейший маршрут изделия (разработки и др.) не просматривается. В центре внимания – судьба "поколения" (партии) продукции (или ее аналога в непроизводственной сфере), прослеживаемая от запуска ее в производство через фазы ее обработки до выпуска.

Масштаб процессов производственного типа может истолковываться как величина или размер партии, запускаемой в производство. Для непроизводственных процессов может быть использован соответствующий аналог, например, численность поколения для населения, численность вновь принятых в вуз первокурсников, количество посаженных деревьев и других растений сельскохозяйственным предприятием и т. д.

По степени детализации структуры процессов первого типа можно выделить три формы бытия, в которых предстает динамика объектов.

1. Экзистенциальная форма динамики в целом, в которой структура процессов не выделена. Это наиболее простое для данной формы представление динамики объектов или систем в неоднородном времени, в которой рассматривается существование продукции самой по себе, без учета тех ресурсов, которые расходуются на ее производство.

В моделировании подобной динамики типичными являются случаи, когда берется во внимание взаимосвязь объемов выпуска продукции (интегральный лаговый эффект) с величиной партий, запускаемых в производство. При этом отдельные стадии (фазы) процессов производственного типа обычно не выделяются. В подобных моделях регулирование процессов может осуществляться двояко:

– прямое регулирование: задавая циклам задержку и мощность, мы регулируем лаговый эффект (выпуск продукции);

– в обратном регулировании может быть применен ретроспективный подход: задавая объемы выпускаемой продукции, выбираем необходимые для этого время и размеры запуска ее в производство.

2. Детальная экзистенциальная форма динамики, в которой в некоторых или всех процессах уже выделяются стадии (этапы или фазы). Это означает, что здесь принимается во внимание время пребывания некоторой части партии продукции на отдельных стадиях ее технологического цикла. В моделях регулирования процессов с детальной формой динамики бытия управление ими осуществляется тоже двояко, но подобное регулирование относится не только ко всему процессу в целом, но и к отдельным стадиям или фазам.

3. Наиболее сложные формы процессов имеют место в тех случаях, когда рассматриваются затраты ресурсов непосредственно. Для этих форм процессов первого типа, когда применяются количественные модели управления ими, явно или неявно указываются нормативы расходования ресурсов в пересчете на единицу продукции.

Процессы второго типа наиболее характерны для социальных или экономических систем, где в качестве объектов и их поколений рассматриваются ресурсы или предметы длительного пользования. Такими объектами могут быть, например, основные средства, используемые во всех отраслях и звеньях народного хозяйства, или предметы длительного пользования, предназначенные для бытовых нужд. Так же, как и в процессах первого типа, просматривается судьба этих объектов начиная с поступления их в социальную, экономическую, природную или техническую систему и заканчивая выбытием из нее. Масштаб процесса понимается как количество поступивших ресурсов.

Так же, как и для процессов первого типа по степени детализации структуры процессов этого типа можно выделить три формы бытия, в которых предстает динамика объектов.

1. Экзистенциальная форма динамики в целом, в которой структура процессов не выделена. Это тоже наиболее простое для данной формы представление динамики объектов или систем в неоднородном времени учитывает лишь существование объектов (находящихся в эксплуатации в качестве ресурсов) самих по себе, без учета тех ресурсов, которые они представляют в количественном выражении в течение жизненного цикла. В моделировании подобной динамики типичными являются случаи, когда берется во внимание взаимосвязь количества объектов, находящихся в системе, где они используются, и выпуска продукции с их помощью (интегральный лаговый эффект). Отдельные стадии (фазы) процессов этого типа также не выделяются.

В моделях подобной динамики может осуществляться преимущественно прямое регулирование: задавая циклам задержку и мощность, мы регулируем лаговый эффект (общее количество объектов в системе в качестве ресурсов).

2. Детальная экзистенциальная форма динамики, в которой в некоторых или всех процессах уже выделяются стадии (этапы или фазы). Это означает, что в этом случае принимается во внимание время пребывания некоторой части партии продукции в отдельных стадиях ее технологического цикла. В моделях регулирования процессов с детальной формой динамики бытия прямое управление ими тоже осуществляется, но подобное регулирование относится не только ко всему процессу в целом, но и к отдельным стадиям или фазам.

3. Наиболее сложные формы процессов имеют место в тех случаях, когда учитываются различия в ресурсных (полезных) свойствах в разные периоды использования ресурсов (предметов потребления или услуг) длительного пользования. В этих случаях в пребывании каждого "поколения" ресурсов (предметов) выделяются отдельные стадии или фазы. В подобных моделях регулирование процессов может осуществляться уже двояко:

– прямое регулирование: задавая циклам и подциклам задержку и мощность и распределение лагового эффекта внутри каждого подцикла, мы регулируем интегральный лаговый эффект (объем продукции, который может быть снят со всех задействованных в системе объектов);

– обратное регулирование, исходя из заданных объемов потребности в продукции, предполагает выбор необходимых для этого ресурсов с учетом времени включения в производство и количества объектов-ресурсоносителей.

Третий тип охватывает процессы воспроизводственного типа, которые представляют собой гибридную форму первых двух и в которых рассматривается и гибридная продукция, т. е. продукция с длительным производственным циклом и длительным циклом потребления.

В простых ситуациях учитывается только пребывание продукции в циклах производства и потребления. В этом случае цикл потребления, как правило, следует сразу за циклом производства, не перекрывая его по времени действия. В более сложных ситуациях цикл производства и цикл потребления иногда можно рассматривать как частично перекрывающиеся друг друга. Например, когда затраты ресурсов необходимо учитывать не только в производстве продукции, но и при последующей ее эксплуатации. Или в тех случаях, когда часть продукции из каждой партии может быть использована не в готовом виде.

Системы, в которых наблюдаются процессы третьего типа, естественным образом распадаются на две подсистемы (производства и потребления), и каждая из них обычно рассматривается отдельно.

Четвертый тип процессов даже в неявной форме не затрагивает ресурсно потребленческий аспект. Хотя подобный контекст существенно сужает спектр представлений бытия объектов (ибо как мы показали ранее, для реализации любых процессов требуются некоторые необходимые условия реализации, которые мы и трактуем как ресурсы), но он довольно часто придается множеству процессов и явлений в практике описания и моделирования природных, технических и социальных систем, где не предполагается решать вопросы и задачи их регулирования. Эта практика позволяет более подробно рассматривать непосредственно функционирование и взаимодействие объектов внутри системы. В частности, это дает возможность учитывать отношения между объектами и поколениями системы, сосредоточить большее внимание на отдельных стадиях и фазах их развития.

Процессы четвертого типа протекают преимущественно в социальных или биологических системах, классическими примерами которых служат соответственно население отдельных регионов или нации в целом или популяции, а также популяции животных.

Здесь под мощностью цикла понимается численность поколения в буквальном смысле слова.

Задачи исследования или регулирования обобщенных процессов четвертого типа могут быть разбиты на три группы, исходя из уровня сложности форм проявления лага.

В простейших случаях население района и страны в целом рассматривается как множество поколений с учетом рождаемости, смертности и миграции.

В более сложных случаях все население дополнительно разбивается на некоторые подсистемы, выделяемые исходя из многоаспектного подхода к каждому поколению и системе в целом в контексте поставленных задач.

В ряде таких задач выделение подмножеств, на которые разбивается система, обуславливается наличием каких-либо отношений между отдельными элементами системы разных поколений, например, родственных (братья – сестры, родители – дети), семейных (мужья – жены) и др. Проявление лага внутри данных задач связывается лишь с продолжительностью пребывания отдельных элементов системы на стадиях или фазах "жизненного цикла", в течение которых эти отношения существуют.

Наконец, наиболее сложные обобщенные процессы четвертого типа наблюдаются тогда, когда наряду с многоаспектностью и наличием некоторых отношений между элементами и поколениями системы распределение лагового эффекта между поколениями внутри подциклов оказывается неравномерным. Это возможно, например, тогда, когда зависимость, связывающая элементы системы в течение подцикла, не всегда одинакова или состояние элементов, рассматриваемое в некотором аспекте, не остается в течение подцикла неизменным.

В последнем случае следует выделить воспроизводственные аспекты, которые отражают характер элементов системы, и в количественном отношении их способность к участию в воспроизводстве (фертильность, плодовитость или вероятность выйти замуж у женщин; вероятность жениться, стать отцом определенного числа детей у мужчин и др.).

Теперь видно, что отдельное мгновенное событие не имеет продолжительности, структуры и элементарного поведения. Через последовательность мгновенных событий можно построить только элементарное поведение. Через мгновенные события трудно исследовать и регулировать ресурсные проблемы.

Следовательно, отказ от обязательной мгновенности событий не просто переход к комплексному исследованию динамики социальных процессов, а необходимое условие учета фактора времени в жизни общества, учета закономерностей во взаимодействии и реализации

социальных явлений и процессов и необходимых для этого ресурсов. Более того, комплексное исследование динамики и взаимосвязи ресурсов с процессами социального развития является необходимым условием для получения достоверного научного знания.

3.3. Графические модели ресурсной динамики

Рассмотрим процесс развития ресурсных систем, используя концепции, идеи, положения, результаты и технику исследования абстрактной структуры лаговой динамики. Как и раньше, будем использовать аналогии ситуаций, которые складываются в экономических системах, исходя из того, что хотя экономические ситуации имеют свои, особые смыслы, формы, в которые они облакаются с точки зрения ресурсных контекстов, наблюдаются везде и в этом значении универсальны.

Положим, что циклы будут различаться не только задержкой, но и продолжительностью, в том числе задержкой и продолжительностью фаз "производства" (создания), "хранения" (промежутка времени, в течение которого созданный объект находится в стадии отложенного применения, обусловленного многими причинами – "транспортировкой", очередью и т. д.) и "использования" (участия в реализации жизненного цикла иных объектов в качестве условий, необходимых для их существования или деятельности). Кроме того, допустим, что в производстве создается, в хранении "консервируется", а в использовании "извлекается" из продукции один и тот же ресурс.

Придерживаясь принятых предположений, построим, как и раньше, соответствующую схему. Конечно, наряду с ней мы должны для полноты картины строить и другие схемы, где просматривается судьба данного продукта с точки зрения затрат других ресурсов. И в этих случаях, разумеется, мы должны рассматривать укороченные циклы, ограниченные только фазой "производства" (создания объекта).

Основная наша задача – дать наглядное представление о том, каким образом осуществляется кругооборот ресурсов, т. е. их воспроизводство.

На схеме, представленной на рис. 3.1, временная полоса динамики (временное пространство) представлено в виде неправильного параллелограмма, помеченного числами 1-15 (по числу выделенных временных срезов для ресурсных лагов).

На схеме показано, каким образом разворачивается во времени "производственный" процесс, рассматриваемый как затраты ресурсов, а также процессы хранения и использования.

"Производственный" процесс представлен как левая диагональная полоса параллелограмма (временные срезы 1, 2, 3, 4). Процессы хранения (временные срезы 5, 6, 7, 8) и использования (временные срезы 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15) представлены соответственно средней правой диагональными полосами параллелограмма.

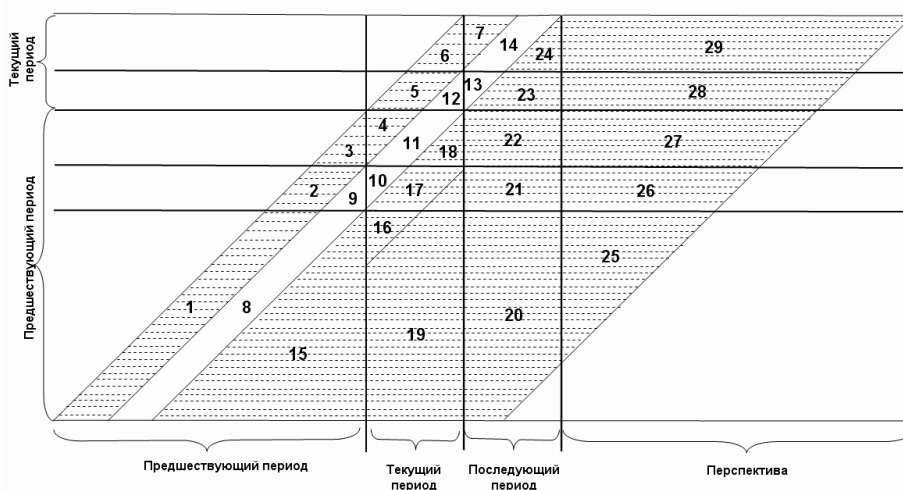


Рис. 3.1. Временная структура ресурсных лагов

Циклы – это воображаемые прямые горизонтальные линии, соединяющие левую и правую диагональные стороны параллелограмма: левый конец – начало, правый – окончание.

Можно считать, что диагональная "лента" динамики на схеме неограниченно опускается влево с одной стороны и неограниченно поднимается вправо с другой.

Отметим теперь, что наша схема привязана главным образом к текущему периоду (т.е. к

настоящему). Поэтому балансовые соотношения наиболее полно отражены именно для данного периода.

Эти соотношения зафиксированы во временных срезах 2, 3 (затраты ресурсов в "производстве"), 6, 7 (хранение), 10 (поступление ресурсов в сферу "производства"), 12 (поступление ресурсов в "непроизводственную" сферу).

Весь объем ресурсов, затрачиваемых в потреблении в текущем периоде, а также объем затрат времени на хранение и объем "извлеченных" ресурсов за этот же временной промежуток будут изображены в виде указанных криволинейных четырехугольников, размещенных один под другим: вверху – производство, в середине – хранение, внизу – использование. Две прямые стороны этих четырехугольников – вертикали, служащие границами временных периодов, две другие – верхняя и нижняя линии – служат соответственно началом и (или) окончанием некоторых циклов (началом для одних, концом для других).

На примере текущего периода на рисунке наглядно демонстрируется, как, оказавшись в одной вертикальной полосе (в границах текущего периода), совмещаются во времени циклы фаз производства, хранения и использования. Совмещение позволяет показать балансировку ресурсов. Из анализа схемы становится ясно, что все имеющиеся в наличии ресурсы – только "извлекаемые", ибо сроки их хранения уже прошли, наступила очередь их отдачи. Одна часть этих ресурсов (на рисунке это верхняя часть нижнего четырехугольника) должна пойти на покрытие потребностей в них производства (верхний четырехугольник в пределах текущего периода). Остальная часть нижнего четырехугольника должна использоваться на другие нужды (на производство других видов продукции, удовлетворение непроизводственных потребностей).

Здесь уместно упомянуть законы сохранения применительно к ресурсам: нельзя истратить больше того, что имеешь в наличии.

Применительно к нашей последней схеме законы сохранения гласят, что циклы, которые включаются в текущем периоде, ограничены по мощности общим объемом наличных ресурсов. Можно делать какие-то циклы малыми или большими по мощности, какие-то вовсе исключать (придавать им нулевую мощность). Но если при этом происходит выход за пределы общего объема наличных ресурсов, то неизбежно какие-то из включенных циклов будут реализованы в "усеченной" форме, если не окажутся исключенными вообще. Таким путем законы сохранения осуществляют объективное регулирование воспроизводства ресурсов.

Анализ схемы позволяет выяснить некоторые важные детали постановки задач управления для ресурсных систем. Среди подобных задач наиболее интересные связаны с балансировкой ресурсов. Поскольку такого рода задачи обычно строятся на предположении о "мгновенности" динамики, в ходе их решения для многих из них обычно оптимизируется некоторое состояние системы (как правило, вырванное из конкретных временных рамок). Например, минимизируются затраты ресурсов при удовлетворении потребностей в выпуске продукции или максимизируется выпуск продукции при ограничениях на количество используемых ресурсов. Как правило, динамический критерий и динамические ограничения для мгновенной динамики не применяются. И это не удивительно, ибо в предположении о "мгновенности" динамики подобные хорошо обоснованные ограничения или критерии для конкретных объектов или систем построить практически невозможно. Имеются результаты лишь для сравнительно абстрактных систем (так называемые теоремы о магистрали).

Реальное управление, как можно заключить из анализа нашей схемы, может быть направлено только на циклы, запускаемые в текущем периоде. Ибо мы "находимся" в нулевой точке отсчета времени (в настоящем, в начале текущего периода). При этом мы можем включать или не включать какие-то циклы в нужные моменты времени в пределах текущего периода, задавая им определенную задержку. Кроме того, для включаемых циклов можно регулировать их мощность и тем самым управлять будущим поведением ресурсной системы (в текущем и последующих периодах). Разумеется, такого рода регулирование не является полным, ибо, как видно из схемы, деятельность системы в каждый период лишь частично определяется циклами, запущенными в этот же промежуток времени. В существенной мере судьба системы предопределена ее прошлым.

Следовательно, один из критериев задач управления оптимальным развитием ресурсных систем должен определять соотношение между поведением системы в прошлом и ее будущей деятельностью, которая предопределяется запуском соответствующих циклов в текущем периоде. Аналогичные соображения напрашиваются и относительно некоторых ограничений в постановках социально-экономических задач. Указанные соотношения могут, например, задаваться через однотипные лаговые характеристики развития (заделы или переходящие лаги)

или их комбинации для прошлого и будущего.

Возникает вопрос, какие единицы измерения могут применяться для определения и соизмерения лагового эффекта в задачах управления ресурсными системами.

В современной экономической теории и основанной на ней практике применения системы национального счетоводства (СНС) в качестве единого измерителя ресурсов (экономических благ) в обществе признаются деньги. Об этом свидетельствует хотя бы то, что все подобные ресурсы (разумеется, необходимые и, следовательно, редкие, т.е. не избыточные) считаются экономическими благами и имеют платежеспособный спрос в денежной оценке.

Другой подход, энергетический, вслед за С.А.Подолинским [85] развивал С.Г.Кара-Мурза [86].

Бесспорно, оба подхода могут применяться для измерения ресурсного эффекта в экономике. Но, на наш взгляд, сфера подобного применения представляется более узкой, нежели та роль, которая для первого подхода предписывается экономической теорией и для второго – работами С.А.Подолинского, С.Г.Кара-Мурзы и их сторонниками.

Как мы отмечали ранее, проявление лагового эффекта достаточно детально и точно фиксируется множеством разнородных (и, следовательно, имеющих качественно различные измерители) параметров, которые увязываются количественными соотношениями и зависимостями в согласованные системы моделей. Разумеется, в данном курсе эти системы в форме математических моделей не рассматриваются, хотя и рассчитаны на слушателей, имеющих математическую культуру.

Кроме того, даже для одного и того же процесса, выступая как необходимые условия его реализации, ресурсы могут сильно различаться между собой и не сводиться только к какой-либо сумме денег или некоторому количеству эквивалентной энергии и в этом смысле быть несоизмеримыми.

4.1. Основные соглашения

Качественный анализ лаговой природы времени, выявление общей (абстрактной, ресурсной) формы взаимодействия процессов и объектов, выделение темпоральной структуры и типов природных и социальных процессов позволил сформулировать основные теоретические положения о сущности феномена времени и его наполнения, выделить его основные формы проявления, а также важнейшие свойства и характеристики. Основной научной задачей последующих исследований является количественный анализ этих явлений, направленный на то, чтобы придать их сущности, формам, свойствам и характеристикам внешнюю определенность, построить базу для количественного соизмерения темпоральных проявлений.

Главная наша забота состоит в том, чтобы обеспечить качественному и количественному анализу их органическое единство в рамках системы социальных и экономических математических моделей. Ибо научные положения только тогда могут приобрести высокую теоретическую и практическую значимость, когда достижение необходимого единства качества и количества находит себя в форме математической модели.

В практике социального и экономического моделирования накоплен значительный опыт, опирающийся на богатый арсенал математических методов, активно применяемых в социальных и экономических исследованиях: математическая статистика, производственные функции, матричные модели, математическое программирование, сетевые методы, методы теории игр, имитационное моделирование, распознавание образов и т.д.

Использование указанного опыта позволило создать и отработать сравнительно эффективную технологию построения математических моделей исследуемых объектов. Ее применение дает во многих случаях возможность строить модели стандартного вида применительно к вычислительной схеме какого-либо математического метода, минуя предварительные этапы разработки некоторой описательной модели и ее последующего приведения к соответствующей стандартной форме. Указанные особенности описываемой технологии обусловлены в значительной мере характером и содержанием решаемых исследовательских и управленческих задач, где объекты исследования или регулирования представлены в сравнительно простых формах. Это позволяет подыскать для них в "библиотеке" употребляемых математических методов готовые рецепты решения. Для моделирования общей формы проявления взаимодействий во временном пространстве (и, естественно, процессов социально-экономического развития) подобная технология, однако, оказывается малопримемой.

Можно указать, по крайней мере, четыре взаимосвязанные причины, по которым с ее помощью трудно строить модели времени.

Во-первых, в арсенале применяемых математических методов нет таких, разумное использование которых предоставляет полную гарантию получить хорошие модели лаговых процессов общего вида. Ранее мы отмечали, что временной лаг, как мы выяснили в предыдущей главе, отражает динамику развития сложных систем. Однако на решение подобных задач не рассчитаны даже известные методы динамического программирования. Необходимы, следовательно, новые математические средства (новые, быть может, для экономико-математического и социально-математического направлений), позволяющие использовать в исследовании и регулировании лаговых процессов и явлений количественные методы.

Во-вторых, предмет нашего исследования – социальное Время и его общая форма проявления через временные лаги в социально-экономическом развитии – включает в себя качественно новые виды объектов математического моделирования социальных и экономических систем. В них впервые органично слились две обычно разделяемые группы признаков и свойств моделируемых объектов: строение и развитие. Указанная особенность обуславливает потребность в подходе, позволяющем увязать в одной модели структурные и динамические характеристики объектов.

В-третьих, время как всеобщий феномен и его природа (временной лаг как социально-экономическое явление в его общей форме), несмотря на всеобщий характер проявления, до сих пор еще мало исследованы. Об этом свидетельствует обзор литературы, проведенный нами в предыдущих изданиях, и материалы наших исследований в предшествующих главах. Поэтому, учитывая сложность лагов, целесообразно сначала разработать описательную (дескриптивную) модель запаздываний общего вида с возможным впоследствии ее приведением к некоторой стандартной форме.

В-четвертых, в реальной жизни время представляется в разных, существенно отличных друг от друга, формах и видах. Его общая форма представляет собой определенную абстракцию, наделяющую любые наблюдаемые формы движения идеальными, фиктивными (ненаблюдаемыми) признаками и свойствами. Следовательно, исходные дескриптивные модели этой общей формы должны, несомненно, иметь обобщенный (абстрактный) вид.

Прежде чем строить обобщенные модели времени, целесообразно предварительно выяснить, какими они должны быть, каким требованиям и условиям они должны удовлетворять, какими принципами следует руководствоваться при их построении. Разумеется, в основу этих принципов следует положить все требования и установки, которые вытекают из результатов предшествующих глав.

Нам представляется необходимым положить в основу моделей следующие соображения.

1. Сложное строение временного пространства должно быть зафиксировано в структуре соответствующих обобщенных моделей. Здесь просматриваются три уровня, каждый из которых представляется соответствующими моделями:

а) уровень подцикла (стадий или фаз). На этом уровне каждый элементарный процесс моделируется на глубину подцикла или на ту его часть, которая попадает в границы цикла. В последнем случае имеется в виду укороченный цикл, когда от его начала или от его конца "отсекается" некоторая часть (выходящая за границы данного шага или периода);

б) уровень цикла (процесса). На этом уровне лаговые эффекты от каждого подцикла складываются в общий для цикла итог. Итоги "подбиваются" по каждому шагу оперативного управления, а по некоторым временным срезам – также по шагам или периодам;

в) системный уровень. На этом уровне лаговые эффекты от каждого цикла складываются в общий для системы результат.

2. Для управляемых систем следует строить модели, соответствующие наиболее общему типу социальных процессов – воспроизводственному, в котором отдельно рассматриваются процессы становления объектов ("производства продукции длительного пользования") и их бытия ("последующего ее потребления"). Раздельное их рассмотрение обусловлено не только тем, что относительно одного и того же вида объектов ("продукции") они отделены как в пространстве (территориально) и во времени, так и организационно (осуществляются на различных предприятиях или отраслях). С точки зрения ресурсов становление ("производство") и бытие ("потребление") также существенно различаются (и количественно, и качественно).

В процессе производства лаговый ресурсный эффект в наиболее общей форме проявляется в становлении через затраты ресурсов в подцикле, цикле и системе в целом, в процессе бытия – через пополнение ресурсов также в подцикле, цикле и системе. Таким образом, в управляемых системах моделируются две подсистемы: становления ("производства" и "потребления"). И каждая из них должна быть представлена тремя моделями, описывающими соответственно лаги в подцикле, цикле и системе. Разумеется, в обеих подсистемах должна рассматриваться история объектов (не обязательно одних и тех в подсистемах): в первой – как создаваемых, во второй – как готовых к использованию в качестве ресурсов.

Аналогичным образом в первоначальной описательной модели каждой саморазвивающейся системы будем рассматривать одну или несколько подсистем. Выделение подсистем целесообразно строить на основе вводимых в систему отношений между ее элементами и их группами и обусловленных ими (отношениями) взаимодействий.

3. При построении обобщенных моделей времени следует вводить в определяющие их содержание концептуальные конструкции разумные упрощения. Необходимость в такого рода упрощениях обусловлена тем, что математические модели, точно отражающие общую форму проявления взаимодействий через понятие обобщенного процесса и его характеристики, будучи построенными, слабо поддаются интерпретации. Трудности интерпретации объясняются тем, что лаговый эффект, наблюдаемый в развитии большинства социально-экономических систем, представляет собой результат совместной реализации многих процессов. Сложная природа последних, обусловленная не только большим числом характеристик, но и широким спектром их возможных реализаций, не позволяет осуществлять построение хорошо интерпретируемых моделей сразу же, в один прием.

Целесообразно вначале разработать упрощенный вариант, не только удовлетворяющий требованиям интерпретируемости, но и сохраняющий все важнейшие структурные характеристики процесса. Следовательно, упрощения распространяются только на смысл отдельных характеристик, но не на структуру процесса в целом. Такого рода упрощения, если их зафиксировать для учета при работе над моделями обобщенных процессов в будущем, позволят в дальнейшем вносить в уже готовые и проинтерпретированные модели необходимые усложнения. Таким путем можно строить более универсальные модели.

Исходя из этого, введем следующие соглашения относительно характеристик лагового цикла:

1) в управляемых системах каждый тип объектов (каждый вид продукции), жизненный цикл которых просматривается в обобщенных моделях управляемых систем, создается (производится) и реально существует (имеет единственное назначение) по единому сценарию (единственной технологической схеме). То есть, для каждого цикла и в становлении (производстве), и в бытии (потреблении) мощность его подциклов будет единичной, что дает нам право временно исключить эту характеристику из числа параметров модели;

2) лаговые циклы, учитываемые в моделях управляемых систем, в пределах каждой подсистемы имеют единое внутреннее строение и отличаются друг от друга только мощностью и задержкой. Аналогичные соглашения принимаются относительно моделей саморазвивающихся систем. Эти соглашения предполагают для всех циклов равную продолжительность и единую сетевую архитектуру. Таким образом, каждый цикл состоит из одного и того же множества подциклов, организованных в сеть по единой схеме, в соответствии с которой все однотипные подциклы имеют одинаковые для всех циклов лаговые характеристики;

3) мощность каждого цикла остается неизменной на весь период его реализации.

4. Из всевозможных вариантов реализации обобщенных моделей лага выбираются наиболее интересные, в которых все оставшиеся лаговые характеристики цикла играют важную роль и лаговый эффект проявляется в наиболее сложной форме. В этих вариантах моделируется формирование лагового эффекта в управляемой или саморазвивающейся системах в течение некоторого сравнительно продолжительного промежутка времени, в течение которого осуществляется наблюдение, планирование, прогнозирование.

В свою очередь период наблюдения составляется из более дробных значимых временных промежутков. Эти последние будем называть временными шагами.

Общий для выбранного периода и составляющих его временных шагов результат складывается из образующихся в каждой точке или интервале из этих промежутков ресурсных лаговых эффектов. Соответственно лаговый эффект в каждой точке промежутка (назовем его учетным моментом времени) представляет собой интегральный лаг, составленный из лагов, формируемых на отдельных стадиях или фазах функционирования системы. В данном случае имеется в виду, что динамика развития лаговой системы состоит в последовательном запуске и последующей реализации серии циклов (процессов). Единство сетевой структуры запущенных циклов предполагает расщепление общего процесса функционирования системы на параллельные подпроцессы, представляющие собой постоянное возобновление и совместную реализацию однотипных подциклов серии.

Неравномерность динамики процесса развития моделируемой системы обуславливается различиями в мощности поколений. Ибо как бы ни различались между собой отдельные подциклы одного и того же цикла по структуре и по лаговым характеристикам, при одной и той же мощности различных циклов, если они включаются на всех шагах оперативного управления, общий результат их проявления на протяжении определенного промежутка времени оставался бы неизменным. Равномерность результата объясняется тем, что к высокой или, наоборот, низкой "волне" какого-либо подцикла некоторого цикла подстраиваются слева и справа точно такие же "волны" аналогичных подциклов из соседних циклов, выравнивая общий лаговый эффект.

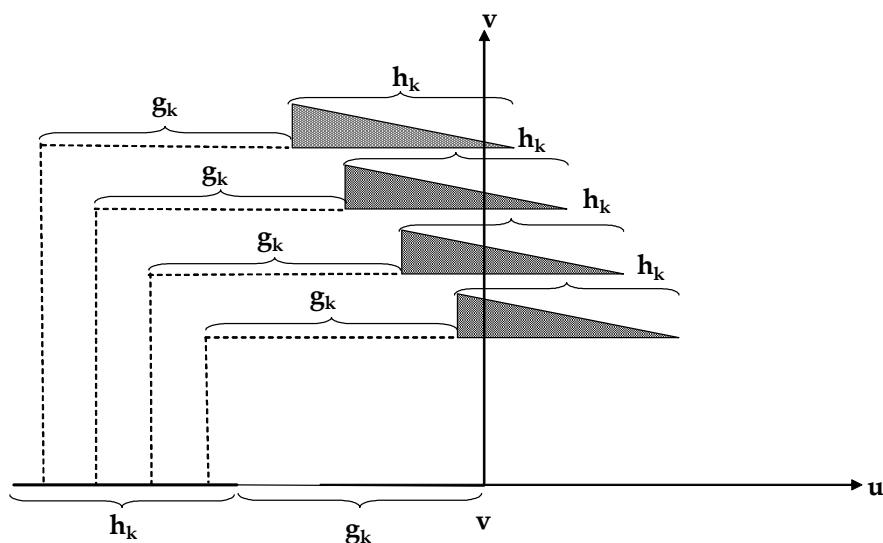


Рис. 4.1. Участие циклов в образовании лагового эффекта на отдельных стадиях или фазах.

Таким образом, лаговый эффект, образуемый на отдельной стадии, или фазе, функционирования системы в некоторый учетный момент времени, складывается из лаговых эффектов, вызываемых всеми циклами серии, у которых в этот момент осуществляются

соответствующие подциклы. Естественно, чтобы принять в рамках некоторого подпроцесса участие в формировании лагового эффекта, наблюдаемого в данный момент, лаговые циклы серии должны быть запущены в промежутке времени, удаленном в прошлое по отношению к этому моменту на длину задержки подциклов, с продолжительностью соответствующих подциклов.

Это положение хорошо иллюстрирует схема, представленная на рис. 4.1. На схеме v – учетный момент времени; g_k – задержка k -го подцикла; h_k – продолжительность k -го подцикла; жирный отрезок на временной оси – временной промежуток, в который должны запускаться циклы, чтобы принять участие в образовании лагового эффекта, фиксируемого в учетный момент v . Над временной осью размещено схематическое изображение реализации некоторых циклов, запускаемых в указанный промежуток.

Каждый цикл изображен штриховой линией слева (задержка подцикла) и косо заштрихованным горизонтально расположенным прямоугольником справа (реализация подцикла). Левый конец линии задержки (начало цикла) попадает в полуоткрытый интервал $(v - h_k - g_k, v - g_k]$ (с левым исключенным концом, поскольку циклы, начинаемые в этот момент, полностью себя реализуют до момента v), реализация k -го подцикла пересекает ось v .

Величина "взноса" каждого подцикла в общий лаговый "пай" характеризуется высотой заштрихованных прямоугольников.

5. На рассмотренном рисунке распределение лагового эффекта является равномерно убывающим. Но такое распределение вовсе не обязательно и может быть любым (согласно соображению 3). Исходя из этого, положим, что $f_k(u)$ есть заданное распределение лагового эффекта внутри k -го подцикла, определенное на отрезке $[0, h_k)$, где h_k – продолжительность подцикла. Тогда интеграл

$$h = \int_0^{h_k} f_k(u) du$$

(или его дискретный аналог) представляет собой лаговый эффект, образованный только внутри подцикла в ходе полной его реализации.

Принимая в расчет, что в лаговом эффекте, образуемом в некотором подпроцессе в момент v , каждый подцикл принимает участие с учетом даты запуска и мощности цикла, в который он входит, а также задержки относительно его начала, рассматриваемый эффект можно представить интегралом

$$L(v) = \int_{v-h_k}^v x(u - g_k) f_k(v - u) du, \quad (*)$$

где $x(u)$ – мощность цикла, запускаемого в момент u . Остальные обозначения введены выше. Функцию $f_k(v - u)$ называют ядром.

Нетрудно заметить, что если мы доопределим распределение $f_k(u)$, полагая, что за пределами промежутка $[0, h_k]$ оно тождественно равно нулю, тогда в последнем интеграле (да и в предыдущем тоже) можно опустить пределы.

Для некоторой стандартизации моделей представляется целесообразным нормировать распределение лагового эффекта внутри подцикла. Такого рода работу мы выполним непосредственно в ходе конструирования моделей.

6. Интегралы (*) фиксируют лаговые эффекты, образуемые последовательностями однотипных подциклов из разных циклов в учетный момент времени v . Из них строится соответствующая интегральная моментная оценка деятельности лаговой системы:

$$\begin{aligned} L(v) &= \sum_{k=1}^m \int_{v-h_k}^v x(u - g_k) f_k(v - u) du = \\ &= \int_{v-h_k}^v \left[\sum_{k=1}^m f_k(v - u - g_k) \right] x(u) du = \quad (**) \\ &= \int_{v-h}^v f(v - u) x(u) du = \int_{v-h}^v K(v, u) x(u) du, \end{aligned}$$

где $\bar{h} = \max_k (h_k + g_k)$.

Здесь переход к новой форме представления интегральной моментной оценки осуществлен путем замены в интегралах под знаком суммы переменной u на $u - g_k$, последующего расширения пределов интегрирования во всех слагаемых (чтобы новый промежуток интегрирования поглотил все промежутки $(v - h_k - g_k, v - g_k]$, но при этом не был слишком большим) и, наконец, переноса знака суммирования под знак интегрирования.

Крайний справа интеграл в последней формуле уже имеет стандартный вид и называется интегральным оператором Фредгольма. Функцию $K(v, u)$ обычно называют ядром интегрального оператора.

Ядро будем называть структурированным, если оно представлено в виде комбинации сумм и (или) произведений некоторых, отличных от него более простых функций. В интеграле (***) ядро,

$$K(v, u) = f(v - u) = \sum_{k=1}^m f_k(v - u - g_k),$$

будучи структурированным, может быть разложено на частичные ядра $K_k(v, u) = f_k(v - u - g_k)$.

7. Обобщенное (абстрактное) моделирование лага целесообразно начинать с построения моделей управляемых систем как более простых в сравнении с саморазвивающимися системами. При этом сначала следует рассматривать лаг в "чистом" виде, отвлекаясь от тех его форм, которые связаны с вопросами измерения времени. Такого рода отвлечение, абстрагирование возможно на примере построения непрерывной модели. Абстрактная форма облегчает исследование временных срезов в динамике функционирования и развития лаговых систем с помощью выделения в них временных составляющих, позволяющих изучать взаимосвязи прошлого и настоящего, настоящего и будущего.

8. Детальное изучение форм проявления лага в управляемых системах на абстрактном уровне рассмотрения и моделирования должно обеспечить возможность перехода к дискретным аналогам непрерывных моделей лаговых систем. Дискретизацию целесообразно строить на основе применения наиболее наглядной системы единиц измерения времени – трехшкальной (шаг оперативного управления – шаг отслеживания – период).

9. При исследовании и моделировании поведения саморазвивающихся систем следует выделять наиболее важные отношения между элементами и подсистемами, определяющие динамику их взаимодействия. Для этих целей можно привлечь технику исследования и моделирования, отработанную при построении и исследовании моделей управляемых систем (как непрерывных, так и дискретных).

10. Наиболее вероятно, что обобщенные модели временного лага управляемых и саморазвивающихся систем в своем изначальном виде могут оказаться неудобными для практического применения. Ведь они должны строиться на основе интерпретации поведения лаговых систем как взаимодействия или как совместной деятельности лаговых циклов. Интерпретация обеспечивает моделям необходимый уровень адекватности. Но адекватность не всегда сопровождается нужной технологичностью. Более того, наиболее технологичные схемы, как правило, комплексные и, следовательно, слабо интерпретируемы. Ибо, чтобы разобраться, как реализуется комплексный процесс, требуется разложить его на отдельные, поддающиеся интерпретации, составляющие. Поэтому, прежде чем строить модели конкретных лаговых процессов, необходимо преобразовать первоначальные описательные обобщенные модели лага к некоторой стандартной, канонической форме, обладающей нужным уровнем технологичности.

11. Временное пространство в целом, наполненное процессами становления и бытия, трудно представить в форме прозрачно интерпретируемой математической модели. Разумно сначала построить подобную модель не для всего временного пространства, а для некоторой его области, а затем экстраполировать наши частичные представления об области целиком на временное пространство.

4.2. Ресурсная динамика: непрерывная модель

Рассмотрим наиболее простую непрерывную модель лага для многоотраслевой ресурсной системы в предположении, что свойство быть многоотраслевой для некоторой системы означает более широкий смысл по сравнению с экономическими системами. В такой системе каждый ее элемент представляет собой объект, обладающий на стадии (этапе) бытия одним или многими

свойствами, наличие которых является необходимым условием для становления и бытия других элементов. Каждое такое свойство мы, как и в предшествующих главах, будем считать ресурсами.

Теперь допустим, что деятельность элементов ресурсной системы просматривается в периоде наблюдения (отслеживания) за поведением $(T_0, T]$ по произвольным временным шагам внутри этого промежутка. Не теряя общности, будем считать временным шагом наблюдения промежутков $[t_0, t)$, $T_0 \leq t_0 \leq t \leq T$.

В общем случае каждый из процессов становления и бытия представляется множеством подпроцессов (стадий, или фаз), протекающих последовательно, параллельно либо со сдвигом относительно друг друга.

Для каждого процесса и его подпроцессов введем обозначения:

u – поколение – момент запуска процессов-ровесников;

v – момент наблюдения (отслеживания) за поведением системы как совместной реализации процессов;

$x(u)$ – мощность цикла – множество (количество) процессов-ровесников, запущенных во временное пространство в момент u :

m^C – количество стадий становления;

k – стадии становления, $k = 1, \dots, m^C$;

h_k^C – продолжительность стадии k ;

g_k^C – задержка стадии k ;

p_k^C – затраты ресурсов ($p_k^C \leq 0$) на единичный объект на стадии k ;

$P_k^C(v)$ – распределение p_k^C на стадии:

$$\left\{ \begin{array}{l} \int_0^{h_k^C} P_k^C(v) dv = 1; \\ 0 \leq P_k^C(v) \leq 1, \quad \text{если } 0 \leq v \leq h_k^C; \\ P_k^C(v) \equiv 0, \quad \text{иначе.} \end{array} \right. \quad (4.1)$$

m^B – количество стадий бытия;

l – стадии бытия, $l = 1, \dots, m^B$;

h_l^B – продолжительность стадии l ;

g_l^B – задержка стадии l ;

p_l^B – затраты ресурсов ($p_l^B \geq 0$) на единичный объект на стадии l ;

$P_l^B(v)$ – распределение p_l^B на стадии:

$$\left\{ \begin{array}{l} \int_0^{h_l^B} P_l^B(v) dv = 1; \\ 0 \leq P_l^B(v) \leq 1, \quad \text{если } 0 \leq v \leq h_l^B; \\ P_l^B(v) \equiv 0, \quad \text{иначе.} \end{array} \right. \quad (4.2)$$

С учетом введенных обозначений можно записать моментные оценки поведения поколений на стадиях процессов, в том числе:

– затраты ресурсов на поколение u на стадии k в момент v :

$$Q_k^C(v, u) = x(u - g_k^C) p_k^C P_k^C(v - u) \quad ; \quad (4.3)$$

– ресурсный вклад поколения u на стадии l в момент v :

$$Q_l^B(v, u) = x(u - g_l^B) p_l^B P_l^B(v - u) \quad . \quad (4.4)$$

Введем обозначения:

$$L_k^C(v, v', v'') = \int_{v'}^{v''} Q_k^C(v, u) du \quad ; \quad (4.5)$$

– суммарные затраты ресурсов на поколения u ($u \in \hat{I}(v', v'')$) в момент v , стадия k (становление);

$$L_l^B(v, v', v'') = \int_{v'}^{v''} Q_l^B(v, u) du \quad (4.6)$$

– суммарный ресурсный вклад поколений u ($u \in \hat{I}(v', v'')$) в момент v , стадия l (бытие).

Тогда, исходя из теоретико-методологических идей предшествующих глав, принятых на их основе соглашений в тексте предшествующего параграфа формул (4.1)-(4.6), можно записать модели лаговой динамики:

уровень стадий лаговой динамики (моментная оценка):

– суммарные затраты ресурсов на стадии k (становление) в момент v :

$$R_k^C(v) = L_k^C(v, v - h_k^C, v); \quad (4.7)$$

– суммарный ресурсный вклад поколений на стадии l в динамику ресурсной системы (бытие) в момент v :

$$R_l^B(v) = L_l^B(v, v - h_l^B, v); \quad (4.8)$$

уровень лаговой динамики в целом (моментная оценка):

– суммарные затраты ресурсов на всех стадиях становления в момент v :

$$S^C(v) = \sum_{k=1}^{m^C} R_k^C(v), \quad (4.9)$$

– суммарный ресурсный вклад поколений в динамику ресурсной системы на всех стадиях бытия в момент v :

$$S^B(v) = \sum_{l=1}^{m^B} R_l^B(v); \quad (4.10)$$

уровень лаговой динамики в целом (интервальная оценка):

– суммарные затраты ресурсов на всех стадиях становления в промежутке $(t_0, t]$:

$$X^C(t) = \int_{t_0}^t S^C(v) dv, \quad (4.11)$$

– суммарный ресурсный вклад поколений в динамику ресурсной системы на всех стадиях бытия в промежутке $(t_0, t]$:

$$X^B(t) = \int_{t_0}^t S^B(v) dv. \quad (4.12)$$

Нетрудно заметить, что модели ресурсных систем "мгновенного" действия могут быть получены как предельные случаи лаговых моделей, когда продолжительность стадий становления h_k^C (или продолжительность стадий бытия h_l^B) стремится к нулю.

Для этого прежде всего отметим, что

$$L_k^C(v, -\infty, \infty) = L_k^C(v, v - h_k^C, v);$$

$$L_l^B(v, -\infty, \infty) = L_l^B(v, v - h_l^B, v),$$

поскольку распределения $P_k^C(v)$ и $P_l^B(v)$ определены на всей вещественной оси (см. (4.1)-(4.2)) и поэтому в интегралах (4.5)-(4.6) (правая часть) можно опустить пределы интегрирования.

Для ресурсных систем с малым циклом становления (или с малым циклом бытия) можно принять допущение о том, что процесс имеет одну стадию становления (бытия).

Тогда, опустив нижний индекс k (или l) и одновременно учитывая свойства δ -функции (обобщенной дельта-функции [59]), приходим к выводу, что:

$$\text{при } h^C \rightarrow 0 \quad S^C(v) \rightarrow p^C x(v), \text{ а при } h^B \rightarrow 0 \quad S^B(v) \rightarrow p^B x(v - h^C).$$

Таким образом, при отсутствии задержек, связанных с продолжительностью стадий становления (или бытия), мы имеем обычные модели "мгновенной" динамики. Таким путем, мы переходим к естественному определению ресурсов разового пользования.

Полученные результаты позволяют строить динамические лаговые модели и модели

"мгновенного" действия на единой методологической основе. Это означает, что все аксиомы и результаты, относящиеся к моделям "мгновенного" действия, остаются справедливыми и для моделей с эффектом последствия.

Столь легкий переход от моделей, обладающих лаговыми свойствами, к моделям, у которых таких свойств не имеется, не был бы осуществлен без использования обобщенных функций, в частности без известной δ -функции. Этому способствовали ее особые и замечательные свойства. Наиболее четко и образно эти свойства δ -функции описаны в [59], где указывается, что в физике уже давно применяются так называемые сингулярные (сосредоточенные) функции, которые нельзя корректно определить в рамках классической теории функций.

Простейшим примером подобных функций является дельта-функция $\delta(x - x_0)$. Она, по определению физиков, "равна нулю всюду, кроме одной точки x_0 , в этой точке равна бесконечности и обладает интегралом, равным единице". Разумеется, эти условия несовместимы с точки зрения классического определения функции и интеграла.

При решении конкретных задач математической физики сингулярные функции (в том числе и дельта-функция) встречаются, как правило, только на промежуточных этапах. В окончательном ответе они или вовсе отсутствуют или присутствуют под знаком интеграла в произведении с какой-либо достаточно "хорошей" функцией. Следовательно, нет прямой необходимости отвечать на вопрос, что собой представляет сингулярная функция сама по себе. Достаточно сказать, что означает интеграл от произведения сингулярной и "хорошей" функции. В частности, вместо ответа на вопрос, что такое дельта-функция, достаточно указать, что для любой достаточно "хорошей" функции $\varphi(x)$ имеет место равенство

$$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(x - x_0) \varphi(x) dx = \varphi(x_0).$$

С помощью дельта-функции (и других сингулярных функций) удастся решить очень важную познавательную и практическую задачу перевода качества в количество. В частности, качественно различающиеся с точки зрения проявления фактора запаздывания процессы (лаговые и безлаговые) оказываются в этом отношении явлениями одной природы и количественно соизмеряемы.

Как мы указывали раньше, дельта-функция (а точнее, интеграл от произведения ее и "хорошей" функции) является одной из так называемых обобщенных функций (в зарубежных публикациях вслед за Л.Шварцем [44] вместо термина "обобщенная функция" используется термин "распределение"). По определению, обобщенной функцией (распределением) называется линейный функционал, непрерывный на множестве "хороших" функций (бесконечное число раз дифференцируемых и лишь на некотором конечном промежутке не обязательно тождественно равных нулю).

Создание аппарата обобщенных функций знаменовало собой важный этап в развитии методов математической физики и позволило решить ряд проблем математического моделирования физических процессов и явлений с ярко выраженными свойствами нерегулярности и неравномерности. Использование здесь аппарата классических функций нередко создавало определенные трудности в разработке нужных методов, в их обосновании или универсализации.

Внешне обобщенная функция может быть представлена, например, в виде интеграла с подынтегральной функцией в форме произведения двух функций, одна из которых (основная) – "хорошая", а другая – порождающая линейный функционал (может быть любой, физически представимой). Указанный интеграл, будучи определенным в качестве функционала на множестве "хороших" функций, ставит в соответствие любой из них некоторое число. В частности, интеграл от произведения $\delta(x - y)$ на любую "хорошую" функцию $f(y)$ ставит в соответствие последней самое себя:

$$\int \delta(x - y) f(y) dy = f(x) \quad (***)$$

и, следовательно, позволяет представить каждую из них через интеграл.

Известно [44, с. 82–83], что любая непрерывная функция, лишь на конечном интервале не обязательно тождественно равная нулю, может быть с нужной точностью аппроксимирована некоторой "хорошей" функцией. Это дает основание пользоваться соответствующими обобщенными функциями вместо некоторых интегралов, где под знаком интеграла в произведении один из сомножителей является непрерывной функцией. Подобная замена расширяет возможности обобщенных функций.

Но наиболее интересным с точки зрения моделирования временных лагов свойством, особенностью аппарата обобщенных функций является по-прежнему то, что вместо классической функции в качестве фундамента, на котором строится аппарат моделирования, употребляется интеграл. Использование под знаком интеграла произведений нескольких функций позволяет в одной модели отражать многослойную неравномерность.

Применяя интегралы (и их дискретные аналоги) в моделях динамики, неизбежно приходится ориентироваться не только на абсолютное время, но и на относительное. Так, если последний интеграл (***) считать моделью некоторой динамики, то в качестве относительного времени, наиболее естественным образом совмещаемого с абсолютным под знаком интеграла (или его дискретного аналога – суммы), выступает координата, отмечаемая по оси u , соответственно в качестве абсолютного – координата, отмечаемая по оси X . Таким образом, обобщенные функции (и им подобные сингулярные) являются естественным математическим образом временных лагов и, следовательно, должны составить основу при моделировании лаговых процессов. Более того, обобщенные функции являются естественным математическим образом всего того, что наполняет временное пространство, – процессы. Пока же аппарат обобщенных функций для этих целей практически не применяется.

Вернемся вновь к модели, описывающей затраты ресурсов в производственном процессе, и к модели, описывающей формирование ресурсов в процессе потребления продукции длительного пользования. Нетрудно увидеть, что каждая из моделей легко сводится к интегральной форме (например, к форме (**)).

В первой модели в явном и наиболее очевидном виде представлена взаимосвязь между общим объемом затрачиваемых ресурсов (левая часть) и системой лаговых циклов производства (правая часть). Во второй модели аналогичным образом связываются общие объемы ресурсов, "извлекаемых" из всех видов готового продукта, и система лаговых циклов потребления. Уже эта очевидная взаимосвязь может быть основой для различных классов исследовательских и управленческих задач. Здесь можно выделить три класса задач.

Задачи первого класса, называемые задачами прямого счета, являются наиболее простыми. Их решение сводится к определению общих объемов ресурсов или потребностей в них. Конечно, для того, чтобы выполнение расчетов, связанных с решением задач прямого счета, было достижимо, необходимо, чтобы все числовые характеристики циклов были предварительно известны или заданы. Тогда итоговые показатели (левые части формул) рассчитываются по алгоритмам, реализующим правые части этих же формул.

Более сложные задачи связаны с решением уравнений (в данном случае интегральных). Обычно выделяют два класса такого рода задач: прямые и обратные к ним. В стандартной форме внешнее представление и прямых, и обратных задач зеркально отличается от моделей затраты и формирования ресурсов. То, что служит для последних левой частью, в прямых задачах является правой, и наоборот.

Для описания прямых и обратных задач следует вновь записать интеграл (**), поменяв местами правую и левую части равенства, т.е.

$$\int K(v, u)x(u)du = L(v). \quad (****)$$

В прямых задачах известны или определены правые части, а в левых частях неизвестны мощности и задержки циклов, т.е. $x(u)$. Решение прямых задач сводится к нахождению указанных значений лаговых характеристик. Прямая задача, представленная в форме (****), имеет вид, свойственный интегральным уравнениям Фредгольма первого рода.

В обратных задачах тоже известны правые части. В левых частях также определены мощности и задержки циклов, а другие параметры (ядро) неизвестны. Целью решения обратных задач является, таким образом, восстановление ядра. Разумеется, каждая прямая задача порождает множество обратных задач в силу многозначных решений последних.

Следовательно, при формулировке обратных задач нужны дополнительные ограничения на их решения, обеспечивающие нужные свойства динамике лаговых систем.

Кроме того, необходимо учитывать, что при решении прямых задач характеристики внутреннего строения цикла представлены в ядре $K(v, u)$ в свернутой форме. Свертывание производится для того, чтобы можно было использовать в ходе решения стандартные вычислительные алгоритмы. Следовательно, в обратных задачах после получения решения в виде свернутого ядра предстоит последующая расшифровка его внутреннего строения, структуризация.

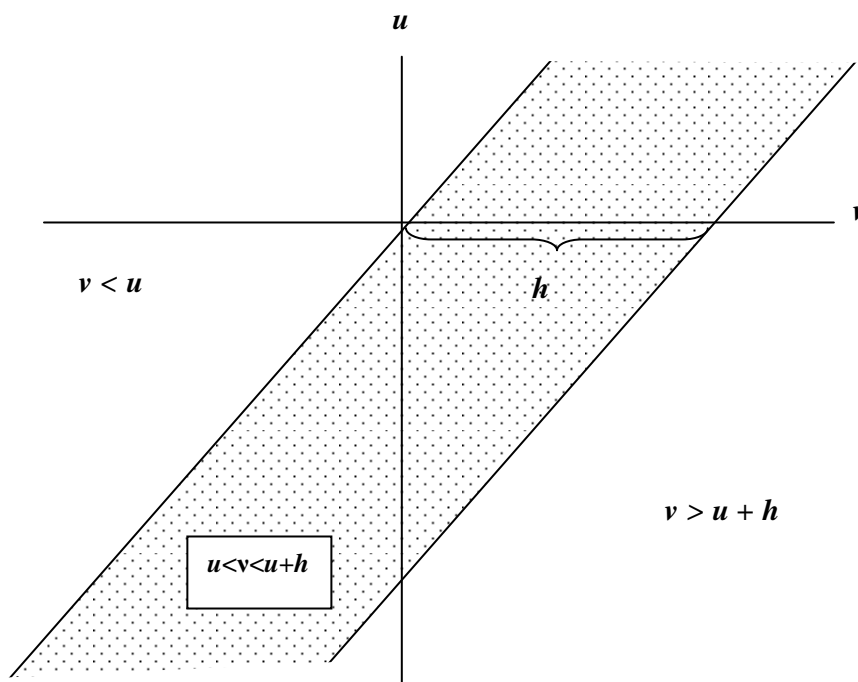


Рис. 4.2. Область формирования лагового эффекта плоскости (v, u) .

Заметим, что структурированное или неструктурированное ядро $K(v, u)$ в (****) при $v < u$ тождественно равно нулю – как следствие необратимости времени: "до начала цикла ничего не было". Аналогичным образом и при $v > (u + h)$ (где h – продолжительность цикла) ядро также тождественно равно нулю: "мавр сделал свое дело и ушел". Эта картина хорошо представлена на рис. 4.2. Следовательно, реальные события социально-экономической динамики разворачиваются для каждого цикла на полосе $u < v < (u + h)$.

Пусть теперь функция от двух переменных $K(v, u)$ тождественно равна нулю при $v < u$. Фиксируя $u = u_0$, мы можем считать функцию $f(v) = K(v, u_0)$ числовой характеристикой распределения лагового эффекта внутри некоторого лагового цикла с задержкой u_0 . Из этого, очевидно, следует, что любой интеграл в форме (****) с ядром $K(v, u) = 0$ при $v < u$ можно интерпретировать как некоторую динамику.

Следует учитывать, что ядро может быть зависимым от мощности цикла. Тогда подынтегральная функция не задается произведением ядра и мощности цикла, а имеет более сложный вид: $K(v, u) = K(v, u, x(u))$. В этих случаях говорят, что x является неявной функцией от u . При подобной форме представления модели лаговой динамики становятся нелинейными.

Приведенные рассуждения позволяют сделать важное заключение о том, что интегральный вид является наиболее адекватной формой представления моделей лаговой динамики.

В пользу применения интеграла взамен классической функции необходимо отметить, что в известном смысле интеграл "лучше", чем функция классического типа. Понятие интеграла основано на представлении о суммируемой (интегральной) функции. В [44] утверждается, что любая реальная функция является суммируемой, если она не слишком "большая". Этим условиям, разумеется, удовлетворяют все зависимости и взаимосвязи в социально-экономическом мире, ибо они на протяжении конечных промежутков времени, пусть даже тысячелетий, ограничены. Таким образом, интегральное представление подобных зависимостей является хорошо обоснованным. Этого нельзя сказать о представлении указанных зависимостей в виде некоторых функций классического типа.

Тем не менее интегральная форма пока еще должного распространения в практике социально-экономического моделирования не получила. Чем же объяснить подобный парадокс?

По-видимому, дело состоит в том, что в реальной обстановке непрерывные модели обычно заменяются на дискретные аналоги. При этом нередко вычислительные процедуры связываются с решением линейных и нелинейных уравнений или неравенств. Интегральные уравнения динамики, где переменной интегрирования является относительное время, будучи представленными в дискретной форме, в случае малых временных шагов имеют высокую (а зачастую слишком высокую) размерность. "Проклятие размерности", усиленное недостаточной в

недавнем прошлом мощностью вычислительной техники, отпугивая исследователей от анализа динамики и общих форм проявления запаздываний, делало "ненужным" и применение интегральных форм (как одного из наиболее развитых и мощных средств математического моделирования сложных физических процессов) для нужд исследования социально-экономических процессов и явлений.

Разумеется, непосредственное использование интегрального представления в практике социально-экономического моделирования может вызывать определенные затруднения при его привязке к конкретным объектам или явлениям. Преодолеть возникающий здесь барьер между содержанием моделируемых процессов и их адекватным отражением в интегральной форме помогает использование понятия и характеристик лагового цикла.

В этом отношении лаговый цикл играет двоякую роль. С одной стороны, он позволяет сформулировать задачу в математическом виде и осуществить "плавный" переход от содержания к форме, т.е. формализовать образные (интуитивные) представления. С другой стороны, с помощью лагового цикла обеспечивается возможность комплексной интерпретации решения формализованных задач для достаточно полной оценки последствий реализации полученных решений. К этому следует добавить, что чисто внешне временной лаг лучше воспринимается через лаговый цикл, нежели через интеграл.

До сих пор мы рассматривали некоторые формальные задачи, которые могут возникнуть на базе моделей (4.3)–(4.12). Однако появление исследовательских и управленческих задач может быть обусловлено и их новым содержанием, например, за счет вырезания из моделируемых процессов отдельных этапов и (или) вырывания из системы отдельных объектов или подсистем. Другим средством порождения задач является, наоборот,стройка моделей (4.3)–(4.12) или их элементов в другие задачи (к примеру, в задачи оптимизации, расчета показателей эффективности и др.).

4.3. Саморазвивающиеся системы

Разработка моделей управляемых лаговых систем имеет своей целью построение алгоритмов непосредственного управления, которое может быть осуществлено прежде всего через функцию планирования, выполняемую в рамках территориальных или

отраслевых органов управления развитием народного хозяйства. В частности, подобные модели могут быть использованы и для отраслей непродуцированной сферы, где, как правило, "производственный" цикл или цикл потребления достаточно продолжительны.

Ряд таких отраслей как бы расширяет сферу материального производства, обеспечивая ей задел (наука и научное обслуживание, проектно-конструкторские работы, изыскания и др.), создавая необходимые предпосылки и условия (например, подготовка кадров, материально-техническое обеспечение и т. д.) или, наконец, занимаясь его обслуживанием (производственная инфраструктура).

Но особого внимания заслуживают отрасли непродуцированной сферы, непосредственно связанные с социальным развитием общества (жилищно-коммунальное хозяйство, бытовое обслуживание, воспитание и образование и др.). В подобных отраслях уровень социального развития определяется объемами и качеством получаемых членами общества материальных и духовных благ через потребление, через ресурсные оценки.

Однако социальное развитие может проявляться и через процессы, в которых даже в неявной форме не затрагивается ресурсно-потребительский аспект. Как мы установили в предыдущей главе, в подобных процессах наблюдаются временные лаги четвертого типа, в которых рассматривается деятельность лаговых систем преимущественно на базовом уровне, т. е. непосредственное функционирование и взаимодействие их объектов, элементов и подсистем.

Модели саморазвивающихся систем должны быть предназначены в первую очередь для исследования и прогнозирования (предсказания) поведения этих систем в перспективе. В их строении могут быть выделены три уровня сложности, различное сочетание которых позволяет рассматривать разнообразные формы социального или экономического развития общества. Ибо в качестве саморазвивающихся систем могут быть представлены не только чисто социальные объекты (население или отдельные его группы), но и экономические (отрасли, предприятия, объединения или иные объекты производственной и непродуцированной сферы), если их функционирование и развитие рассматривается только на базовом уровне, вне ресурсных или стоимостных форм.

В дальнейшем, однако, мы ограничимся исследованием лишь классического примера саморазвивающихся систем – населения отдельных регионов или нации в целом, а также его групп или подсистем.

В системах, рассматриваемых на любом уровне сложности, прослеживается история каждого поколения с учетом распределения его объектов по продолжительности жизни и продолжительности пребывания на отдельных стадиях и этапах жизни.

На нижнем уровне (в простейших случаях) рассматривается пребывание элементов в системе с учетом рождаемости, смертности и миграции. В качестве подсистем выделяются только поколения.

На среднем уровне сложности саморазвивающейся системы ее элементы и поколения разбиваются на отдельные подсистемы. Основанием для подобного разбиения могут служить фиксируемые отношения между элементами подсистем. Например, возрастные (взрослые и дети), родственные (родители и дети), семейные (мужья и жены) и т. д.

В связи с тем, что в жизни поколения какие-то из подобных 'отношений могут сохраняться не на всем периоде его существования, в истории когорты могут быть выделены отдельные стадии (фазы) через которые должны пройти некоторые из ее членов. Как и на нижнем уровне сложности, здесь тоже только просматривается пребывание поколения в системе (правда, лишь с учетом прохождения отдельных его представителей через отдельные стадии, или фазы).

Наконец, на третьем уровне сложности рассматриваются системы, для которых учитывается неравномерность, непосредственно связанная с различиями проявления отдельных свойств лаговыми объектами при прохождении стадий (фаз).

Таким образом, как и в исследовании управляемых систем, в центре внимания находится судьба поколений. Но при этом дополнительно учитывается распределение его объектов по продолжительности жизни и продолжительности их пребывания на отдельных ее этапах. Но, как мы указывали в предыдущей главе, это распределение существенно усложняет проявление лагового эффекта и, следовательно, лаговых свойств системы. В связи с этим необходимо рассмотреть влияние этого распределения на лаг в чистом виде, без привлечения аппарата первых трех параграфов настоящей главы.

По ряду причин, о которых будет сказано позднее, описание механизма проявления лаговых свойств системы, зависящих от распределения ее элементов по продолжительности жизни и пребыванию на отдельных фазах, мы выполним практически на концептуальном (а скорее, на постановочном) уровне, избегая излишеств формализации.

Предварительно отметим, что интегральные (моментные и интервальные) оценки деятельности саморазвивающихся систем целесообразно строить не только для характеристики их состояния, но и для происходящих в них изменений. Показатели, характеризующие подобные изменения, могут просматриваться в двух разрезах. В первом разрезе различаются показатели входа и выхода, во втором – естественного движения (вход – "рождение", выход – "смерть") и миграции (перехода из одной системы в другую). Аналогичные показатели, разумеется, можно построить и для ресурсных систем, например в производственном цикле (вход – запуск изделий в производство, выход – выпуск продукции) или в цикле потребления (вход – выпуск и последующий ввод в действие продукции, выход – демонтаж изделия и сдача в утиль).

Будем рассматривать сначала наиболее простую саморазвивающуюся систему, когда она замкнута, элементы рождаются, некоторое время существуют в ней, а затем умирают (исчезают).

Исследование подобных систем оправдывается тремя моментами.

Во-первых, имеются реальные объекты в социальном и экономическом "мире", для которых модели такого рода достаточно адекватны.

Во-вторых, исследование наиболее простых систем позволяет естественным образом интерпретировать элементы языка моделей для более сложных саморазвивающихся систем.

В-третьих, анализ простых моделей облегчает построение моделей более сложного вида.

В открытой системе "существования" происходит обмен элементами с внешней средой (суперсистемой). Подобный обмен ("миграция") во многих случаях вносит существенные изменения:

в исходную мощность цикла и исходный режим воспроизводства открытой системы в первую очередь за счет различий в режимах воспроизводства "мигрируемых", а также различий в мощности оттока и притока элементов.

Это обстоятельство вызывает необходимость "регистрировать" не только момент рождения и смерти элементов, но и "текущий" момент, т.е. то мгновение (или промежуток времени), в которое

происходит переход элементов из внешней среды в систему или наоборот, вызывающий соответствующие изменения исходных характеристик системы.

Вернемся к замкнутым системам. В ряде случаев требуется фиксировать пребывание элементов на отдельных стадиях (фазах).

Для этого необходимо знать моменты входа элементов в фазу и выхода из нее. С точки зрения поколения следует также учитывать тот временной промежуток, в течение которого осуществляются вход и выход всех его представителей. Этот промежуток равен разности максимальной и минимальной задержки фазы относительно начала цикла и максимальной продолжительности пребывания элементов в фазе.

Выделение фаз предполагает в некоторых случаях разбиение системы на подсистемы и рассмотрение их взаимодействия. Подсистемы бывают пересекающиеся (например, дети и родители) и непересекающиеся (мужчины и женщины). Рассматриваемый аспект взаимодействия обуславливает совокупность учитываемых фаз. Поэтому для каждого аспекта вводится своя система базовых функций, отражающих общую картину вступления в фазу и выхода из нее всех элементов подсистемы с учетом их взаимодействия на этих фазах с элементами других подсистем.

При построении базовых функций жизнедеятельности системы, отражающих пребывание ее элементов на отдельных стадиях (фазах) и аналогичных базовой функции существования, целесообразно в ряде случаев рассматривать это пребывание на фоне всего поколения системы или подсистемы. Для этого необходимо учитывать и те объекты, которые не успели "дожить" к моменту вступления в фазу или к моменту выхода из нее.

Отмеченная целесообразность обусловлена рядом соображений. Прежде всего, это необходимо для учета "эффективности", "плодотворности", "кпд" каждого поколения и, следовательно, всей системы. Кроме того, это позволяет исследовать и рассчитывать те потери для системы более высокого ранга, которые обуславливаются режимом воспроизводства рассматриваемой системы.

При построении конкретных базовых функций и соответствующих им режимов жизнедеятельности следует учитывать те случаи, при которых пребывание на одной из фаз исключает пребывание на некоторых других.

Нетрудно заметить, что множество базовых функций или множество функций мощности и режимов жизнедеятельности всех подсистем полностью определяет поведение замкнутой системы "существования" в рассматриваемом аспекте и позволяет строить все возможные для нее оценки динамики развития в различных временных разрезах. Из этого следует, что для наиболее точного прогноза требуется та информация, которая позволяет определить значения этих функций в прогнозируемом периоде.

Построение базовых функций и режимов жизнедеятельности для открытых систем, показателей динамики с учетом требований точного прогноза выполняется аналогично соответствующим показателям для систем "существования".

Необходимость введения базовых функций вызвана и практическими нуждами, обусловленными двумя обстоятельствами. Во-первых, расширение масштабов исследований поведения саморазвивающихся систем (в первую очередь социологические и экономические исследования динамики развития населения и отдельных ее подсистем или аспектов) сопровождается ростом затрат на проведение различного рода сбора данных по узкому кругу показателей и суженному рамками исследований аспекту изучения. В результате собранная информация частично оказывается неиспользованной, а в значительной части она собирается повторно. Кроме того, организованный таким образом сбор данных не обеспечивает возможностей для достаточной комплексности проводимых исследований. В итоге снижается эффективность исследовательской работы.

Во-вторых, развитие социальной информатики вызывает появление информационных систем, где в качестве хранимых данных выступают зарегистрированные факты из истории жизни элементов саморазвивающихся систем. Возникает необходимость отслеживания и накопления в архивах данных, отражающих с необходимой для нужд управления и исследовательской работы полной динамикой развития социальной системы и ее подсистем.

Наиболее целесообразно отслеживать и накапливать такого рода информацию в виде данных для базовых функций или мощностей цикла и режимов жизнедеятельности системы и ее подсистем.

Применительно к управляемым системам построение базовых функций и их аналогов оправдано для продукции, которая может производиться различными способами с неодинаковыми сроками обработки или применяться для разных целей с различным сроком службы.

Наконец, наиболее сложные формы моделей саморазвивающихся систем строятся в тех случаях, когда в них учитываются колебания в динамике, вызываемые не только неравномерным распределением численности поколения, находящейся на какой-либо стадии (фазе). Пример подобных ситуаций – когда в течение подцикла состояние элементов не остается неизменным или изменяются зависимости между элементами различных подсистем, обусловленные фиксируемыми в системе отношениями, в частности, когда учитываются такие свойства, которые характеризуют степень или характер участия элементов в воспроизводстве поколений (фертильность, плодовитость и т. д.).

Детальная разработка техники построения базовых функций и режимов жизнедеятельности, а также построения на их основе показателей динамики развития саморазвивающейся системы требует специального исследования, которое выходит за рамки настоящей работы. Вот почему изложение материала по этому вопросу было выполнено на концептуальном уровне.

4.4. Каноническая форма лаговой динамики

Формулы, приведенные в предыдущих параграфах, были получены исходя из анализа общих проблем экономико-математического моделирования динамики долговременных процессов. Однако по ряду причин их использование затрудняется громоздким, "нестандартным" видом, который они первоначально принимают. Следовательно, требуется приведение их к некоторому каноническому, стандартизованному представлению, позволяющему решить ряд теоретических и практических задач. В частности, необходима такая форма обобщенных моделей временного лага, которая давала бы возможность:

- а) разложения, расчленения (декомпозиции) модели на отдельные сравнительно простые "куски" (элементы), достаточно хорошо поддающиеся содержательной интерпретации;
- б) построения на их основе моделей развития конкретных объектов;
- в) выстраивания естественным образом нужных алгоритмов;
- г) использования стандартных алгоритмов оптимизации.

Для этих целей вначале воспользуемся сборным вариантом интервальных оценок в дискретных моделях ресурсной динамики (4.23)-(4.24):

$$X^C(t) = \sum_{v=w(t-1)+1}^{wt} S^C(v) \sum_{k=1}^{m^C} \sum_{u=v-h_k^C}^{v-1} x(u - g_k^C + 1) p_k^C P_k^C(v-u) \quad (4.25)$$

$$X^B(t) = \sum_{v=w(t-1)+1}^{wt} S^B(v) \sum_{l=1}^{m^B} \sum_{u=v-h_l^B}^{v-1} x(u - g_l^B + 1) p_l^B P_l^B(v-u) \quad (4.26)$$

Меняя местами знаки суммирования по u и v , выполнив далее последовательную замену переменных, доопределив моделируемые системы до такого стандартного вида, при котором можно выполнять все необходимые временные разрезы. В данном случае выберем такие временные сечения, при которых появляется возможность естественным образом строить достаточно гибкие модели регулирования и прогнозирования деятельности широкого класса конкретных лаговых систем достаточно простого типа.

Тогда формулы (4.25) можно представить так:

$$X^C(t) = \sum_{u=-h^C+1}^{wT} a^C(u,t) x(u) \quad (4.27)$$

$$X^B(t) = \sum_{u=-h^B+1}^{wT} a^B(u,t) x(u) \quad (4.28)$$

Здесь коэффициенты $a^C(u,t)$, $a^B(u,t)$ означают вклад единичного объекта из поколения u в временной шаг t в затраты ресурсов на стадии становления и ресурсный вклад на стадии бытия.

Эти коэффициенты, в свою очередь, могут складываться из соответствующих затрат на отдельных стадиях производственного цикла:

$$a^C(u, t) = \sum_{k=1}^{m^C} a_k^C(u, t)x(u) \quad (4.29)$$

$$a^B(u, t) = \sum_{l=1}^{m^B} a_l^B(u, t)x(u) \quad (4.30)$$

Соответственно коэффициенты $a_k^C(u, t)$, $a_l^B(u, t)$ могут быть представлены так:

$$a_k^C(u, t) = \sum_{v=w(t-1)+2-(u+g_k^C)}^{wt+1-(u+g_k^C)} P_k^C(v) \quad (4.31)$$

$$a_l^B(u, t) = \sum_{v=w(t-1)+2-(u+g_l^B)}^{wt+1-(u+g_l^B)} P_l^B(v) \quad (4.32)$$

Нетрудно убедиться в том, что с помощью этих коэффициентов, а также представления динамически сложных систем в виде канонической формы (4.27)–(4.32) создаются необходимые предпосылки для перехода от исследования динамики системы, обладающей свойствами запаздывания в целом к отдельным ее динамическим подсистемам и элементам, значительно более простым по виду и легко интерпретируемым.

Стандартизованное представление позволяет придать динамике долговременных процессов наглядность, простоту и алгоритмическую ясность расчета динамических характеристик. Кроме того, оно дает возможность строить оптимизационные модели. Приведение исходных моделей к стандартизованному виду может быть оформлено стандартизованными алгоритмами, поскольку они обладают определенной универсальностью, создающей важную предпосылку для автоматизации расчетов на ЭВМ. Вместе с тем каноническая форма преимущественно ориентирована на реальные показатели и нормативы действующей системы планирования и управления, используемые в качестве исходной информации.

Рассчитываемые при использовании канонической формы показатели и их составляющие по отдельным стадиям (фазам) позволяют комплексно рассматривать и исследовать динамику процесса развития и функционирования объектов как сложную в динамическом отношении систему. В этих показателях и должна строиться система динамических балансов и ограничений, определяющих продолжительность, масштабы, интенсивность и эффективность моделируемых долговременных процессов.

5.1. Ресурсные проблемы Времени: новые аспекты и задачи

Описанный объектно-ресурсный подход может быть использован в постановке и исследованиях многих социально-экономических проблем, до сих пор еще слабо изученных и не получивших должного освещения. Причина слабой изученности состоит в том, что для постановки и решения этих проблем требуется целостное видение становления и бытия социально-экономических систем. Преимущества объектно-ресурсного подхода достаточно заметны, так как другие подходы для этих целей малоэффективны. Покажем это на примере постановки и исследования наиболее значимых и интересных проблем в трех областях социально-экономической теории и практики:

- 1) основания экономических теорий;
- 2) критерии оптимизации социально-экономического развития;
- 3) прогнозирования социально-экономической динамики.

5.2. Теории полезности и Иммануил Кант (о пользе метафоры в экономических теориях)

В известной "Истории западной философии" Бертран Рассел оценивает Иммануила Канта так: "Иммануил Кант (1724-1804) общепринято рассматривается как величайший из философов Нового времени. Я не могу согласиться с такой оценкой, но было бы глупо не признавать его огромного значения." [67, с. 649]. В предлагаемой статье я не берусь возражать против подобной оценки Б.Рассела. Но как экономист хочу отметить те моменты в философии Иммануила Канта, размышления над которыми позволили обратить внимание на, как мне представляется, не бесспорные основания современных экономических воззрений.

С именем Иммануила Канта связывается понятие вещи самой по себе (в переводах более известной как вещи в себе).

Б.Рассел отмечает, что Кант по большей части не сомневался в том, что наши ощущения имеют причины ("вещи в себе" или *ноумены*); то, что является нам в восприятии (или *феномены*), состоит из двух частей: то, что обусловлено объектом (*ощущение*), и то, что обусловлено нашим субъективным аппаратом (*форма* явления), который упорядочивает многообразие в определенные отношения; форма не есть само ощущение, и, следовательно, не зависит от случайности среды, она всегда одна и та же, поскольку всегда присутствует в нас, и она всегда априорна в том смысле, что не зависит от опыта; чистая форма чувственности называется "чистой интуицией" (*Anschauung*); существуют две такие формы, а именно пространство и время: одна – для внешних ощущений, другая – для внутренних [67, с. 656].

В "Критике чистого разума" Иммануил Кант поясняет, что "если мы говорим, что чувства представляют нам предметы, *как они нам являются*, а рассудок – *как они есть*, то последнее выражение следует понимать не в трансцендентальном, а только в эмпирическом значении, а именно [так], как они должны быть представляемы в непрерывной связи явлений в качестве предметов опыта, а не так, как они, быть может, существуют вне отношения к возможному опыту и, следовательно, к чувствам вообще, стало быть, как предметы чистого рассудка. Это последнее всегда останется для нас неизвестным до такой степени, что мы не узнаем даже, возможно ли всюду такое трансцендентальное (необыкновенное) познание, по крайней мере как знание, подчиненное нашим обыкновенным категориям. *Только в связи друг с другом наш рассудок и наша чувственность* могут определять предметы. Отделив их друг от друга, мы получаем созерцания без понятий или понятия без созерцаний; и в первом и во втором случае это такие представления, которые не могут быть соотнесены ни с каким определенным предметом." [28]. Несомненно, придание подобного смысла понятию вещей самих по себе не облегчает его применения за пределами философских рассуждений. Однако привлечение Кантом всеобщего внимания к вещам самим по себе, а не только к их отдельным свойствам или к отношениям и связям вещей в контексте этих свойств, отношений и связей само по себе, на мой взгляд, представляет безусловный интерес не только теоретико-познавательный, но и практический.

Но при этом, мне представляется, следует вернуться к обыденному пониманию вещей самих по себе, вкладывая в него киплингowskiй смысл относительно кошки, которая гуляет сама по себе.

Для предварительной оценки практической значимости привлечения Кантом интереса к вещам самим по себе целесообразно схематически рассмотреть спектр возможных ситуаций при использовании понятий о вещах. Во-первых, мы можем знать о существовании некоторых вещей

самих по себе во всем их многообразии или не знать. Во-вторых, о вещах, относительно которых в данный момент у нас нет никакой информации (в том числе и фактов их существования), мы можем узнать что-либо позднее или не узнать вообще по каким-либо причинам. В третьих, некоторые вещи сами по себе существовали, существуют или будут существовать реально одни как внешние по отношению к нам предметы или объекты, другие как объекты в нашей голове или объекты виртуальных реальностей. В-четвертых, вещи, пока они существуют, могут быть доступными для нас в познавательных или практических целях. Для этого мы обычно в каждой такой вещи из многообразия ее свойств и качеств выделяем те, которые подобным целям соответствуют. Таким образом, наряду с вещами самими по себе можно рассматривать и их отдельные свойства.

Докантовская (да и современная, пожалуй, тоже) философская традиция акцентировала (и акцентирует) свое внимание преимущественно не на вещах самих по себе, а на их наиболее значимых свойствах и качествах (главным образом, универсальных: на материальности, причинности, размерности, структуре и т.д.).

Возникает вопрос: а существуют ли ситуации, когда для познавательных и практических целей необходимо привлекать понятия о вещах самих по себе? Может быть, для этих целей достаточно рассматривать, как это и предписывает докантовская философская и общенаучная традиция, отдельные свойства вещей? Для решения этого вопроса обратимся к сфере экономических теорий, а точнее к сфере их оснований.

В экономических теориях концепция и лежащее в ее основе понятие полезности играет роль краеугольного камня и служит начальным, отправным пунктом в процессе построения каркаса экономических теорий. Под различными именами (скажем, ценность, стоимость, ресурс, рабочая мощность, способность и т.д.), отличаясь вследствие этого некоторыми различиями в толковании (обусловленными, в частности, степенью конкретизации сущности, смысла и содержания полезности, а также целями применения в теоретической и практической деятельности), это понятие связывается с наиболее важными отношениями каждого человека с окружающим миром, с включением его в жизненный процесс.

В силу этого оно в определенном смысле (который будет последовательно, хотя и эскизно раскрыт в дальнейшем тексте статьи) является зеркалом общества, отражая его сложность и многоаспектность.

Эта сложность трудно поддается познанию, описанию и использованию. Требуются специальные методы, инструменты и средства, позволяющие фиксировать ее в той мере, которая позволяла бы выделять наиболее существенные свойства и характеристики сущностей и наделенных ими явлений и объектов.

До середины уходящего двадцатого века таким инструментом служила методология научного анализа. Как известно, научный анализ предписывает исследователям расчленять сложные системы, объекты или процессы на более простые и каждый из них рассматривать отдельно. Вследствие этого многие свойства и особенности познаваемых явлений и процессов, отражающие взаимосвязи частей целого (а также целого и его частей с их окружением), остаются вне поля зрения. Не имея подобной информации, исследователь вынужден при реконструкции целого из его частей ориентироваться на наиболее простые (линейные) схемы.

Наибольшее распространение в экономической науке получил редукционизм как один из вариантов подобной методологии.

Во многих случаях редукционизм сводился и сводится к выделению в структуре объектов наиболее значимых свойств и качеств, оставляя в стороне остальные. Из-за этого зачастую исчезало самое существенное - целостность объектов и систем.

Обычно под структурой понимается упорядоченная совокупность признаков, воспринимаемая как единая сущность и в этом смысле как единое целое. Если в эту совокупность включаются свойства некоторого объекта или явления, характеризующие его строение и функционирование, то в наиболее общем современном описании она может содержать два типа структур:

- обычная структура - набор характеристик как детализированное свойство объекта в его текущем состоянии;
- особая структура, отражающая в общей форме поведение объекта и фиксирующая возможные процессы изменения его состояния.

Разумеется, структурированное целостное описание и исследование объектов - задача достаточно сложная и как традиция в экономической науке не закреплена. Его особенность - фиксация деталей свойств и отслеживание поведения объектов в их единстве.

Редукционизм как более распространенное и привычное методологическое средство на такие жесткие требования не ориентирован. Поэтому в его арсенале имеются такие методы, как

метафора.

Под *метафорой* [*metaphor* в переводе с греческого означает перенос]- оборот речи, троп:

а) в широком смысле - всякое иносказание, образное выражение понятия;

б) употребление слова или выражения в переносном смысле, т.е. перенесение на данный предмет (явление) характерных признаков другого предмета (явления), напр. говор волн, восковая келья (улей); перенос значения основан на сходстве или контрасте [3, с. 402.]. В тексте настоящей статьи под метафорой понимается второе толкование (перенос свойств одного объекта на другой).

В экономических теориях полезности метафора применяется в двух специфических формах. В соответствии с одной из них из множества качеств и свойств объекта выбирается какое-либо одно, наиболее важное, по мнению того, кто эту метафору использует. Выбранное свойство или качество объявляется самой сущностью объекта или явления. Происходит отождествление отдельного качества с объектом или явлением. Другая форма может иметь место тогда, когда два или более смежных понятия не отделены друг от друга четкими смысловыми границами. Метафора происходит, когда эта граница смещается.

Разумеется, во многих случаях, особенно тогда, когда человек в процессе познавательной деятельности впервые сталкивается с неизвестным до того феноменом, редукционизм вполне оправдан. Используя его приемы, исследователь может выделить действительно важное качество (свойство), которое позволит ему построить новое понятие исходя из его выявленной определенности, ввести в систему научных понятий и категорий и указать место в ее пределах. Таким образом, метафора как средство реализации определенных форм редукционизма, выполняет важную роль в познавательной и практической деятельности людей.

Особую значимость приобретает метафора, когда с ее помощью осуществляется обоснованное обобщение понятий о процессах, явлениях или объектах.

Все же существуют исследовательские ситуации, когда перенос смысла с одного объекта или явления на другие может быть неуместным и (или) не эффективным и в силу этого недопустимым.

Для примера рассмотрим вместе с читателем три из наиболее важных положений концепций полезности, которые лежат в основе большинства экономических теорий.

В качестве одной из таких теорий я предлагаю рассмотреть вначале некоторые идеи и положения теории трудовой стоимости К.Маркса, изложенные в его основной работе "Капитал", как наиболее развитые и обоснованные и где использование метафоры прослеживается достаточно отчетливо.

Начальной (исходной) точкой построения теории является определение понятия товара как элементарной формы ("клеточки") богатства капиталистического общества. Сущность товара выражается рядом свойств, которые, по моему мнению, целесообразно связать в структуру - совокупность, по крайней мере, четырех не сводимых друг к другу качеств (см. рисунок 5.1):

1) вещная форма ("Товар есть ... вещь" [40, с. 43]). По отношению к другим качествам эта вещь представляет собой ни что иное, чем их носитель;

2) полезность ("Товар ... есть вещь, которая, благодаря ее свойствам ... удовлетворяет какие-либо потребности" [там же]) или, по терминологии К.Маркса, потребительная стоимость (благо), заключенная в вещную, предметную форму товара;

3) меновая стоимость - способность товаров обмениваться друг на друга в определенных пропорциях. Анализ меновой стоимости позволяет выделить в товаре еще два свойства:

а) стоимость (товары суть продукты человеческого труда) - итог человеческих усилий, направленных на придание вещи, предмету таких физических, химических или иных качеств, которые обеспечивают возможность использования этой вещи людьми для удовлетворения каких-либо потребностей;

б) принадлежность (титул собственности) - товары как предметная сущность всегда имеют своего владельца (хозяина-собственника).

Разумеется, анализируя текст "Капитала", можно выделить и другие качества или признаки товара. Но тогда основной замысел статьи размывается и перестает быть размышлениями по поводу применения метафоры, а приобретает иное звучание.

Здесь целесообразно сделать замечание относительно "клеточек", из которых строится та или иная теоретическая схема. В социальных науках (да и не только в них) принято считать, что чем проще, так сказать, "элементарнее" клеточка, на основе которой может быть построена какая-либо концепция, теория или модель, тем более богатым по содержанию могут быть эти теоретические построения. Современная технология проектирования сложных объектов и систем ориентируется на "клеточки", достаточно сложные в структурном и функциональном отношении [35, с.77-78; 38, с.50;]. Практика показала, что из сложных, многофункциональных "кирпичей" можно строить гораздо более сложные системы, нежели из "песка". В связи с этим отметим, что все указанные качества или признаки товара в "Капитале" не выделяются как многоэлементная структура, а последовательно просматриваются в том порядке, в котором они перечислены выше. Нетрудно

показать, что каждое из перечисленных качеств, будучи взятым отдельно, не может в полной мере характеризовать товар как некую сущность, как некий объект. Для целостного видения объекта необходимо его представление в единстве разных качеств. Но согласно сложившимся на момент написания "Капитала" научным представлениям о методологии исследования, моделирования и описания всякая сущность должна начинать изучаться с наиболее простых (не развитых) форм с последующим переходом к более сложным и развитым. Следуя этой общей традиции, исследование начинается с анализа форм проявления какого-либо одного качества, а затем происходит последовательный переход к другим качествам с возможной фиксацией связей и взаимодействия с ранее рассмотренными. Такой подход оправдывается до тех пор, пока не происходит замена одного качества другим, пусть даже под предлогом приоритета (значимости) одного признака перед другим. Такая подмена и есть метафора, о которой пойдет речь дальше.

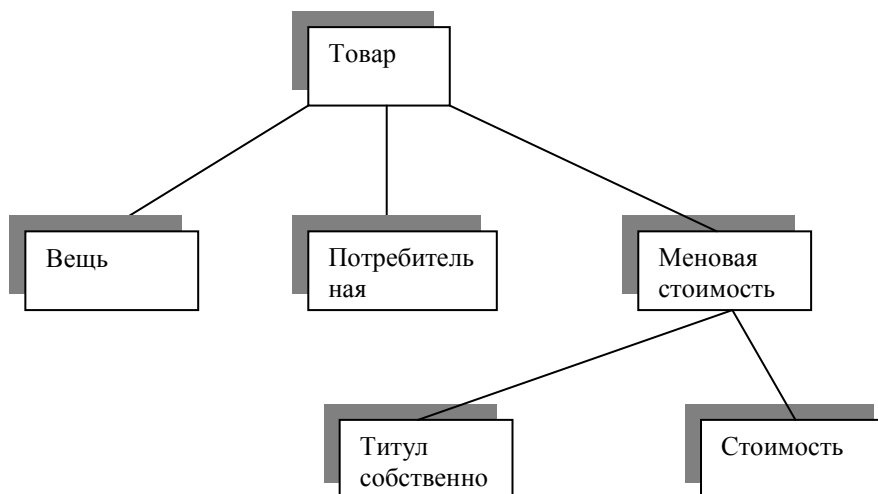


Рис.5.1. Структура понятия "Товар".

Первая такая подмена в "Капитале" производится тогда, когда *вещная (предметная) форма товара отождествляется с его полезностью* (потребительной стоимостью): "Полезность вещи делает ее потребительной стоимостью. Но эта полезность не висит в воздухе. Обусловленная свойствами товарного тела, она не существует вне этого последнего. Поэтому *товарное тело*, как например железо, пшеница, алмаз и т.п., *само есть потребительная стоимость, или благо* (выделено мной - В.В.)." [40, с. 44].

Чтобы разобраться в том, что же привносит в экономическую теорию подобная метафора, следует более внимательно присмотреться к тому, что мы называем полезностью.

Для этого заметим, что потребительная стоимость как некая сущность в большинстве своем тоже может быть описана как структура - совокупность множества существенно различающихся свойств и качеств, образующих в определенных пропорциях интегрированное качество вещи, обеспечивающее возможность ее нормального использования в соответствующих процессах (скажем, производства или потребления). Структурность полезности цементирует ее в единое целое и делает богаче саму элементарную "клеточку" экономической теории (товар) и отражаемых ею социально-экономических отношений. В свою очередь структурность товара скрепляет различные его качества и свойства в единую сущность.

Можно распространить технологии структуризации на весь процесс построения теорий, концепций и моделей, начиная с выделения элементарных клеточек, далее последовательно интегрируя их в более сложные блоки и комплексы и завершая объединение в единые системы. Если рассматривать текст "Капитала", а также руководства, учебники, монографии и другие научные и методические материалы по "Капиталу" К.Маркса, то может создаться впечатление, что подобная интеграция там вроде бы имеет место. Однако выделения структур и структуризации в полной мере в этих текстах по существу нет. И немалый "вклад" в деструктуризацию "внесли" метафоры.

Вернемся же к первой метафоре "Капитала" К.Маркса и укажем те "эффекты", которые она привносит. Отождествление вещной формы объекта с его полезностью в первую очередь обедняет содержание понятия о потребительной стоимости (благах), делает смысл потребности и полезности излишне абстрактным. Можно указать, по крайней мере, три взаимосвязанных аспекта

истолкования полезности, по которым трудовая теория стоимости существенно обедняется вследствие применения подобной метафоры.

1. *Ресурсный аспект.* Всякая полезность (потребительная стоимость) есть ни что иное, как ресурсы. В самом широком смысле ресурс – это свойство некоторой вещи (предмета или, в общем смысле, объекта), которое способствует реализации какого-либо процесса. В этом контексте потребительная стоимость (благо) понимается как ресурс в более узком смысле, т.е. как средство или условие, необходимое для реализации каких-либо социально-экономических процессов (производства или потребления). Но для того, чтобы придти к подобной трактовке полезности, необходимо исключить из нее вещный контекст, т.е. рассматривать полезное свойство или качество само по себе, а не вещи, в которых оно заключено.

В свою очередь теория полезности не может игнорировать тот факт, что вне вещной (реальной или, в наше время, даже виртуальной) ни какое благо не существует. Это противоречие в теории может быть разрешено тем, чтобы наряду с миром полезностей (благ) рассматривать и вещный мир сам по себе.

Это означает, что в теории ресурсов (в частности, теории полезности) необходимо просматривать два уровня:

- 1) нижний (базовый);
- 2) собственно ресурсный.

На первом, базовом уровне рассматриваются вещи сами по себе, их внутренняя природа и свойства (безотносительно к тому, полезны они или нет), т.е. непосредственно вещная форма, ее изменение и развитие. С позиций этого уровня всякий процесс есть изменение этой природы, всякого рода движение, будь то механическое перемещение или движение более сложного вида, сопровождающееся количественными или качественными изменениями свойств элементов, или, наконец, в тривиальном случае просто существование вещей самих по себе.

Напротив, на собственно ресурсном уровне вещи рассматриваются не сами по себе, а как источники или потребители ресурсов. Здесь изменения, которые претерпевают вещи в процессе своего развития, получают ресурсную оценку (оценку своей полезности). Одни изменения приводят к поглощению (потреблению, расходованию или использованию ресурсов, благ), другие – к их появлению, созданию.

Смешение уровней или сведение их к одному, очевидно, немедленно делает размытым или недоопределенным смысл блага, потребительной стоимости, ресурсов и конечных целей и результатов человеческой деятельности.

2. *Включенность индивидуума в социально-экономическую иерархию.* Здесь можно опереться на интересные обобщающие исследования Ю.М.Плюснина природы устойчивости социальной организации в популяциях и сообществах животных. По его мнению, социальная система есть в большей степени то, "что сохраняет в неизменности достигнутое", чем то, "что стремится приспособиться на каждый случай жизни". Социальное поведение – это способ, с помощью которого популяция делает устойчивыми свои взаимодействия со средой и обеспечивает свою собственную устойчивость через стабилизацию взаимного положения "элементов" [84, с. 149].

Автор задает кардинальный вопрос: существуют ли какие-либо *правила* социальных взаимодействий, которые ответственны за устойчивость социальных отношений? Отвечая на этот вопрос положительно, он говорит, что эти правила универсальны и универсальность формы взаимодействий предопределено характером отношений, которые *необходимо должны быть установлены* между индивидами и между ними и окружающей средой, чтобы социальная система как таковая могла существовать.

В основе социальной организации сообществ лежат не одна (как в "Капитале"- В.В.), а несколько равноправных системообразующих "клеточек", выделенных по одному основанию: *активности особи*, направленной на ее непосредственное окружение. На уровне поведения, внешнего выражения активности, основанием является "*отношение по поводу*" – отношение к кому-то, к чему-то по поводу обеспечения ресурсов, воспроизводства, общения и т.п. "Конечно, чтобы мы могли рассматривать эти отношения как универсальные, всеобщие, они должны относиться к *витальным* потребностям организма, потребностям, обеспечивающим его существование. Но в то же время речь идет не об отдельном организме, а об организме, находящемся в кругу других ("сам" в окружении сородичей). И здесь те витальные потребности, которые можно было бы считать таковыми для отдельного организма, трансформируются, становятся *иными* для *социального организма*."

Все индивидуальные витальные потребности выступают как разные формы потребности *сохранения*: потребности *самосохранения* (потребности в пище, питье, т.е. в ресурсах для поддержания жизни), потребности *воспроизводства себя в других*. В сообществе эта потребность сохранения приобретает новые формы и выступает как потребность *сохранения себя в сообществе* (что выражается в поиске своего места в сообществе) и как потребность *сохранения своего сообщества*.

Вот те четыре витальные потребности животного организма, которые превращают его спонтанную активность во взаимодействия. Результатом взаимодействий оказываются определенные типы отношений. Они выступают в качестве оснований или "клеточек", социальной организации. Поскольку я указал четыре формы потребностей сохранения, то соответственно выделяю четыре вида отношений, или четыре инварианта.

Первый вид отношений - отношения индивида к своему ближайшему окружению, к "вмещающей" среде, а точнее, к *значимым* для него элементам среды, которые в данном случае приобретают для индивида значение "ресурсов". Этот инвариант может быть назван *территориальностью*. Термин отражает важнейшую особенность - отношение к пространству, включающее первичную персонализацию этого пространства, а вместе с тем и "агрессивность" как специфический вид активности индивида, направленный на других индивидов и связанный с персонализацией пространства и присвоением ресурсов... В сообществе отношение к среде (примитивная персонализация ближайшего окружения) осуществляется через взаимодействия с сородичами по поводу ресурсов. Ясно, что если в отношении пищи как ресурса проблем не возникает, то с пространством дел обстоит сложнее. Ресурсом может быть не всякое пространство, а только такое, которое имеет *социальную ценность*, и качество пространства как ресурса зависит от его цены, а не только от величины (пример - престижные или непрестижные городские районы). Персонализируются, присваиваются не только сама среда в виде пространства, но и ее элементы, отдельные вещи, чаще всего продукты поведения, произведенные в сообществе и имеющие поэтому для его членов максимальную ценность (плотина бобра ценна для любого бобра, независимо от того, делал он ее или нет).

В качестве второго инварианта я выделяю отношения по поводу воспроизводства. Этот универсальный вид взаимодействий может быть назван семьей в самом общем виде. Взаимодействия двух или нескольких индивидов, направленные на воспроизводство себя, как известно, очень многообразны и с трудом поддаются какой либо классификации. Но отношения, возникающие в результате этих многообразных взаимодействий, универсальны, а поскольку они осуществляются в сообществе, то выступают как инвариант социальной организации...

Кажется, что два первых вида отношений больше связаны с индивидуально-витальными потребностями организма, чем с потребностями социального порядка. Но надо помнить, что они всегда осуществляются в сообществе и направлены на сородичей. Следовательно, неизбежны сопутствующие трансформации. Эти два инварианта имеют настолько глубокие и очевидные основания, что выделение их не требует многих аргументов...

Два других инварианта, которые я выделяю, обусловлены сугубо социально-витальными потребностями: потребностью сохранения *себя в сообществе* через сохранение своего места в нем и соответствующей роли и потребностью сохранения *своего сообщества* через поддержание дружеских отношений с ближайшими сородичами.

Третий инвариант - это отношения, направленные на *поддержание порядка*, как выражение потребности сохранения статуса каждого индивида. Любое взаимодействие сложных систем по чисто физическим причинам асимметрично: во всяком взаимодействии есть ведущий и ведомый, доминирующий и подчиняющийся, определяющий развитие конкретной ситуации и тот, кто эту ситуацию принимает. Следовательно, любые стабильные отношения, устанавливаемые в сообществе, изначально несимметричны, участники любого контакта неравноправны. В силу этого стабильные социальные отношения, как правило, структурированы "по вертикали", т.е. иерархически организованы. Но и все остальные отношения в сообществе несимметричны, а не только те, что связаны с основными функциями. Можно перефразировать известное правило термодинамики "Порядок есть нарушение симметрии", сказав: "Условием порядка выступает как раз асимметричность взаимодействий" [Там же, с. 150-154].

Из этого столь длинного, но оправданного цитирования следует, что распределение всех полезностей (благ) на четыре типа в соответствии с уровнем индивидуальных и социальных потребностей и использование не одной, а, по крайней мере, четырех "клеточек" в исследовании потребительной стоимости придало бы теории стоимости "Капитала" существенно более богатый

контекст, логическую обоснованность и практической значимость.

3. *Темпоральный (временной) контекст.* Очевидно, потребительная стоимость как полезное качество вещи (товара) реализует себя в процессе потребления, о чем неоднократно говорится в тексте "Капитала". При этом полезность проявляет себя как необходимое материальное (или иное) условие реализации процесса потребления, т.е. как ресурсы.

В самом широком контексте можно наблюдать два качественно различных типа процессов, связанных с потреблением:

процесс создания некоторых объектов (например, товаров) - т.е. их производство;

процесс использования этих объектов в качестве ресурсов (в частности, для товаров - в качестве потребительных стоимостей) - т.е. потребление.

Как правило, для каждого товара процесс создания и процесс использования отделены во времени и пространстве. В первом процессе товар как вещь с нужными потребительными свойствами существует идеально как его цель (план, замысел, конечный результат), постепенно воплощаемая в реальность. Когда товар приобретает эти качества реально, он покидает сферу производства и начинает второй этап своего жизненного цикла, в течение которого он уже предъявляет себя экономическому миру как реальная вещь с необходимыми потребительными свойствами и становится действительно товаром, готовым пойти на рынок и вступить в товарообмен (или в товарное обращение).

Таким образом, в первом процессе, с одной стороны, используются некоторые потребительные стоимости (свойства, которыми наделены предшествующим трудом или созидательными действиями природных сил их носители) как необходимые условия для реализации этого процесса. В этом случае указанные условия выступают как реальные ресурсы. С другой стороны, в этом процессе формируется некая сущность (объект) - вещь, наделенная новой потребительной стоимостью. Создаваемая в ходе процесса потребительная стоимость (благо) существует в этот период (промежуток времени) идеально, как интегральный результат процесса создания новой вещной формы.

Во втором процессе созданный объект (вещь) само своими свойствами становится потребительной стоимостью, обеспечивая возможность использования своих полезных свойств для создания других товаров. Очевидно, в этот временной промежуток потребляется (применяется) не сама вещь как таковая, а ее потребительная стоимость (благо).

Каждый понимаемый или представимый таким образом процесс (потребления) ограничен временными рамками, обусловленными ролью ресурсов (потребительных стоимостей). При этом продолжительность жизненного цикла вещи (носителя потребительной стоимости) как правило не совпадает с продолжительностью жизненного цикла блага (самой потребительной стоимости), а короче на тот промежуток времени, в течение которого ее носитель теряет свои потребительные свойства, но сохраняет свою вещную форму.

Продолжительность жизненного цикла для различных потребительных стоимостей (но не для одной и той же) может быть существенно разной: от мгновений до веков и даже тысячелетий. Так, жилой дом может использоваться для проживания множества поколений, а карандаш или стирательная резинка можно употреблять в течение существенно более короткого срока (нескольких часов или дней непрерывно до полной непригодности). Наконец, ряд потребительных стоимостей (топливо, сырье, природные материалы) может использоваться сразу, целиком, выплескивая свои полезные свойства мгновенно, в единый миг, растворяясь в теле создаваемой вещи и соответственно теряя свою вещную форму: "Сырой материал образует субстанцию продукта, но изменяет свою форму. Следовательно, сырой материал и вспомогательные вещества утрачивают ту самостоятельную форму, в которой они вступили в процесс труда как потребительные стоимости. Иначе обстоит дело с собственно средствами труда. Инструмент, машина, фабричное здание, бочка и т.д. служат в процессе труда лишь до тех пор, пока они сохраняют свою первоначальную форму, пока они завтра могут вступить в процесс труда в той самой форме, как и вчера. Как во время своей жизни, т.е. процесса труда, они сохраняют свою самостоятельную форму, так сохраняют они ее и после своей смерти. Трупы машин, орудий, мастерских и т.д. продолжают по-прежнему существовать отдельно от продуктов, образованию которых они содействовали." [40, с. 214].

Таким образом, потребительная стоимость - обитатель товара имеет временную (темпоральную) природу, тесно связана со временем и вне темпорального контекста не может быть раскрыта как понятие, как категория. Более того, без этого контекста сама экономическая теория трудовой стоимости оказывается во многом вневременной. Добавлю, что метафора, отождествляющая потребительную стоимость со своей вещной формой, в существенной степени

затемняет и скрывает не только темпоральный контекст природы товара, но и само содержание потребительной стоимости как конечной цели общественного производства. В течение 70 лет экономическая теория К.Маркса служила инструментом экономической государственной политики. Применение метафоры привело к двум негативным последствиям этой политики.

1. В системе управления плановой экономикой сформировался (не мог не сформироваться) *затратный механизм регулирования*, который способствовал дискредитации планового начала в методах государственного регулирования экономики. Отождествление благ с их вещной формой, как я уже отметил ранее, сделало размытым представление о том, каковы же конкретные конечные цели функционирования звеньев и агентов плановой экономики (в вещной или полезной форме). Применявшиеся в подобной экономике критерии конечной цели и измерители степени их достижения остались не отработанными. Эта неопределенность наиболее негативно сказалась на взаимодействии звеньев между собой и экономической системой в целом.

2. *Слабая проработка народнохозяйственных планов во временной перспективе*. Основные ориентиры и приоритеты в экономической теории и практике были слабо нацелены на проработку хозяйственных решений во временной перспективе и на их взаимоувязку. В научных работах и учебниках по марксистской экономической теории категория времени представлена фактически в декларативной форме и не подкреплена подробными и эффективными моделями и технологиями. Недаром динамические модели в аппарате планирования и регулирования плановой экономики занимали исключительно малый вес и ориентировались не на конкретные мероприятия и нормативы, а на обобщенные и усредненные показатели (например, удельные капитальные вложения), из-за чего их практическая польза оказалась незначительной.

Вернемся вновь к структуре товара, задаваемой свойствами (1-3, 3а, 3б). В рыночном пространстве с точки зрения только этих свойств *товары* неотличимы от *услуг*. Подобный парадокс трудно разрешить, ориентируясь на методологию научного анализа в той его форме, в которой он применяется в большинстве случаев до сих пор.

Для того, чтобы это понятие товара "заиграло", чтобы его контекст был цельным, чтобы можно провести четкую границу между *товаром* и *услугой*, следует в традициях объектно-ориентированного подхода указанную выше структуру дополнить другой, отражающей поведение объекта "Товар", т.е. указать, как эти свойства реализуются, пока он существует (точнее, проходит свой жизненный цикл).

Вторая метафора (метафора второго рода), использованная в "Капитале" К.Маркса, связана с отождествлением товаров и услуг. Эта метафора является следствием предыдущей, ибо отличать товары от услуг вне темпорального контекста затруднительно. Конечно, в реальной практике хозяйствования эти различия улавливаются людьми во многих случаях интуитивно, причем достаточно отчетливо. Иное дело в теории. На протяжении всего текста "Капитала" предлагается считать услугой вещь, как результат непроизводительного труда, или сам "непроизводительный" труд (вернее способность к труду такого рода). Причем, по Марксу для капитализма производительным трудом считается наемный труд, доставляющий капиталисту прибавочную стоимость. Такая трактовка слабо помогает читателю понять, в чем суть услуги, и чем она действительно отличается от товара. Пример, когда портной шьет из собственных материалов одежду клиенту по заказу, трактуемый К.Марксом как типичная услуга, противоречит самой концепции *товарного* производства "Капитала". Ибо клиент получает готовую вещь, за которую уплачивает по законам рынка его цену.

Что же действительно отличает услугу и товар? Их различает *поведение* на рынке.

Отметим, что в реальной практике отчетливо выделяются два типа услуг:

- услуга как предоставление вещи во временное пользование (например, прокат);
- услуга как некоторая деятельность, удовлетворяющая некоторую потребность людей (например, услуги парикмахера, того же портного из материала заказчика).

Что же объединяет оба типа услуг и в то же время отличает их от товара? Только одно: на рынке продажа услуг (в отличие от продажи товара) не меняет титул собственности. Когда продается услуга первого рода (в вещной форме), то уступается не сама вещь, а ее потребительная стоимость или право пользования ею (лицензия, к примеру, что одно и то же). Собственник вещи (хозяин) остается прежний. Поэтому, естественно, вещь уступается на время. Для такого обмена необходимо, чтобы вещь обладала потребительной стоимостью длительного или многократного пользования, так как вещи разового пользования предметом услуги являться не могут.

Относительно продажи услуг второго рода следует отметить, что и здесь собственник вещи (собственник самого себя как носителя рабочей силы) продает не себя, а свою потребительную стоимость - способность к труду. В данном случае эта способность уступается покупателю только

на определенное время, или если условиями сделки купли-продажи услуги является некий конкретный результат, то на промежуток времени, в течение которого подобный результат может быть достигнут.

Именно такое понимание услуг применяется в реальной хозяйственной практике, в которой вещная форма товара и его полезность не смешиваются. И здесь темпоральный (временной) контекст помогает четко отличать товары от услуг.

Очевидно, потребительная стоимость (благо) в рыночном пространстве с точки зрения времени реализации в форме товара или услуг может существовать только в трех формах:

- 1) предметы разового пользования - только в форме товаров;
- 2) предметы длительного или многоразового пользования (исключая рабочую силу) - в форме товаров или услуг;
- 3) рабочая сила - только в форме услуг.

Введенные соглашения позволяют объяснять парадокс коммерческого кредита, в каждую сделку которого включаются две различные сделки: одна из них - купля-продажа товара (стоимость сделки - это цена товара), а другая - денежная ссуда (стоимость сделки - это ссудный процент).

Третья метафора в "Капитале" состоит в *придании рабочей силе статуса товара*. Как и вторая метафора, она тоже является очевидным следствием первой. В свете предыдущих рассуждений становится понятным, что никакой необходимости в придании рабочей силе подобного статуса нет. Если исходить из сверхзадачи "Капитала" (доказательства эксплуататорской сущности капиталистических отношений), то тезис "рабочая сила при капитализме - товар" решить ее не помогает. Будет рабочая сила товаром или не будет, эксплуататорская сущность в любом случае порождается первоначальным накоплением и последующим воспроизводством капиталистических производственных отношений.

Подводя итоги, можно сказать, что рассмотренные примеры метафоры в "Капитале" не позволяют считать изложенную там концепцию оснований экономической теории - теорию полезности (потребительной стоимости или благ) - в полной мере обоснованной.

А как же дело обстоит с теориями полезности в современных экономических теориях?

Рассмотрим концепцию теории полезности в той ее трактовке, которая предлагается читателю в знаменитой книге П.Самуэльсона и У.Нордхауса "Экономика" [74] и которая справедливо представляется читателю как "книга № 1 в мире бизнеса".

Можно сказать, что здесь ситуация для анализа теории полезности еще более сложная, ибо ряд положений этой теории явным образом не сформулирован. Но уже при анализе подобных положений в "Капитале" К.Маркса появился инструмент, позволяющий определить позицию исследователей или авторов текстов по тому или иному вопросу исходя из того, какие следствия были использованы при построении теоретических схем.

Используя этот инструмент, можно сделать обоснованные выводы о том, какие, скажем, применялись или не применялись метафоры в явной или скрытой форме. Здесь для сравнительного анализа следует рассмотреть три схожие основания теории полезности. Для этой цели вначале приведем в краткой форме аналогичные исходные положения западной экономической теории.

Как и в "Капитале" К.Маркса, в "Экономике" признается, что товары и услуги - это экономические блага (т.е. то, что обладает полезностью для людей), для которых характерно важное свойство быть редкими (т.е. дефицитными) [74, с. 50]. Среди них особую группу составляют ресурсы или факторы производства [там же, с 51-52]. Однако "наиболее ценный экономический ресурс - труд - не может быть превращен в товар, который можно было бы покупать и продавать как частную собственность. После отмены рабства противозаконно подходить к человеческому труду с тех же позиций, что и к другим активам капитала. Вы не можете продать себя, но можете сдать себя в аренду за заработную плату." [там же, с. 73].

Из приведенного текста, положения которого последовательно развиваются на протяжении всего текста "Экономики", можно сделать отчетливое заключение, что и здесь использованы те же первые две метафоры, что и в "Капитале" К.Маркса.

Как и в "Капитале", об отождествлении вещной формы товаров и услуг свидетельствует то, что все три указанных выше аспекта в содержании потребительной стоимости в теоретических положениях "Экономики" практически не рассматриваются.

Нет в "Экономике" и достаточно четких смысловых границ в понятиях товаров и услуг.

Можно лишь заметить, что, как это явствует из предшествующего текста настоящей статьи, третья метафора, однако, не использована.

Таким образом, и современная западная экономическая мысль имеет те же самые дефекты,

связанные с неправомерным употреблением метафоры, что и "Капитал" К.Маркса. Поэтому соответствующие экономические теории в своих обоснованиях имеют "темные пятна", замаскированные описанными метафорами. Об этом косвенным образом свидетельствуют и периодические кризисы и конфликты в развитых капиталистических странах, где инструментами и средствами для обоснования и выработки важнейших экономических решений эти теории служат.

В этой связи возникает естественный вопрос: почему рассмотренные метафоры, несмотря на их очевидность, до сих пор не привлекли внимания экономистов, философов, социологов и других специалистов в области социальной мысли и практики?

Ответ на этот непростой вопрос следует искать во всей истории западной цивилизации, включая западную философию и ее традиции. Еще со времен античности, начиная с Аристотеля, вещная (предметная) форма явлений и процессов не получила того внимания и интереса мыслителей, которого удостоились их свойства и качества, которыми они описываются или определяются (особенно наиболее абстрактные и отвлеченные). Содержание понятий о последних (свойствах и качествах) доведены до такого уровня обобщения и абстракции, что многие из этих понятий превратились в категории.

До сих пор эта "дискриминация" наблюдается не только в науке и образовании, но и в культуре. Вещная (предметная) форма предполагает целостное представление сущностей во всей совокупности свойств и качеств, доступных наблюдению, исследованию или воображению. Выделение отдельных качеств или свойств и отвлечение от остальных до сих пор считалось и во многих случаях считается достоинством методологии познания, где оно применялось. Только в последнее время, когда все большее распространение получают методы целостного, неразрушающего (экологичного) познания (правда, преимущественно в форме деклараций), возникают предпосылки для пересмотра теоретических основ экономических теорий.

В этом свете по-новому видится деятельность выдающегося немецкого мыслителя Иммануила Канта, его вещи сами по себе [28]. Если бы его современники – создатели основ современных экономических теорий (А.Смит, Д.Рикардо и др.) вовремя обратили внимание на предметную форму вещей, не упуская из виду их полезных свойств, сейчас, возможно, была бы на вооружении иная социально-экономическая теория и существовала иная социально-экономическая ситуация в мире. Разумеется, конечные научные цели и результаты Иммануила Канта как философа мало помогают в продвижении к созданию теории полезности, отвечающей нуждам целостной экономической теории. Но критический пересмотр его воззрений с этой точки зрения подобные возможности открывает.

5.3. Оптимизация социально-экономической динамики: критерии и ограничения

Среди различных оценок эффективности функционирования объектов и систем выделяется так называемый критерий оптимальности, позволяющий выбирать из возможных траекторий, схем или линий развития объектов наилучшие. Наиболее сложной проблемой до сих пор остается разработка подобного инструментария для регулирования социально-экономического развития регионов.

Хотя в последнее время в связи с переводом хозяйства страны на частно-рыночные рельсы возможности подобного регулирования существенно сократились, постановка задач оптимизации регионального социально-экономического развития до сих пор актуальна. Есть основания считать, что пока общество организовано (т.е. пока существуют государственные и общественные институты, регулирующие общественно-хозяйственную и культурную политику), актуальность выбора стратегий развития регионов и страны в целом сохранится. В силу этого разработка концепции оптимального социально-экономического развития общества (в пределах общепринятых в стране и регионах общечеловеческих ценностей) сохраняет свою особую значимость.

Критерий оптимальности опирается на понятие оптимума, отражающего определенные взаимоотношения и взаимодействия между двумя подсистемами социально-экономических систем, которые отождествляют с субъектом и объектом управления соответственно. Оптимум представляет собой такое состояние (кратковременное или продолжительное) в деятельности социально-экономических систем или объектов, при котором осуществляется наилучшее с точки зрения некоторого обобщенного признака (который и называется поэтому критерием оптимальности) достижение их цели.

В технике и экономике (где он преимущественно применяется при решении конкретных оптимизационных задач) традиционно понимаемый критерий оптимальности позволяет отбирать

наилучшие варианты функционирования моделируемых систем, исходя преимущественно из концепции "мгновенной" динамики. Об этом свидетельствует хотя бы то, что в соответствующих задачах оптимизации рассматриваются главным образом замкнутые системы. Кроме того, в качестве аргумента в пользу такого предположения служит список технологий формирования подобного критерия, в которых преимущественно находятся способы достижения определенного (по некоторым выделенным признакам) состояния систем [34. С. 172-198].

Видимо, этими обстоятельствами можно объяснить тот факт, что хотя критерий оптимальности, известный в среде экономистов как критерий оптимального функционирования экономической системы, признается в качестве одной из основных категорий экономической теории социализма [Там же. С. 171], он практически нигде не употреблялся применительно к такому процессу, как процесс социально-экономического развития. В свете этого факта становится ясным, почему фактор времени в существующих концепциях критерия оптимальности отражен пока еще слабо.

Необходимо добавить, что если рассматривать исследуемые или моделируемые социально-экономические системы в качестве замкнутых, то многие весьма важные их взаимосвязи как друг с другом, так и с окружающим миром (внешней средой) "остаются за кадром" и не находят своего выражения в выявляемых целях функционирования объектов и, следовательно, в формируемых критериях оптимальности. Как известно, замкнутость обедняет содержание деятельности социально-экономических систем, ограничивает перспективы их развития. Поэтому вопросы, связанные с исследованием проблемы критерия оптимальности применительно к экономике и обществу, остаются малоизученными.

Одно из важнейших требований, предъявляемых к процессу социально-экономического развития, состоит в его поступательности, прогрессивности. С точки зрения ресурсов подобное требование эквивалентно эффективности их использования (или продуктивности). Принято считать, что уровень продуктивности (или просто продуктивность) определяется соотношением (балансом) между потреблением и производством ресурсов. Говорят, что данный процесс продуктивен (и, следовательно, эффективен), если его конечным результатом являются ресурсы более высокого качества или в большем количестве, нежели те, которые были затрачены на его реализацию. Разумеется, социально-экономическое развитие - это не отдельный процесс. Оно не может быть завершено, пока существует человечество. Поэтому можно говорить только о промежуточных результатах, интересных и самих по себе, и с точки зрения перспектив развития общества, его цивилизации.

За счет большего объема или более высокого качества новых ресурсов появляется физическая (а не мысленная) возможность включать в динамику социально-экономических систем циклы с большей мощностью и тем самым расширять масштабы процессов развития. С точки зрения перспективы подобное расширение должно учитывать будущие ресурсные потребности системы. Здесь необходимо принимать во внимание, что многие ресурсы имеют ограниченную воспроизводимость, а отдельные - вообще не воспроизводятся. Поэтому бережное, рачительное применение подобных ресурсов взамен излишне интенсивного является необходимым условием поступательного, неуклонного развития. При бережном потреблении ресурсов появляется существенно большая вероятность стать для многих из них в определенном смысле воспроизводимыми. Это означает, что в ходе научно-технического и социального процесса им может быть найдена эквивалентная замена.

Для создания каких-либо ресурсов необходимо множество других ресурсов, которые могут качественно различаться между собой и, следовательно, быть несравнимыми и несоизмеримыми. Но в этом процессе необходимые для его хода ресурсы применяются не в произвольных пропорциях. Между циклами (и, следовательно, между ресурсами) устанавливаются определенные количественные соотношения, связанные с типами ресурсов, масштабами производства каждого ресурса, запасами, возможностями замены одного ресурса на другой и т.д. Поэтому эффективность процесса социально-экономического развития предполагает постоянное поддержание определенных пропорций, отражающих структуру баланса ресурсов по источникам и направлениям использования. Подобные пропорции устанавливаются и в структуре динамики социально-экономического развития, обеспечивая последней устойчивость и стабильность.

Свойства устойчивости и стабильности присущи, однако, социально-экономическому развитию в целом, да и то не всегда. По отдельным "позициям" могут происходить существенные изменения, связанные со сменой качественно различных циклов. Поэтому в реальном социально-экономическом развитии наблюдаются в равной степени постоянство и изменчивость, что

характерно, например, для процесса эволюции. Очевидно, и критерий оптимальности должен учитывать такого рода свойства.

Одной из важных особенностей социально-экономического развития являются относительная независимость и обособленность протекающих в ее составе процессов. Подобная автономия обусловлена тем, что многие объекты, звенья и подсистемы общества имеют собственные контуры управления. Всякая организационная система должна иметь сбалансированное сочетание централизации и автономии. Излишняя автономия порождает анархию и неуправляемость системы, чрезмерная централизация - громоздкую, неповоротливую и малоэффективную систему управления ею. Поэтому оптимальное социально-экономическое развитие должно опираться на сбалансированность централизации и автономии в системе управления им, что в соответствующей форме должно быть зафиксировано в структуре критерия оптимальности.

С точки зрения динамики одним из наиболее важных требований, предъявляемых к содержанию, форме и структуре критерия оптимальности и социально-экономического развития, является учет фактора времени непосредственно.

Вначале отметим, что понятие социально-экономического развития приложимо не только к обществу в целом, но и к отдельным социально-экономическим подсистемам и объектам, функционирующим автономно (странам, регионам, народам и народностям и т.д.). Условия, в которых они функционируют, могут существенно различаться. В моделировании подобные различия фиксируются в соответствующих ограничениях. Для того чтобы выровнять условия для моделируемых социально-экономических систем, целесообразно рассматривать критерий оптимальности совместно с ограничениями.

Для систем производственного типа обычно используются естественные ограничения по расходованию ресурсов или по выпуску продукции или услуг. При этом, как правило, ограничения по ресурсам обусловлены только их наличием в момент потребления, а ограничения по выпуску продукции или услуг - текущими потребностями в них.

Однако такого рода ограничения недостаточно эффективно регулируют динамику развития социально-экономических объектов или систем, ибо они вырывают из временных рамок сложившуюся на текущий момент ситуацию. С одной стороны, они не учитывают наметившуюся благоприятную тенденцию развития системы, обусловленную предыдущими заделами, с другой - не ставят преграду решениям, реализация которых может иметь негативные последствия в будущем или, по крайней мере, оказаться недостаточно эффективной.

В общем случае подобные ограничения должны представлять некоторый "коридор", который должна преодолевать серия циклов. Он должен отражать все требования, которым должна удовлетворять динамика социально-экономического развития для своей успешной реализации: поступательность, сбалансированная пропорциональность, устойчивость (стабильность с разумным сочетанием постоянства и изменчивости), эффективность и др.

С точки зрения лаговых циклов многие традиционные ограничения представляют собой временной "створ", временные "ворота", через которые должны проходить лаговые циклы. Так, если это ограничения на объемы расходуемых в производстве ресурсов, то в подобные "ворота" могут вписываться только такие наборы циклов, у которых совокупные затраты ресурсов на их реализацию в данный момент (или промежуток времени) не выходят за те пределы, на которые "ворота" рассчитаны. Если же ограничения связывают объемы ресурсов, извлекаемых из произведенной продукции, то тогда принимаются во внимание только совокупности циклов, которые, наоборот, не "пролезают" в эти "ворота" или, в крайнем случае, еле-еле "протискиваются" через них. В условиях неравномерной динамики неравномерных циклов в "воротах" могут оказаться самые разные из них: и "маломощные", но на момент прохождения через "створ" находящиеся в наиболее мощном состоянии, или, наоборот, достаточно "мощные" в целом, но в соответствующий "воротам" момент или промежуток времени оказавшиеся наименее мощными. Следовательно, при неравномерной динамике циклы, вливаясь через ограничительный "створ", могут "разливаться в широкую реку" или, наоборот, "сливаться в узкий ручей".

Таким образом, помимо традиционных требуются еще и соответствующие динамические ограничения, позволяющие управлять динамикой социально-экономического развития территориальных и отраслевых объектов и систем по отдельным аспектам и направлениям в динамике в целом. В частности, необходимо разработать обоснованную классификацию отраслей и регионов по уровню их социального и экономического развития, чтобы с ее помощью оказалось возможным для систем разных классов выбирать наиболее подходящие динамические ограничения. При этом последние целесообразно конструировать как "коридор" для лаговых

циклов. Подобный "коридор" может быть построен с помощью ряда дополнительных "ворот" (например, в начале, внутри и в конце текущего периода) и может регулировать или прохождение всех циклов, или образуемые ими временные срезы динамики.

Временные срезы динамики формируются сериями циклов, образующими заделы прошлого для настоящего и будущего или заделы настоящего для будущего. Подобные срезы характеризуют инерционность, которая присуща социально-экономическим процессам и которую трудно зафиксировать с помощью моделей мгновенной динамики. Для этого отбираются те лаговые циклы, которые "стоят одной ногой в прошлом, а другой - в будущем", т.е. в своей реализации преодолевают тот условный барьер, который отделяет прошлое от настоящего и настоящее от будущего. При этом под настоящим понимается не только и не столько текущий момент (что как раз и характерно для "мгновенной" динамики), сколько тот промежуток времени, на который рассчитаны ближайшие планы, намерения, ожидания. Именно в этом контексте понимается подобный промежуток, который мы называем текущим периодом. Очевидно, в реальных задачах регулирования динамики социальных и экономических процессов целесообразно рассматривать только те лаговые циклы, которые целиком или какой-либо частью (началом или концом) попадают в текущий период.

Среди них можно выделить циклы:

- 1) запущенные до начала текущего периода;
- 2) полностью реализующиеся в пределах текущего периода;
- 3) запущенные в течение текущего периода, но не закончившиеся к его окончанию.

В реальных задачах плановый и послеплановый периоды могут быть разделены на более мелкие составные единицы отсчета времени, что, например, характерно для календаря или суточной системы. В подобных случаях результаты деятельности социально-экономических систем в течение каждой такой единицы складываются из результатов реализации всех задействованных на этот промежуток циклов. Для построения указанного выше "коридора", регулирующего динамику социальных и экономических процессов, следует устанавливать соотношения между различными временными срезами, исходя из классификации отраслей и регионов по уровню их социально-экономической развитости.

По нашему мнению, для первого, достаточно грубого приближения к такого рода классификации можно выделить четыре типа социально-экономических объектов и систем в зависимости от динамики их развития, исходя из соотношения в их состояниях на начало и конец текущего периода:

- 1) вновь создаваемые;
- 2) развивающиеся;
- 3) стабильные;
- 4) развитые.

Здесь "коридор" представлен в наиболее простой форме - "ворота" в начале и в конце текущего периода. Однако даже для такой примитивной формы становится возможным различать системы по уровню развития. Подобный "коридор" обычно называют темпом роста, в данном случае - темпом развития.

Для вновь создаваемых систем обычно фиксируются ненулевые циклы с началом только в текущем периоде. Следовательно, для них нет необходимости ограничивать темпы развития, ибо не с чем сравнивать достигаемый к концу текущего периода уровень лагового эффекта. Поэтому должны работать другие критерии.

Примером вновь создаваемых систем могут служить различные комплексы социально-экономических объектов (новые города и населенные пункты в районах промышленного освоения, новые промышленные или селитебные (жилые) районы в уже имеющихся городах и т.д.). В последующем подобные комплексы могут рассматриваться как развивающиеся (если их "мощности" предусматривается наращивать), как стабильные (если в ходе их создания будут обеспечены все условия, необходимые для их нормального функционирования) или как развитые (если период их функционирования не является длительным, например, временные поселения, эксплуатация месторождений и т.д.).

В развивающихся системах конечные "ворота" должны быть "шире" начальных. Это означает, что соответствующие динамические ограничения должны обеспечивать повышенные темпы.

В отношении стабильных систем целесообразно строить примерно одинаковые "ворота" на входе в текущий период и на выходе из него и таким образом ограничить процесс развития более или менее постоянными темпами. Наконец, для развитых систем могут быть использованы ограничения с понижением темпов развития.

Мы рассмотрели проблему критерия оптимальности социально-экономического развития на достаточно абстрактном уровне. Однако подобный уровень ограничивает возможную глубину исследования. Поэтому попытаемся выяснить возможности регулирования динамики социально-экономического развития на примере планирования капитальных вложений на социально-экономические цели в каком-либо регионе (например, в городе). В таком контексте социально-экономическое развитие понимается в суженном смысле и означает лишь то развитие, которое обеспечивается исключительно за счет реализации программ капитального строительства. С этой точки зрения развитие отраслей регулируется распределением затрат ресурсов на строительство или эффекта, достигаемого за счет выполнения программы капитального строительства и выражающегося в приросте производственных или непроизводственных мощностей, между прошлым, настоящим и будущим.

Исходя из подобных соображений представляется целесообразным предложить несколько вариантов динамических ограничений. Очевидно, имеет смысл строить указанные ограничения по капитальным вложениям и по вводу и использованию мощностей (т.е. выпуску с них продукции или услуг) раздельно. В услуги можно включить реализацию экологических мероприятий, в подобном контексте можно говорить о создании и соответственно расходовании экологических ресурсов как системе материальных условий, обеспечивающих надежную охрану окружающей среды и, следовательно, нормальные условия проживания населения. Действительно, в базовой модели процессы проектирования и строительства, с одной стороны, и выпуск продукции или услуг с новых и действующих мощностей, с другой, рассматриваются отдельно, хотя их объединяют одни и те же титульные списки. Кроме того, задачи поддержания эффективности имеют для них противоположный смысл: для капитальных вложений эффективность предполагает их экономичное, минимальное использование, а для мощностей - максимизацию снимаемой с них продукции (или услуг).

Поскольку построение динамических ограничений - дело новое и неразработанное, для примера вполне достаточно предложить только пять вариантов как наиболее простых и очевидных.

Один из них включает требования, которые устанавливают колебания в соотношениях между "вкладом" предшествующего периода в текущий и "вкладом" предшествующего и текущего периода в последующий (см. рис. 5.2). Здесь "вкладом" является переходящий лаг.

Если говорить о затратах ресурсов в капитальном строительстве, то здесь имеются в виду ограничения на темп роста затрат ресурсов в последующем периоде на переходящие из текущего периода стройки относительно затрат на переходящие объекты в текущем периоде. Примером могут служить ограничения на соотношения между объемом капитальных вложений на незавершенное строительство в текущем периоде и подобным объемом в последующем периоде.

Соответственно динамические ограничения по выпуску продукции или услуг состоят в установлении рамок для темпов роста прироста выпуска в последующем периоде. Темп роста обеспечивается за счет:

доосвоения введенных в действие до окончания текущего периода и не вышедших к началу последующего периода объектов,

ввода в действие в последующем периоде начатых строительством до окончания текущего периода объектов относительно аналогичного прироста выпуска продукции или услуг в текущем периоде.

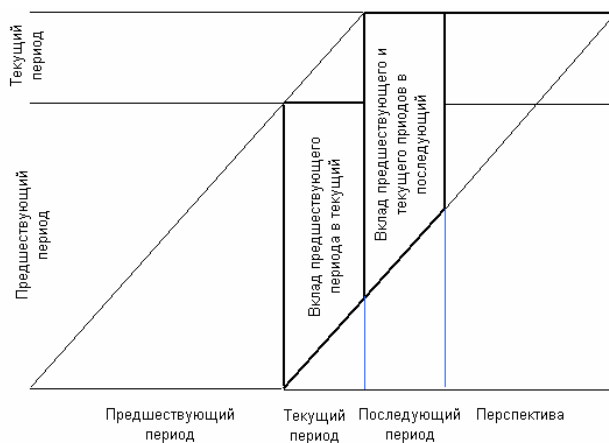


Рис. 5.2. Динамические ограничения первого типа

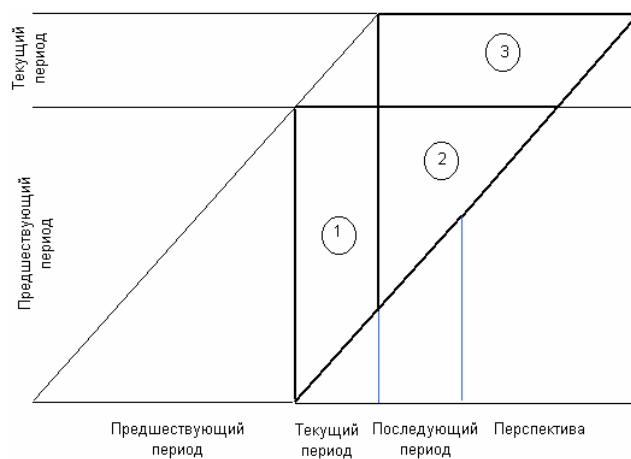


Рис. 5.3. Динамические ограничения второго типа

Второй вариант (рис. 5.3) устанавливает соотношение между "вкладом" предшествующего периода в текущий и будущий (последующий и перспектива) ((1) и (2)) и "вкладом" текущего и последующего периодов в будущий ((2) и (3)). Здесь "вкладом" также является переходящий лаг. Когда предполагаются затраты ресурсов в капитальном строительстве, то имеются в виду динамические ограничения на темп роста затрат ресурсов в будущем периоде на переходящие из предшествующего и текущего периодов стройки относительно затрат на переходящие объекты в текущем и будущем периодах. Анагичными являются динамические ограничения по выпуску продукции или услуг. При этом имеются в виду доосваиваемые и новые мощности.

Третий вариант (рис. 5.4) подобно первому включает требования, которые устанавливают колебания в соотношениях между "вкладом" предшествующего периода в текущий и "вкладом" предшествующего и текущего периода в последующий. Здесь "вкладом" является задел.

Четвертый вариант (рис.5.5) устанавливает соотношения между лаговым эффектом текущего периода (1), складывающимся из задела в текущем периоде для будущего периода и переходящего из предшествующего периода лага в текущем периоде, и переходящего лага будущего периода (2).

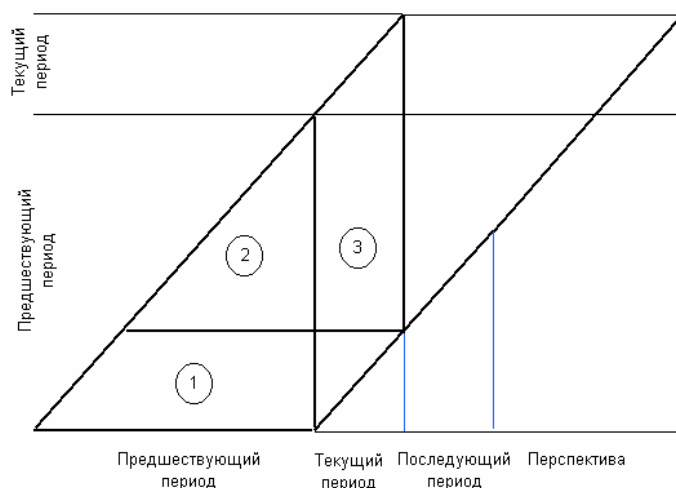


Рис. 5.4. Динамические ограничения третьего типа.

Пятый вариант регламентирует распределение затрат (или соответствующего эффекта), связанных с новым в текущем периоде строительством между настоящим и будущими (вводимыми в действие новыми в текущем периоде производственными и непроизводственными мощностями), соответственно в текущем и будущими периодами.

С учетом принятых ограничений для процесса капитального строительства можно сформулировать ряд взаимных задач и соответствующим им критериев оптимальности. Укажем две задачи как наиболее естественные и простые: прямую и обратную.

Сначала рассмотрим прямую задачу. Ее социально-экономический смысл состоит в следующем. Допустим, что на развитие в текущем периоде мощностей каждой отрасли в регионе выделен некоторый объем капитальных вложений, которые к тому же жестко распределены по шагам планирования. Предполагается, что продукция или услуги различных отраслей и,

следовательно, производственные или непроизводственные мощности, с которых они "снимаются" (жилая площадь, больничные койки, школьные места, места в зрительном зале, площадь торговых залов и т.д.), в общем случае не взаимозаменяемы и вследствие этого несопоставимы.

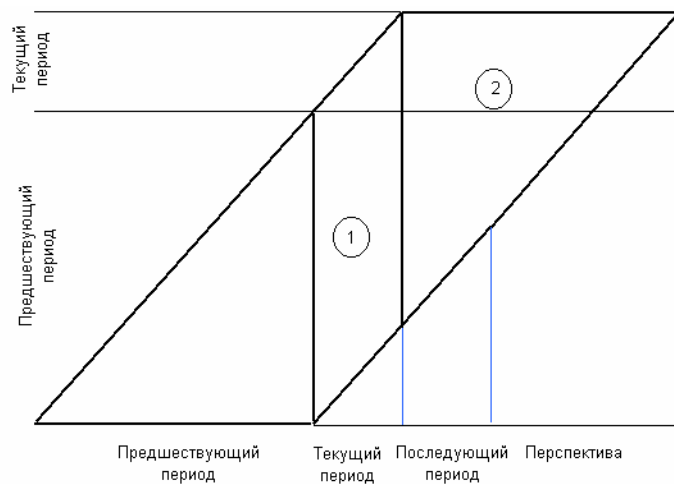


Рис. 5.5. Динамические ограничения четвертого типа

Поэтому нельзя перебросить капитальные вложения из одной отрасли в другую, чтобы улучшить общую оценку их применения. Нельзя также для подобной оценки (которую к тому же можно понимать как общую оценку социально-экономического развития региона, например города) использовать стоимостную форму. Ибо подобная оценка целесообразна в конечной, ресурсной форме, которая тем не менее может принимать некоторый обобщенный математический вид (как уровень развития в среднем).

И в прямой, и в обратной задачах предшествующий период просматривается на суммарную глубину строительного цикла и цикла освоения мощностей. Кроме того, в них прослеживается "судьба" ("история", "жизненный цикл") объектов, запущенных или запускаемых в строительное производство в предплановом и плановом периодах, в той мере, в какой она вписывается в горизонт планирования. Каждый такой объект оценивается как "потребитель" капитальных вложений, с одной стороны, и как "источник" производственных или непроизводственных мощностей - с другой.

5.4. Прогнозирование саморазвивающихся систем

В современных социально-демографических процессах в России и странах бывшего СССР наблюдаются кризисные явления, которые сопровождаются глубокими изменениями в режиме воспроизводства населения (падением рождаемости, возрастанием смертности, ухудшением здоровья населения всех возрастов, ослаблением семейно-брачных связей, усилением и обострением межнациональных конфликтов, ростом преступности и другими негативными явлениями). Но подобные явления были подготовлены предшествующими противоречивыми политическими, социальными, культурными и экономическими событиями, среди которых важную роль играют процессы демографические.

Несмотря на основательно поставленную службу демографической статистики, в арсенале которой имеются регулярно и периодически проводимые общегосударственные переписи населения, а также регулярный сбор и обработка данных по рождаемости, смертности и миграции, демографические процессы в стране и ее регионах мало изучены. Поэтому демографическая политика непосредственно, а также проводимые в жизнь мероприятия и программы, так или иначе влияющие на течение демографических процессов, слабо ориентированы на их регулирование и прежде всего на преодоление кризисных ситуаций.

Практика отслеживания социально-демографических процессов настроена на комплекс показателей и характеристик, часть из которых отражается в результатах социологических обследований, в данных статистического учета или органов регистрации отдельных событий в жизни людей, а остальная - в результатах последующей статистической обработки.

Состав и структура показателей этой части, а также сложившиеся методы их расчета и анализа не в полной мере направлены на комплексную взаимосвязку и использование компьютерной техники и технологии во всех звеньях отслеживания демографических процессов (от регистрации событий, последующего накопления данных до их обработки). Из-за этого большая часть

зарегистрированных фактов в качестве первичных данных или вовсе не обрабатывается или обрабатывается не полностью, а лишь по некоторым, хотя и важным показателям и фрагментам.

Разумеется, для обоснованного анализа и прогнозов не требуется сплошная обработка всех зарегистрированных фактов, достаточно лишь представительной выборки. Но даже для последней необходимо полное отражение учитываемых регистрируемых событий, а не их отдельные черты.

Особого внимания заслуживает теоретико-методологическая парадигма демографических исследований, нашедшая применение в практике социально-демографического анализа и прогнозирования. В ее основу положена все та же концепция "мгновенной" динамики, но представленная в особой форме. Согласно этой концепции демографический анализ ориентирован преимущественно лишь на два класса задач по изучению, моделированию и прогнозированию динамики демографических совокупностей:

1) анализ демографических событий и явлений в жизни одного поколения в разное время (продольный анализ);

2) анализ демографических событий и явлений в жизни многих поколений в одно и то же время (поперечный анализ).

В задачах первого класса (в продольном анализе) каждое поколение вырывается из демографической совокупности и исследуется изолированно от остальных в полном соответствии с традициями научного анализа. Такое поколение называют реальным (когортой). В задачах продольного анализа осуществляется поиск причинно-следственных связей между демографическими событиями в жизни поколения, происходившими в различное время. Продольный анализ охватывает сравнительно узкий по степени общности круг явлений и событий и решает сравнительно узкий круг конкретных задач.

В задачах второго класса (в поперечном анализе) все поколения в пределах демографической совокупности сводятся в одно единое поколение. Такое поколение называют гипотетическим, условным (теоретическим). В каждом поколении фиксируется его возрастное состояние в один и тот же для всего гипотетического поколения момент времени. Каждая возрастная группа в составе гипотетического поколения представлена единой совокупностью возрастных групп из разных реальных поколений. Кроме того, что гипотетическое поколение представляется смесью реальных поколений, при его построении применяется еще одна процедура абстрагирования – нормализация (приведение к относительному числовому представлению). Для этой цели все расчеты ориентируются не на реальную общую численность демографической совокупности, а на условную (так называемый корень, равный 1000, 10000 или 100000). Все показатели численности возрастных групп в составе гипотетического поколения соответствующим образом пересчитываются.

Теоретико-методологическая парадигма демографических исследований во многом основана на использовании гипотезы о том, что с точки зрения возрастной структуры реальные поколения незначительно отличаются друг от друга и, следовательно, гипотетическое поколение имеет примерно ту же возрастную структуру, что и составляющие его реальные поколения. На этой гипотезе построены традиционные для демографической науки и практики основные группы показателей и характеристик социально-демографического состояния и динамики населения в табличной форме: таблицы смертности, таблицы рождаемости, таблицы брачности и т.д.

Исторически первой, наиболее значимой и распространенной группой демографических показателей, применяемых до сих пор в демографическом анализе, являются таблицы смертности – числовые модели смертности, служащие для характеристики ее общего уровня и возрастных особенностей в различных демографических совокупностях, прежде всего в населении в некоторый период времени, в реальном поколении (когорте) и др.

Таблицы рождаемости представляют собой ряд чисел (числовую модель рождаемости в реальной или гипотетической когорте), показывающих изменение во времени частоты и другие характеристики процесса деторождения в некоторой совокупности женщин.

Таблицы брачности суть упорядоченные последовательности величин, характеризующие во времени вступление в брак людей, принадлежащих некоторой совокупности. Таблицы брачности как числовая модель процесса брачности в реальной или гипотетической когорте отражают этот процесс в виде системы взаимосвязанных показателей.

Прогнозирование развития социально-демографических систем опирается на прогноз общей численности и возрастно-половой структуры на прогнозный период. В демографической практике для этих целей применяется метод передвижки возрастов (способ расчета на перспективу возрастно-половой структуры населения) преимущественно без учета миграции.

В информационном аспекте метод передвижки возрастов опирается на данные общегосударственной переписи и специальных социально-демографических исследований. Судя по научной и методической литературе информационный аспект в теоретико-методологической парадигме демографической науки, ориентированной (как было показано выше) на концепцию "мгновенной" динамики, в отчетливой форме не обозначен и не воспринимается как особо важная и до сих пор не решенная теоретическая и практическая проблема. Более того, в среде демографов пока не осознаны в полной мере принципиально новые возможности, которые открывают на пороге третьего тысячелетия новые информационные технологии.

Указанная парадигма демографической теории сложилась в 19 веке, когда оформилось представление о стабильном населении как наиболее адекватной модели населения, описывающей его динамику. На основе этой гипотезы было построено множество взаимосвязанных показателей, характеристик и параметров, принимающих в большей части не реальные (абсолютные) значения, а условные или нормализованные.

В условиях, когда регулярное проведение демографических обследований и последующая обработка собранных данных производились вручную и требовали больших усилий и затрат времени, использование гипотезы о стабильном населении было оправдано, так как режим воспроизводства и миграция населения в 19 веке изменялись мало.

Но в 20 веке в режиме воспроизводства населения произошли глубокие изменения, обусловленные глобальными и региональными социально-политическими и экономическими кризисами (мировыми войнами, мировыми экономическими кризисами, распадом империй, национально-освободительным движением, экологическими и природными катастрофами и т.д.). Эти изменения сопровождалось усилением миграции населения. Таким образом, в динамике социально-демографического развития населения отдельных стран, регионов и планеты в целом появилось новое качество – неравномерность, которое ограничило сферу применения концепции стабильного населения, в том числе в прогнозировании его социально-демографического развития.

В мероприятиях и программах по социально-экономическому развитию административно-территориальных единиц анализу демографической ситуации и прогнозу населения отводится видное место. По их данным определяются возрастно-половая структура трудовых ресурсов и занятости, детей дошкольного и школьного возраста, возможный контингент лиц, обучающихся в профессиональных училищах (колледжах) и высших учебных заведениях, а также лиц пенсионного возраста. Кроме того, по данным анализа и прогноза демографической ситуации в регионе рассчитываются потребности населения и отдельных социальных групп в товарах и услугах, в том числе объектах социального и культурно-бытового назначения.

При проведении прогнозных исследований важным требованием является точность расчетов. Однако компьютерная технология в анализе и прогнозировании демографической ситуации в регионе применяется мало из-за сложности проводимых расчетов и отсутствия соответствующей отработанной методики исследований (ориентированной на концепцию стабильного населения).

Объектом подобных исследований является население, проживающее на территории региона в предпрогнозный период. В общем составе населения отдельно рассматриваются мужчины и женщины различных возрастов.

Предметом исследования является динамика общей численности и возрастно-половой структуры населения региона на протяжении предпрогнозного и прогнозируемого периодов, а также обусловленные ими структурные сдвиги, тенденции и закономерности демографического развития населения.

Для этих целей в прогнозных исследованиях осуществляется разработка компьютерных схем анализа демографической ситуации в регионе на основе данных общегосударственных переписей населения, данных о рождаемости, прибывших в регион и убывших из него в предшествующие периоды и компьютерных методов составления прогноза общей численности и возрастно-половой структуры населения на предстоящий период.

Прогноз возрастно-половой структуры населения может осуществляться несколькими способами. Наиболее известным, содержательным и точным из них признается упоминавшийся выше метод передвижки возрастов, смысл которого сводится к следующему. Все население рассматриваемой территориальной системы (города, области, других территориальных единиц) разбивается на возрастно-половые группы. Согласно методу, численность лиц в составе каждой возрастной группы складывается из численности лиц в составе предшествующих групп,

перешедших в соответствии со сроками прогноза в другие возрастные группы, с учетом режима воспроизводства (рождаемости и повозрастной смертности) и миграции.

Подобная внешне простая схема передвижки возрастов представляется весьма сложной в реализации. Существующие здесь трудности порождены комплексом причин, среди которых следует выделить информационные, методологические и вычислительные.

Все теоретические схемы передвижки возрастов привязаны к равномерной (погодовой) разбивке населения на возрастные группы. Эти требования вытекают из того, что подобные схемы ориентированы на учет режима воспроизводства, заданного таблицами смертности населения. Последние, как известно, рассчитываются преимущественно в погодовой разбивке.

На практике информация по возрастно-половой структуре населения региона собирается в результате проведения общегосударственной переписи населения страны. В ходе обработки итогов информация переписи попадает в территориальные органы управления преимущественно в пятилетней, а не в погодовой разбивке. Кроме того, таблицы смертности традиционно рассчитываются на основе показателя вероятностей умереть до достижения каждым человеком определенного возраста. Для расчета подобного показателя требуется так же погодовая разбивка населения.

Традиционные схемы передвижки возрастов обычно рассматриваются на примере замкнутых относительно населения территориальных систем. Но миграция вносит существенные изменения в динамику демографического развития территорий. Эти изменения проявляются в трех направлениях. Во-первых, наблюдается неравномерное распределение численности мигрантов по возрастам. Оно существенно отличается от распределения по возрастам всех живущих в регионе. Во-вторых, существенно различаются по численности одни и те же возрастные группы выбывших и прибывших. В-третьих, интенсивность миграционных процессов подвержена существенным колебаниям.

Территориальное отслеживание миграционных процессов основано на первичных данных статистического учета, собираемых в паспортных отделах органов внутренних дел: в талонах статистического учета к листку убытия и в талонах статистического учета к листку прибытия фиксируются соответственно убытие или прибытие отдельных лиц или семей с детьми. В этих документах, кроме пола, указываются точный возраст мигрантов для взрослых и возрастные границы для детей. При первичной обработке в статистических органах подобная информация представляется в итоговой форме, но не в погодовой разбивке, а в неравномерной группировке с возрастными группами от 3 до 40 лет и более. Таким образом, реальные возможности получить информацию по миграции населения для прогнозных расчетов сводится к итоговым данным в разрезе пола и возрастных групп отдельно для прибывших в регион и выбывших из него. Причем, возрастные интервалы представляются в несопоставимой между собой и с общей численностью проживающих в регионе группировке.

Аналогичным образом обстоят дела и с учетом повозрастной смертности. Факт смерти фиксируется в акте о смерти в отделах ЗАГС местных органов административно-территориального управления. В актах указывается не только дата смерти, но и дата рождения умершего. При первичной статистической обработке актов итоговая информация представляется также в неравномерной группировке умерших по возрастам. Следовательно, и для данных по возрастной смертности сохраняется проблема обеспечения сопоставимости, т.е. приведения к погодовой разбивке.

При разработке прогноза необходимо решить следующие задачи:

1) выбор базового и прогнозного периодов для построения схемы прогноза. Требования надежности прогноза предусматривают, чтобы продолжительность базового периода была, по крайней мере, не меньше, чем продолжительность периода прогнозного. В базовом, большом, периоде (10-15 лет) целесообразно выделить малый базовый период (5-10 лет). На большом периоде исследуются одномерные временные ряды (общая численность), на малом - многомерные (возрастные группы). Различие в глубине ретроспективы строится на известном предположении о том, что структурные характеристики являются более консервативными, нежели итоговые, результирующие признаки. Следовательно, их можно "укоротить". Кроме того, сбор и обработка структурных достаточно дороги и трудоемки;

2) определение состава и структуры информации, необходимой для проведения прогнозных расчетов. В подобной задаче должны быть учтены не только потребности собственно прогноза, но и потребности анализа сложившейся в регионе на начало прогнозного периода демографической

ситуации. Исходя из этого, предполагается, что для обоснованных аналитических и прогнозных разработок требуется следующая информация:

- а) данные очередной общегосударственной переписи населения по региону на дату проведения переписи;
- б) численность прибывших в регион по годам малого базового периода в разрезе пола и возрастных групп;
- в) численность выбывших из региона по годам малого базового периода в разрезе пола и возрастных групп;
- г) численность умерших в регионе по годам малого базового периода в разрезе пола и возрастных групп;
- д) общая численность населения региона на начало каждого года большого базового периода в разрезе пола;
- е) общая численность родившихся в регионе в каждом году большого базового периода в разрезе пола;
- ж) общая численность умерших в регионе в каждом году большого базового периода в разрезе пола;
- з) общая численность прибывших в регион в каждом году большого базового периода в разрезе пола;
- и) общая численность выбывших из региона в каждом году большого базового периода в разрезе пола;

3) приведение данных а) - г) к погодовой разбивке. Для решения подобной задачи требуется технологическая проработка методов и алгоритмов по аппроксимации дискретных распределений, обеспечивающих возможность восстанавливать годовую численность населения региона на начало лет малого базового периода и, кроме того, позволяющих вычислять годовую разбивку прибывших в регион, убывших из него и умерших в нем;

4) построение компьютерной схемы прогноза. Целесообразно исходить не из традиционной схемы прогноза на основе использования гипотетического, условного поколения, а из поколений реальных, как предлагается автором проекта. Согласно его концепции, для этих целей наиболее пригодна схема динамического баланса. По этой схеме каждая возрастная группа (кроме детей до одного года или двух лет) на конец каждого прогнозного года образуется из предшествующей возрастной группы на начало этого года, исключая из ее состава всех умерших и выбывших и включая прибывших соответствующего возраста;

5) анализ демографической ситуации, сложившейся в предпрогнозном периоде: численность различных социальных групп населения в динамике и в возрастно-половой разбивке (население в трудоспособном возрасте, дети дошкольного и школьного возраста, лица пенсионного, брачного, фертильного возраста и т.д.);

б) анализ демографической ситуации, складывающейся в прогнозном периоде: численность различных социальных групп населения в динамике и в возрастно-половой разбивке (население в трудоспособном возрасте, дети дошкольного и школьного возраста, лица пенсионного, брачного, фертильного возраста и т.д.).

Из приведенного списка задач прогноза и их содержания видно, насколько сложны и важны вопросы информационного обеспечения прогнозных исследований в демографии. В их решении важная роль, как это в видится в свете возможностей современных информационных технологий, должна быть отведена использованию данных, собираемых и накапливаемых в органах ЗАГС, внутренних дел и статистического учета. Однако этому препятствуют сложившиеся в среде демографов представления о стабильности населения, мгновенности динамики его развития. Основываясь на этих представлениях, современные демографы ориентируются не столько на данные органов ЗАГС, внутренних дел и статистического учета, сколько на результаты специальных обследований.

Автором настоящей монографии проведены исследования по моделированию динамики социально-экономического развития регионов [5], в которых была предпринята попытка использования указанной информации в демографических прогнозах с помощью метода передвижки возрастов. Результатом стала модель прогноза населения и трудовых ресурсов [10]. Модель разрабатывалась для проведения прогноза общей численности и возрастно-половой структуры населения Советского района (города-спутника Новосибирска) на 1981-1986 гг. и прошла полномасштабные испытания в экспериментальных расчетах. Испытания подтвердили надежность, точность и комплексность предлагаемой технологии анализа и прогноза.

Эта работа была проведена 20 лет назад, когда не было тех почти неограниченных возможностей информационно-технической поддержки исследований, которые имеются уже сейчас, в 2008 году, и которые стремительно возрастают день ото дня. Тогда в распоряжении демографов не было персональных компьютеров большой мощности, связывающих их развитых локальных сетей и глобальных сетей, емких устройств накопления и хранения больших объемов данных, программного обеспечения, создающего комфортные условия для любых интеллектуальных и профессиональных занятий.

6.1. Проблема целостности в науке и инженерии (общие замечания)

Подводя итоги, следует отметить, что при построении и обосновании ресурсно-объектного подхода были предприняты попытки преодоления сложности поставленных задач. Решение этих задач во многом было достигнуто усилиями по обеспечению целостности исследуемых и моделируемых процессов, объектов и явлений. Для полноты картины следовало бы посмотреть, как обстоят дела в отношении преодоления феномена сложности в других областях науки и технологии, в первую очередь наиболее продвинутых и результативных, и сравнить, насколько отличаются или сходны те методологические приемы, идеи и подходы, которые там применяются, с положениями развиваемого в монографии объектно-ресурсного подхода.

Я выбрал для этой цели три направления, исходя из анализа тех описаний методологических принципов и положений, которые были подготовлены и опубликованы непосредственными участниками исследований и разработок:

- 1) разработка и обоснование объектно-ориентированного подхода.
- 2) поиски единой теории поля;
- 3) создание теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Анализ показал, что все три подхода, несмотря на применение внешне отличных методов, принципов и идей, во многом представляют собой аналогии, с одной стороны, по отношению друг к другу и по отношению к объектно-ресурсному подходу, с другой. Однако чтобы выявить эту аналогию, следует более внимательно присмотреться к тому, что представляют собой основные положения этих методологий.

В научно-познавательной и преобразующей деятельности людей резко возрос объем сложных задач, решение которых возможно лишь на комплексной, интеграционной основе. Поэтому все более четко стала оформляться потребность в методах, способах и приемах, альтернативных научному анализу.

В ответ на этот социальный заказ в последнее время стали активно разрабатываться, развиваться и находить применение новые методологические и методические концепции и подходы, с помощью которых предпринимаются попытки решения проблемы сложности. Это и методы исследования сложности процессов в открытых нелинейных средах (Николис, Пригожин: 1990), методология симметрии и суперсимметрии в разработке единой физической теории поля (Девис, 1989:67-75, 156), объектно-ориентированный подход в проектировании сложных систем (Буч, 1992), теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) (Альтшуллер, 1991) и др. Всех их объединяет использование главной идеи: единство разных качеств.

Повсеместное использование аналитического подхода в научных (прежде всего гуманитарных) исследованиях объясняется не только тем, что пока еще не все ответы на сравнительно простые задачи здесь уже найдены. Оно оправдывалось до сих пор еще и тем, что основными инструментами, с помощью которых оформлялось гуманитарное знание, были перо, карандаш или кисть, а материалом — носителем подобных знаний служила бумага. Ведь с такими древними орудиями и материалами научной индустрии трудно рассматривать и изучать предмет и объекты исследований в целом и в деталях одновременно.

Понимание сложности решаемых проблем и задач наиболее остро воспринимается в среде философов, особенно среди наиболее активно работавших и работающих в области социальной философии, где требуются комплексные технологии и где научные выводы должны быть наиболее взвешенными.

6.2. Объектно-ресурсный и объектно-ориентированный подходы (сравнительный анализ)

Для целостного восприятия проблемных ситуаций и комплексного решения возникающих задач требуется не столько иная техническая база, сколько принципиально новая научно-методологическая парадигма. В качестве элементов подобной парадигмы в той или иной степени могут быть использованы концептуальные платформы методологических установок и технологий, в основе которых лежит представление о целом как единстве разных качеств и ряд из которых перечислен нами выше.

Значительная часть такого рода потребностей может покрывать концепция и парадигма объектно-ориентированного подхода — Object Oriented Design (OOD) как самая отработанная и наиболее пригодная для решения теоретических и научно-технических проблем.

С основными идеями и принципами ООД я познакомился в 1991 году, когда в Институте философии и права СО РАН, где я работал в должности старшего научного сотрудника с 1985 года, появились первые персональные компьютеры. Эти идеи были зафиксированы в книге Бьярна Строуструпа "Язык программирования С++", выпущенной в переводе с английского издательством "Радио и связь" в 1991 году [Строуструп Б. Язык программирования С++. Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1991].

К этому времени мною были опубликованы две монографии, более десятка статей (в т.ч. 2 статьи в рецензируемых журналах), примерно столько же материалов докладов на различных конференциях и два препринта, в которых были изложены основные идеи объектно-ресурсного подхода. При чтении руководства Б.Строуструпа меня поразило то, насколько созвучными представились мне положения объектно-ориентированного программирования с теми идеями, к которым я пришел самостоятельно. Оказалось удивительным, что несмотря на внешне совсем непохожие и в определенном смысле противоположные по средствам и методам платформы ООД и объектно-ресурсного подхода направлены на решение общей проблемы сложности бытия и опираются на общую идею поддержания единства свойств и поведения объектов.

Разумеется, эти идеи пришли мне в голову независимо от идей ООД и в достаточно полном виде сформулированы и опубликованы в 4 статьях и препринте мною еще в 1979 году, задолго до появления книги Б.Строуструпа. Удивляет лишь тот факт, что идеи единства разных качеств возникли в среде исследователей и инженеров независимо друг от друга практически в одно и то же время и в различных сферах познавательной деятельности и технологии, принимая специфические, внешне непохожие друг на друга формы. Мне представляется, что это и есть адекватный ответ науки на социальный заказ общества. Разумеется, подобный ответ оказался хотя и достаточно конструктивным, но он был представлен социуму все же с двадцатилетним запозданием. Ибо сам социальный заказ был сформулирован, как мы указывали в первой главе, еще в середине двадцатого века в разгар энергетического кризиса.

Анализ парадигмы ООД (представленной в фундаментальной монографии Гради Буча [38], изданной на русском языке в 1992 г.) показал, что основные его положения хотя и не содержат в явной форме ресурсный контекст, но, как и в любой экономической задаче, неявно он в этих положениях присутствует. Кроме того, парадигма ООД философской практикой не освоена и не взята ею на вооружение. Более того, ориентированная преимущественно на решение практических задач, парадигма ООД в теоретико-методологическом отношении опиралась на те идеи и разработки в среде исследователей, инженеров и программистов, которые возникли не раньше, чем за последние сорок-пятидесят лет. Об этом свидетельствует обширная библиография в указанной монографии Г.Буча.

Поэтому я считаю целесообразным представить основные положения ООД в изложении, хотя и близком по смыслу к Г.Буча, но привлекая для этого ресурсный и общенаучный контекст. Разумеется, в подобном освещении возникают принципиально новые элементы и контексты парадигмы, которые в поле зрения создателей ООД не попали.

Характеризуя в этом плане концепцию объектно-ориентированного подхода, можно сказать, что ООД представляет собой метод научно-познавательной и созидательной деятельности, отражающий естественные связи и отношения между предметами и явлениями в той мере, в какой они осознаны исследователем в контексте решаемой задачи. Будучи проверен в практике проектирования и программирования, метод ООД зарекомендовал себя как одно из наиболее универсальных и эффективных (из числа указанных выше) средств и путей решения проблемы учета сложности изучаемых явлений и процессов.

Метод возник как методологическое обоснование нового направления в проектировании сложных систем. Наиболее полно объектно-ориентированный подход реализован в технологии компьютерного программирования, где он получил название объектно-ориентированного программирования (ООП). Ориентированный преимущественно на потребности программистов, ООД описывается и интерпретируется в близких им терминах и понятиях применительно к их задачам и проблемам.

Для того, чтобы выйти на более широкий круг использования ООД, в первую очередь на задачи формирования и использования гуманитарного знания (а для нас прежде всего – социально-философского), необходим тщательный анализ и пересмотр оснований, на которых он строится. Требуется, в частности, обобщение, адаптация и корректировка смысла исходных понятий, терминов, правил и методов применительно к общенаучным проблемам (в том числе и к социально-философскому контексту проблемы ресурсов).

Разумеется, разработка фундаментальных научно-методологических проблем — дело сложное. Подобная задача под силу лишь большому творческому коллективу или не меньшему по численности сообществу независимых исследователей. Поэтому нашей целью была выработка основных концептуальных идей и положений по этой проблематике, имеющих отношение к ресурсным задачам и достаточных для последующей привязки к нуждам и задачам социальной философии.

Здесь необходимо оговориться, что понятийная и терминологическая база ООД, как и сама его концепция, отражает в специфической форме естественный ход творческой и созидательной деятельности. Поэтому эта база содержит много элементов, имеющих соответствующие аналоги в других областях знания и методологии.

Следует однако отметить, что другие концептуально-методологические платформы в отличие от базы ООД излишне абстрактны и декларативны, мало технологичны или же слишком привязаны к той предметной области, в которой они изначально применялись.

Существует пять компонент объектно-ориентированной парадигмы: объект, свойство (состояние, признак, сообщение), класс, наследование и метод. Эти компоненты очень сильно зависят друг от друга, причем каждая из них определяется в терминах остальных. Для того, чтобы полностью понять одну, необходимо понять все.

Исходным и главным понятием ООД является объект как нечто целое, как некая сущность, которая сохраняет свои свойства, только будучи представленной некоторой единой структурой и в этом смысле оставаясь неделимой. Наиболее важной особенностью объекта как структуры является единство различных качеств, которое в наиболее общей форме трактуется как единство свойств и поведения.

Интегральное качество в виде структуры называется в парадигме ООД классом. Всякая конкретная сущность, обладающее этим качеством, называется объектом (или экземпляром класса). Очевидно, подобное определение объекта пригодно для любой отрасли научного знания, в том числе и философии.

Область исследования может быть представлена множеством объектов разных классов, связанных определенными отношениями и взаимодействующих друг с другом при помощи определенных методов.

В наиболее общей форме объектами в науке могут быть объявлены все структурированные сущности, семантически значимые с точки зрения исследователя и исследовательского процесса, представления и использования его результатов. В частности, объектами могут быть, например, отдельные теории, гипотезы, проблемы, задачи, системы фактов, знаний или данных, методы, алгоритмы, тексты, рисунки, документы и т. д. Объектами могут быть признаны и структурно оформленные элементы или фрагменты перечисленных выше сущностей.

Теоретико-методологической основой ООД является объектный подход. Здесь и далее мы излагаем концепцию этого подхода и существо ООД, отталкиваясь от фундаментальной трактовки Гради Буча (Буч, 1992: 42-75), других авторов и обобщая распространением их идей на научно-методологические проблемы.

Согласно Бучу в объектном подходе выделяются четыре главных принципа, на которых прежде всего строится объектная технология:

- 1) принцип абстрагирования;
- 2) принцип ограничения доступа (скрытие данных — hiding);
- 3) принцип модульности;
- 4) принцип иерархии.

Перечисленные принципы являются главными в том смысле, что без любого из них подход ООД не будет объектно-ориентированным. Помимо главных, объектный подход включает еще три принципа:

- принцип типизации;
- принцип параллелизма;
- принцип устойчивости.

Исследование сложных проблем или разработка сложных проектов предполагает комплексное и многократное использование методологических и методических приемов по реализации перечисленных принципов. В зависимости от степени проработанности проблемы или “готовности” конечных результатов проекта в начальной стадии исследования или разработки соответствующая работа может быть начата с проработки задач на основе использования любого из этих элементов. Однако если задача поставлена, а заделов для ее решения нет, то наиболее целесообразно приступить к делу, начиная с абстрагирования.

Целью абстрагирования при разработке научных проблем является, как правило, создание или пополнение системы понятий, отражающих предметную и сущностную сторону проблемы. При разработке отдельных понятий абстрагирование представляет собой выделение таких существенных характеристик некоторого объекта, которые отличают его от всех других видов объектов и, таким образом, четко определяют особенности данного объекта с точки зрения дальнейшего рассмотрения и анализа. Абстрагирование фиксирует сущность объекта в самой общей форме. С точки зрения исследовательского процесса при абстрагировании формируются понятия и закрепляется их общий смысл, определяя в нем общее свойство и функциональность объекта. Например, понятие о жилище как замкнутой и независимой от внешних климатических и погодных условий среде обитания множества людей. Функцией жилища является обеспечение по возможности таких комфортных условий для проживания, которые невозможны для открытой местности. Абстрагирование концентрирует внимание на внешних особенностях объекта и позволяет отделить самые важные характеристики поведения от деталей их реализации. Наиболее интересную форму абстрагирования представляет собой абстракция сущности объекта, как модели существенных сторон предметной области.

Другим обязательным и даже принадлежащим к числу главных, по нашему мнению, принципом объектно-ориентированного подхода, почему-то не включенным в его состав, является принцип структуризации. В процессе структуризации происходит оформление выделенных свойств или характеристик в класс, через который фиксируются целостность и сложная природа объектов. Структуризация представляет собой один из главных этапов не только процедуры оформления классов, но и всего исследовательского процесса. На этом этапе вначале (чтобы обосновать целесообразность образования класса) данному объекту подыскиваются аналоги со свойствами и характеристиками, выделенными на первоначальной стадии процесса абстрагирования. Существование аналогов дает основание приступить к построению классов в виде особых структур.

Обычно под структурой понимается упорядоченный набор характеристик, воспринимаемый как единая сущность и в этом смысле как единое целое. Например, адрес, паспортные данные и т.д. В понятие класса по отношению к понятию структуры вкладывается более общий смысл. В общей трактовке и форме класс — это не только набор характеристик, свойств или параметров, но и способов, методов или приемов их обработки (фиксации, доступа, исследования, изменения, передачи, отображения и т. д.) или использования в различных ситуациях. Более того, в структуре класса в числе характеристик могут рассматриваться объекты из других классов. Разумеется, в составе структуры классов предусматриваются не конкретные значения признаков и характеристик, а сами эти признаки или характеристики. Конкретные же их значения определяются уже для объектов, принадлежащих или относящихся к соответствующему классу. К примеру, класс “жилище” может определяться набором признаков типа объем жилого пространства, освещенность или совокупностью объектов типа двери, окна, стены или потолок. Но какие именно имеются в виду объемы жилого пространства или освещенность, а также какие двери, окна, стены или потолок должны быть определены или известны только для конкретного жилища.

Таким образом, в строении класса выделяются две части:

- обычная структура как набор характеристик, отражающих в общей форме детализированное свойство объекта и фиксирующая его текущее состояние;
- особая структура, отражающее в общей форме поведение объекта и фиксирующая возможные процессы изменения его состояния (свойств).

В парадигме ООП вторая часть класса рассматривается как набор методов (функций) обработки характеристик первой структуры.

В пределах контекста исследовательской проблемы или задачи поведение объекта в ООД может трактоваться в самом широком смысле. В частности, здесь могут быть выделены не только процессы, непосредственно отражающие изменения его состояния, но и его взаимодействия с другими объектами и с той средой, в которую они включены. Поведение могут характеризовать, например, процессы включения объекта в среду или выхода из нее, процессы измерения, оценки и прогнозирования характеристик его состояния и др. Как мы указывали раньше, поведение могут отражать и способы, методы или приемы обработки информации о состоянии объектов и в процессах его изменения.

Первоначальное структурирование оформляет контур классов, предварительный набросок, своего рода эскиз классов и служит некоторым сырьем, материалом для подключения других элементов объектного подхода.

При построении классов вырабатываются определенные решения о способе реализации абстракции как выделенной сущности объекта, определяющей механизмы достижения желаемого поведения объекта. Эти же решения позволяют более конкретно определить способы и средства взаимодействия объектов данного класса с любыми другими объектами и средой, с помощью которых регулируется процесс использования одними объектами свойств или поведения других и которые включают в себя множество форм обращения (доступа) к структуре классов.

Таким образом, в классе естественным образом выделяются два уровня в его строении (внешний и внутренний) и соответственно две его части:

- интерфейс, отражающий внешнее проявление объекта, создавая абстракцию поведения всех объектов данного класса;

- внутреннее устройство объекта, через которое осуществляется реализация свойств и поведения.

Из соображений целостности объекта внутреннее устройство класса должно быть достаточно защищено от вмешательства всех, кто так или иначе использует соответствующее понятие или объект. Это означает, что ни один элемент в структуре класса не может быть изменен по смыслу или удален из ее состава, не может также быть включенным в структуру класса новый элемент. Могут выбираться, задаваться или фиксироваться лишь варианты из числа возможных элементов, уже включенных в состав структуры класса, определяющего понятие. Такой подход гарантирует неизменность содержания понятия, которое фиксируется структурой данного класса, во всех случаях его применения. В этом как раз и состоит смысл принципа скрытия (encapsulation) данных, с помощью которых раскрывается его (понятия) контекст.

Помимо этих соображений, есть еще одна весьма важная причина, по которой структура класса (так же как и конкретная ее реализация в соответствующем объекте) должна быть скрыта от пользователей понятия (или класса) объекта. Она объясняется естественной для человеческой деятельности формой разбиения (декомпозиции) проблемы на отдельные сравнительно независимые друг от друга части. При этом, как справедливо отмечал Ингалс (38. С.50), “никакая часть сложной системы не должна находиться в зависимости от подробностей внутреннего устройства других частей системы”. Да и пользователю вовсе нет надобности знать подробности устройства или объекта, с которыми он имеет дело, лишь бы их назначение он представлял себе достаточно отчетливо. Здесь на ум приходит пример утюга или телефона. Ведь для того, чтобы ими можно эффективно пользоваться, не надо знать, как они устроены (скажем, внутри).

Итак, выбранный способ реализации (и соответственно внутреннее устройство объекта как экземпляра класса) должен быть скрыт от большинства объектов-пользователей реализованной абстракции. Однако взаимодействие частей при этом не должно носить разрушительный характер, т. е. воздействие одной части на другую не должно влиять на внутреннее устройство последней. Это условие предусматривает необходимость в механизмах по ограничению доступа объектов к внутреннему строению других объектов для сохранения их целостности.

Таким образом, ограничение доступа — это процесс скрытия, запятывания (hiding) отдельных элементов объекта, не затрагивающий существенных характеристик объекта как целого (38. С. 51).

На практике (скажем, при использовании OOD в проектировании сложных систем) скрывается (делается невидимой или, по терминологии программистов, прозрачной) и структура объекта, и реализация его методов.

Разумеется, механизм доступа к элементам структуры класса допускает для объектов, принадлежащих некоторым классам, возможность изменения значений элементов. Но он все же строится таким образом, чтобы не затрагивать внутреннее строение класса или понятия, т. е. саму его структуру.

Эти экологические принципы и технологии ООП обеспечиваются соответствующими методами доступа, которые можно уподобить неразрушающим методам в медицине, в промышленности и т. д. (зондирование, томография, интроскопия и др.). Эти методы можно разбить на две группы:

- методы выбора, присвоения или модификации значений;

- методы их выделения, определения или выяснения для последующего использования.

Абстрагирование, структуризация и ограничение доступа тесно взаимоувязаны друг с другом. Первое концентрирует внимание на внешних особенностях объекта, второе определяет его внутреннее строение, а третье не позволяет другим объектам, обращающимся к данной абстракции или как-либо ее использующим, “видеть” внутреннее устройство объекта. Ограничение доступа, следовательно, определяя явные барьеры между различными классами,

является тем базисом, тем фундаментом, на котором строится механизм защиты целостности системы.

Через модульность в OOD осуществляется переход от теоретических и логических схем, моделей и построений к реальным знаниям или системам. Здесь модули выполняют роль физических контейнеров, в которые помещаются определения классов и объектов при логической проработке или логическом проектировании исследуемой проблемы или создаваемой системы. Если результатом или целью исследовательского процесса является создание некоторой теории или проработка ее отдельных существенных частей, которые осуществляются преимущественно в процессе абстрагирования, структуризации и отработке механизма ограничения доступа, то на модульном уровне производится оформление результатов исследования в виде монографии, отчета, сборника статей и т. д.

В объектно-ориентированном проектировании сложился комплекс приемов и правил, которые позволяют реализовать модули из классов и объектов наиболее эффективным образом. Как считают Бриттон и Парнас (Britton, Parnas, 1981:2), конечная цель (и наиболее общий критерий) разбиения системы на модули представляет собой снижение общих затрат и усилий. Для достижения этой цели, указывают они, необходимо придерживаться того, чтобы:

- структура модуля должна быть достаточно простой для восприятия;
- реализация каждого модуля не должна зависеть от реализации других модулей;
- должны быть приняты меры для обеспечения процесса внесения изменений там, где они наиболее вероятны.

Последнее правило Парнас, Клементс и Вейс (Parnas, Clements, Weiss, 1983:241) дополнили следующим: “Особенности системы, подверженные изменениям, следует скрывать в отдельных модулях; в качестве межмодульных можно использовать те элементы, вероятность изменения которых мала. Все структуры данных должны быть обособлены в модуле; доступ к ним будет возможен для всех процедур этого модуля и закрыт для всех других. Доступ к данным из другого модуля должен осуществляться только через процедуры данного модуля.” Эту цитату можно интерпретировать так: при построении сложных систем целесообразно собирать в отдельных модулях логически связанные абстракции, а межмодульные связи минимизировать.

В процессе разделения системы на модули могут быть полезными два правила. Первое состоит в следующем: поскольку модули служат в качестве элементарных и неделимых блоков системы, которые могут использоваться в системе многократно, распределение классов и объектов должно создавать для этого максимальные удобства. Второе правило вытекает из того факта, что каждый модуль пространственно или организационно отделен от остальных. Большое количество обращений друг к другу таким образом разделенных модулей ухудшает эксплуатационные или пользовательские характеристики системы.

При коллективной разработке проблем или создании систем распределение работ осуществляется, как правило, по модульному принципу. Правильное разделение работ по проекту минимизирует контакты между его участниками. Опытные и квалифицированные исполнители отвечают за стыковку и согласование модулей, менее квалифицированные — за внутреннюю отделку модулей. Если проект выполняется совместно многими организациями, то такое же распределение ролей устанавливается для организаций-соисполнителей.

Необходимо отметить, что решения по вычленению классов и объектов, а также по организации модульной структуры проекта — существенно независимы. Решения по поводу классов и объектов вырабатываются на стадии логического проектирования системы, а разделение проекта на модули происходит на стадии физического проектирования. Конечно, переход от одной стадии к другой — процесс многократный. Иногда невозможно завершить логическую проработку проблемы или логическое проектирование системы, не завершив оформление результатов исследований по проблеме или физическое проектирование, и наоборот.

При абстрагировании создается всегда, кроме самых простых ситуаций, такое число абстракций в системе, которое намного превышает возможности их одновременного контроля. Структуризация позволяет сократить число абстракций за счет их усложнения и объединения свойств и поведения в структуре классов. Ограничение доступа позволяет в какой-то степени решить проблему контроля, распространяя его только на интерфейс и укрывая внутреннее содержание абстракций. Модульность объединяет логически связанные абстракции в группы, размещая последние в отдельных модулях, что еще больше упрощает задачу. Все же этого мало, чтобы проблема контроля была решена.

Существенное продвижение в этом направлении осуществляется при введении отношений общности между классами или объектами. Это позволяет значительно упростить представление

сложных задач за счет образования иерархической структуры из абстракций. В этом контексте иерархия рассматривается как ранжированная или упорядоченная система абстракций.

В объектном подходе выделены два основных вида иерархических структур:

- структура классов (иерархия по номенклатуре, иерархия свойств или качеств в структурах классов);
- структура объектов (иерархия по составу – "анатомия" объектов).

Иерархию по номенклатуре отражает в первую очередь концепция наследования. Наследование подразумевает использование одними классами структурной или функциональной части других классов. Различают две формы наследования: простую и множественную. При простой форме наследования один класс дополняет свою структуру структурой некоторого другого класса. При множественном наследовании структура одного класса дополняется структурами нескольких других классов. Класс-предок называется в OOD суперклассом или базовым классом, а класс-потомок — соответственно подклассом или производным классом. Таким образом, наследование — это такая иерархия классов, при которой подклассы (классы-потомки) наследуют строение от одного или нескольких суперклассов (классов-предков). В этой иерархии суперклассы отражают наиболее общие, а подклассы — более специализированные абстракции, которые могут быть одновременно дополнены, модифицированы и даже защищены.

Очевидно, для установленной наследственной иерархии общая часть структуры и поведения сосредоточена в наиболее общем суперклассе (и соответственно наиболее общем понятии). В OOD и ООП для описания общей части и отработки механизма доступа к ней достаточно в описании подкласса указать на его принадлежность к суперклассу. Таким образом, наследственная иерархия создает дополнительные возможности для ограничения доступа к структуре классов, выделяя базовую, общую их часть в отдельный класс.

Принципы абстрагирования, ограничения доступа и наследственной иерархии конкурируют между собой: “Абстрагирование данных состоит в установлении жестких границ, защищающих состояние и функции объекта; принцип наследования требует открыть доступ и к состоянию, и к функциям объекта для производных объектов” (Danforth, Tomlinson).

Для любого класса, имеющего потомство, обычно существуют два вида объектов-пользователей: объекты, которые используют операции данного класса для доступа к его элементам, и объекты-подклассы, полученные наследованием данного класса.

Если иерархия по номенклатуре определяет отношение обобщения-спецификации, то иерархия по составу определяет отношения агрегатирования. Для фиксации этого отношения в структуре одного класса (называемого контейнером) в качестве ее элемента используется объект другого класса. Иерархию такого типа называют соответственно контейнеризацией (или, как говорят математики, суперпозицией). При описании элемента структуры класса-контейнера ссылка на описание структуры класса включаемого объекта не требуется. Предполагается, что при агрегатировании на момент оформления класса-контейнера это описание уже известно из контекста или откладывается на последующие этапы исследовательского процесса. Здесь еще больше возможностей для сокрытия внутренней реализации классов.

Для иерархических структур часто употребляется термин “уровни абстракций”, впервые введенный Лисковым (Лисков). Для иерархии по номенклатуре более высокому уровню соответствует более общие абстракции, а более низкому — более специализированные. Для иерархии по составу более высокий уровень представляют те абстракции, которые используют в своем составе другие классы.

Концепция типизации строится на понятии типов абстрактных данных. По определению Дейтча (Zilles), тип — это точное определение свойств строения и поведения (своего рода цель экспликации), которое присуще некоторой совокупности объектов. Соответственно типизация — это процедура придания какой-либо абстракции или понятию смысла, единого в пределах контекста проблемы, задачи или проекта (собственно экспликация). В последующем для удобства термины “тип” и “класс” будут использоваться в качестве эквивалентов. Несмотря на схожесть этих понятий в качестве отдельного элемента объектного подхода выделяется типизация, поскольку эта концепция подчеркивает различные особенности абстракций.

Типизация — это ограничение, накладываемое на класс объектов и препятствующее взаимозамене различных классов (или сильно сужающее возможность такой замены). Разумеется, если эти классы суть не полные синонимы. Тем самым типизация препятствует использованию метафор и размытому смыслу. Для проектирования и для программирования в первую очередь типизация особенно важна, так как ее механизмы гарантируют, что при соблюдении других необходимых условий реализация проектов будет адекватна поставленной задаче.

Типизация реализуется как технология контроля типов объектов или конструкций, образованных на их основе (выражений, высказываний, утверждений или гипотез), на всех стадиях разработки проекта и использования его результатов. При этом под типом объекта понимается фиксированный допустимый смысл для соответствующего понятия или абстракции. Типизация в проектировании позволяет выполнить описание абстракций таким образом, что реализуется поддержка проектных решений на уровне технологии. Применительно к научным исследованиям и разработкам типизация позволяет строить согласованные (непротиворечивые) теории и концепции.

Типизация – это нечто иное, как дисциплина коллективного творческого процесса. Она может быть строгой, не строгой или вовсе отсутствовать в технологии.

Обобщая высказывания Теслера относительно роли типизации в программировании, справедливые и в отношении других сфер интеллектуальной деятельности (я полагаю, в первую очередь в философии), можно отметить следующие важные преимущества строго типизированной технологии (Tesler, 1981:142):

Отсутствие контроля типов может привести к загадочным ошибкам при использовании результатов проекта.

В большинстве случаев процесс повторной реализации проекта достаточно утомителен и раннее обнаружение ошибок в проекте является обязательным.

Декларирование типов упрощает документацию проекта.

Многие технологии позволяют получать более эффективные результаты при явном определении типов.

Технологии, в которых типизация отсутствует, обладают большей гибкостью, но даже при их использовании многие знают, какие именно типы объектов рассматриваются или применяются. На практике же при создании или исследовании больших или сложных систем надежность технологии со строгой типизацией с лихвой компенсирует некоторую потерю в гибкости.

Типизация, ограничение доступа, иерархия взаимно дополняют друг друга. Иерархия позволяет объектам производного класса, минуя преграды, установленные механизмом ограничения доступа, обращаться напрямую к структуре базового класса. Ограничения доступа (дополнительно к преградам, описанным раньше) воздвигают на этом пути новые барьеры в форме статуса доступа, вводя режимы: полностью закрытый (*private*), открытый только для объектов-потомков (*protected*) и открытый для всех (*public*). Типизация реализует тщательный контроль правил доступа к структуре классов согласно объявленному статусу.

Типизация может быть статической и динамической.

При статической типизации свойства и поведение изучаемых, моделируемых или создаваемых объектов устанавливаются до начала их использования в проекте. В процессе реализации проекта заданные таким образом типы и определяемые ими характеристики объектов остаются неизменными.

При динамической типизации свойства и поведение объекта устанавливаются тогда, когда он начинает действительно использоваться. При этом предполагается, что для многих объектов может быть несколько альтернативных вариантов реализации, выбор которых определяется контекстом возникающих ситуаций. Это свойство называется полиморфизмом. При этом контекст, как правило, понимается в пределах множества базовых и производных классов и понятий на стыке принципов наследования и динамических связей.

В то время как объектно-ориентированная парадигма строится на абстракции данных, ограничении доступа и наследовании, параллелизм связан с абстрагированием процессов и синхронизацией. Объект является основой, которая объединяет обе концепции: каждый объект (как абстракция реальности) может представлять собой отдельный канал управления (абстракция процесса). Такой объект называется активным. Для систем, построенных на основе OOD, реальность может быть представлена как совокупность взаимодействующих объектов, часть которых является активной и выступает в роли узлов независимых действий. Обобщая вышесказанное, можно определить параллелизм как свойство объекта находиться в активном или пассивном состоянии.

Как только в систему введен параллелизм, сразу возникает вопрос о том, как синхронизировать отношения между активными объектами, а также с остальными объектами, действующими последовательно. Например, следует предусмотреть разрешение ситуаций, когда два объекта одновременно посылают сообщения третьему, чтобы предотвратить смешение

данных. При наличии параллелизма недостаточно просто описать методическую часть, необходимо предусмотреть в ней способы защиты для случая многоканального управления.

Устойчивость — свойство объекта сохранять целостность при всяких изменениях, кроме тех случаев, когда его разрушение есть естественное следствие исследуемых или моделируемых ситуаций. Устойчивость объекта может проявляться во времени (вне зависимости от породившего его процесса), когда его существование гарантировано на определенный промежуток времени, и в пространстве (физическом, условном или организационном) — когда объект сохраняется при перемещении с места, где он был создан, в любое другое.

При исследовании сложных процессов и систем трудно обеспечить такого рода свойства. Объектно-ориентированная парадигма предлагает использовать для этих целей многократное последовательное тестирование устойчивости всех объектов, планируя для них сценарии функционирования в течение определенного, достаточно продолжительного с точки зрения реального использования промежутка времени, в которых также должны быть предусмотрены разного рода перемещения из одной области в другую.

Подводя итоги сказанному выше относительно возможностей использования парадигмы OOD в научном познании, заметим, что создаваемая на его основе система научного знания представляется наиболее общей и, разумеется, наиболее сложной задачей ученых многих поколений. Но уже сейчас видны отдельные пути и в этой области, которые могут быть пройдены в ближайшие десять-двадцать лет. Видны также способы и технологии достижения этих целей.

Разумеется, все перечисленные идеи тесно перекликаются с объектно-ресурсным подходом (ОРП), предложенным автором. В связи с этим целесообразно отметить особенности, которые отличают ОРП от OOD.

Во-первых, в OOD не фиксируется разделение жизненного цикла на два периода (становления и бытия). Более того, само понятие жизненного цикла и разделение его на стадии и фазы в явной форме стандартами OOD не зафиксировано.

Во-вторых, в OOD не предусмотрено использование расширенного временного горизонта и тем более его деления периоды.

В-третьих, в OOD нет четко оформленного ресурсного контекста динамики исследуемых, моделируемых или проектируемых объектов и систем.

Этот список отличий может быть, по крайней мере, удвоен.

Мне представляется, что если эти особенности ОРП были использованы в качестве принципов в расширенной таким образом версии OOD, это позволило бы последнему стать более универсальным и применяемым в сравнении с той парадигмой, которая изложена у Г. Буча.

6.3. Идеи симметрии и ресурсный контекст (сравнительный анализ)

Мы будем придерживаться изложения некоторых положений методологической платформы создателей концепции единой теории поля устами одного из участников международного проекта Поля Девиса [34]. Он отмечает, что в новой физике особенно привлекательным является целостное восприятие мира. "Разочарование в естественных науках, возникшее в недавнем прошлом, в значительной степени является реакцией на традиционный научный «редукционизм», приверженцы которого хладнокровно разлагают окружающий мир на простейшие составные части.

Убеждение в возможности объяснить все путем разложения на составные части оказывало сильное влияние на научное мышление на протяжении нескольких столетий. Ньютон считал, что сложные движения можно объяснить, рассматривая простые тела небольших размеров, на которые действуют силы со стороны других подобных же тел. Хотя падение листа с дерева может быть чрезвычайно сложным, движения отдельных частиц должны в принципе подчиняться простым математическим законам." [34. С. 45-46].

"Макромир и микромир оказываются тесно связанными. Не стоит надеяться, что полного понимания строения вещества удастся достичь, зная лишь свойства его составных частиц. Только подход к системе как целому дает возможность познания свойств микромира. Большое и малое сосуществуют. Одно не исчерпывает другого, как равным образом второе не «объясняет» полностью первого." [34. С. 47].

Одним из наиболее важных признаков хорошей теории в современной физике и математике признается ее изящество, ее красота. И как отмечает П. Девис, многие выдающиеся ученые XIX и XX века считают, что красоту научным теориям и гипотезам доставляет скрытая в них симметрия разнообразных форм.

Понятие симметрии хорошо знакомо людям и играет важную роль в их повседневной жизни, так как оно связано с гармонией и соразмерностью форм. Из эстетических или практических

соображений множеству изделий и творений человеком сознательно придается симметричная форма.

Считается, что вещь обладает симметрией, если она остается неизменной в результате проделанной над ней операции. Так, мяч симметричен, так как выглядит одинаково, как бы его ни поворачивали вокруг центра.

В природе симметрия также встречается в изобилии. Снежинка обладает удивительнейшей шестиугольной симметрией. Снежинка – кристалл, а кристаллы также имеют характерные геометрически правильные формы — их изображения принято называть правильными с точки зрения геометрии. Например, кристаллические кубики поваренной соли, форма которых отражает регулярность атомной структуры (атомной решетки). Вспомним также друзы горного хрусталя. Дождевая капля, падая с небес, приобретает форму идеальной сферы и, замерзая на лету, превращается в градину — ледяной шарик.

Наиболее простым и наиболее часто замечаемым людьми видом симметрии является так называемая зеркальная симметрия. Человеческое тело, многие деревья и висящие на их ветвях плоды обладают (приблизительно) зеркальной симметрией относительно вертикальной оси. Например, хотя в зеркале правая и левая руки и другие части тела человека и меняются местами, создается полная иллюзия, что в зеркале мы видим оригинал, а не его отражение. Многие архитектурные сооружения, например, арки, соборы, многие дома или их части обладают зеркальной симметрией.

П. Девис отмечает, что между геометрической симметрией и тем, что в физике называют законами сохранения, существует тесная связь. Законы сохранения гласят нам, что определенные величины не изменяются со временем. Например, согласно одному из подобных законов в любой изолированной системе энергия, импульс и момент импульса должны сохраняться. Из этого не следует, что изолированная система не может изменяться. Это лишь означает, что любое изменение в ней должно быть таким, чтобы эти три величины оставались постоянными. Так, на гладкой поверхности бильярдного стола шары можно приблизительно считать механически изолированными, поэтому направления движения и скорости шаров определяются законами сохранения энергии и импульса.

Разумеется, законы сохранения энергии, импульса и момента импульса непосредственно вытекают из законов движения Ньютона. Но формулировка этих законов, позднее данная Лагранжем и Гамильтоном, позволила более отчетливо показать их значимость, обнажив глубокую и мощную связь между сохранением величин и соответствующими им симметриями систем.

Так, если система симметрична относительно вращений, то из уравнений Гамильтона и Лагранжа следует, что сохраняется момент импульса. Так, например, хотя сферическое Солнце вращается вокруг своего центра, его вращение никак не сказывается на движении Земли по орбите, из-за того что гравитационное поле Солнца симметрично и не изменяется при простом вращении. Подобной геометрической симметрии соответствует физический результат: момент импульса планеты, движущейся по орбите, всегда постоянен.

Безусловно, геометрические симметрии, соответствующие вращению или отражению, наглядны и радуют глаз. Но есть и другие, скрытые от глаз, симметрии в природе. Они глубоко запрятаны в структуре, свойствах и проявлениях физических сущностей и совсем не очевидны для тех, кто их наблюдает.

В скрытой форме они могут быть зафиксированы в математическом описании. Для их обнаружения физики, манипулируя символами в уравнениях, пытаются раскрыть весь набор симметрий, в том числе и таких, которые видны не сразу. Во многих случаях требуются множество тонких преобразований и обобщений подобных уравнений, чтобы выявить эти симметрии и зафиксировать их в более четкой и наглядной форме. Разумеется, эта четкость и наглядность представляется уже не в геометрической, а в математической форме, для чего требуется высокая математическая культура и построенная на ней технология адекватного математического моделирования.

В качестве классического примера эффективного поиска симметрий можно привести исследования по определению действия законов электромагнитного поля. К середине 19-го века Майкл Фарадей и другие ученые-физики обнаружили тесную взаимосвязь и взаимообусловленность электрических и магнитных явлений. Они установили, что одно порождает другое. Для их описания М. Фарадеем было введено понятие поля – "невидимого воздействия, создаваемого материей, простирающегося далеко в пространство и способного

влиять на электрически заряженные частицы, электрические токи и магниты. Действие такого поля можно наблюдать, если попытаться сблизить два магнита: не соприкасаясь друг с другом, они будут отталкиваться или притягиваться." [34. С. 69].

Несколько позднее Д.К.Максвелл построил математическую теорию, в которой электрическое и магнитное поле связываются единой достаточно симметричной системой уравнений. Однако для придания завершенности математической модели он ввел в уравнения некоторый дополнительный член, на первый взгляд несколько нарушающий эту симметрию полей. Тщательно размышляя по поводу "несбалансированности" уравнений, Д.К.Максвелл пришел к фундаментальным заключениям.

Во-первых, введение дополнительного члена позволило связать электрическое и магнитное поля в единое электромагнитное поле. Это означает, что две вроде бы совершенно отличные друг от друга силы природы оказались двумя различными проявлениями объединяющей их силы.

Во-вторых, он выяснил, что его уравнениям удовлетворяют в качестве решений синусоидальные функции, которыми описываются периодические колебания (волны). Так были открыты Максвеллом электромагнитные волны, распространяющиеся в электромагнитном поле (т.е. в пустоте) со скоростью света. Таким образом из соображений симметрии и красоты математических построений было сделано одно из величайших открытий 19-го века, давшего жизнь радио, телевидению, компьютерным технологиям, лазерной технике, глобальной сети Интернет.

На рубеже 20-го века Анри Пуанкаре и Хендрик Лоренц при анализе математической структуры уравнений Максвелла обнаружили скрытую симметрию наподобие вращения, но не в одном только физическом пространстве, а в пространстве более широкого смысла, объединяющем физическое пространство и время. Эти вращения осуществляются через движения. Понимание этого феномена привело Альберта Эйнштейна к созданию теории относительности.

Но в природе далеко не все симметрии имеют геометрический характер. Рассмотрим, например, симметрию, связанную с работой, совершаемой при подъеме тела. Затрачиваемая на подъем тела энергия не зависит от траектории подъема, однако зависит от разности высот, которую требуется преодолеть. Причем, здесь не имеет значение абсолютная высота, на которой находится тело, — важна только разность высот. Следовательно, существует симметрия относительно выбора начала отсчета высот.

Подобная симметрия наблюдается и в электрических полях, где роль высоты играет напряжение (электрический потенциал). Здесь электрический заряд, двигаясь в электрическом поле от одной точки к другой, затрачивает энергию только в зависимости от разности потенциалов между конечной и начальной точками.

Такого рода симметрии физики называют калибровочными, так как они включают в себя «калибровку», т. е. изменение масштаба (в наших примерах высоты и напряжения). Эти симметрии абстрактны в том смысле, что они по своему характеру не геометрические, так как мы не сможем, взглянув на соответствующие явления, увидеть воочию симметрию. Но они, будучи скрытыми для взора, являются важными характеристиками рассматриваемой системы: с ними связаны законы сохранения.

Физики, изучая тайны природы, постоянно ищут феномены симметрии, справедливо полагая, что там, где наблюдается (или скрывается) симметрия, там скрываются закономерности. Они ищут эти закономерности даже там, где подобная симметрия не только наблюдается, но где она глубоко запрятана. Так, изменение масштаба для калибровочной симметрии в квантовой электродинамике (КЭД) затрудняется тем, что сам масштаб, зафиксированный в математических моделях КЭД, представляется бесконечной последовательностью членов (например, в модели описания массы электрона). Но в середине 20-го века физики изобрели перенормировку – математическую операцию вычитания одной бесконечности из другой. Применительно к масштабу это означает, что теоретик просто смещает ("перенормирует") "нулевую точку отсчета на шкале измерения масс, сдвигая ее на бесконечно большую величину. Это похоже на договоренность отсчитывать высоту полета самолета не от уровня моря, а от уровня земной поверхности, только в случае электрона такое смещение имеет бесконечную величину. При этом теоретик ссылается на то, что положение нуля несущественно, поскольку на шкале масс нет выделенного начала отсчета; любой сдвиг – даже на бесконечную большую величину – в нашей власти и ненаблюдаем в реальном, физическом мире." [34. с. 120].

Среди симметрий физики выделяют локальные калибровочные симметрии, обеспечивающие возможность изменять масштаб от точки к точке, не нарушая законов физики. Изменение

масштаба компенсируется соответствующим полем. Скажем, изменение траектории движения в пространстве компенсируется гравитационным полем.

Эти симметрии в наиболее сложном представлении зафиксированы в понятии о суперсимметрии, которая объединяет две формы материи в виде частиц: бозонов и фермионов. Бозоны (частицы с целочисленным спином) принято ассоциировать с взаимодействием, а фермионы (частицы с дробным спином) – с веществом. "Столь резкое различие между ними, вероятно объясняет, почему у многих физиков вызвала недоумение предложенная в начале 70-х годов суперсимметрия, объединяющая бозоны и фермионы в рамках одной теории. Такое объединение напоминает вынужденный брак – столь различны по своим свойствам эти две группы частиц; тем не менее оно возможно, если обратиться к симметрии, более широкой, нежели симметрия Лоренца-Пуанкаре, лежащая в основе теории относительности. Математически суперсимметрия соответствует извлечению квадратного корня из симметрии Лоренца-Пуанкаре. Физически же она соответствует превращению фермиона в бозон и наоборот. Разумеется, в реальном мире невозможно проделать такую операцию, как невозможно, вращая "волшебную ручку" (для задания частице спина – В.В.), изменять индивидуальность электрона..." [34, с. 158]

Подводя итоги обзора вариантов и типов симметрии, на поиски которых направлены усилия физиков при создании целостной картины мира, следует отметить их общее свойство. Все варианты и типы симметрии фиксируют присущее природе единство разных качеств.

В ресурсных задачах не в меньших масштабах проявляется феномен симметрии. Здесь тоже можно указать примеры геометрической и скрытой симметрии (в том числе калибровочной, локальной калибровочной и даже суперсимметрии). Однако существуют принципиальные отличия в формах проявления этих видов симметрии, связанные с социальной природой ресурсов, которая обусловлена в первую очередь проблемами предпочтения, выбора и оптимизацией состояний социальных или экономических объектов или социальной динамики.

Здесь можно указать некоторые (уже обсуждаемые в предшествующих главах) примеры симметрии:

- симметрия становления и бытия,
- симметрия в структуре и строении абстрактных процессов,
- симметрия производства и потребления,
- симметрия в постановке оптимизационных задач,
- симметрия баланса источников и потребителей ресурсов,
- симметрия вещной и ресурсной формы бытия, становления и т.д.

Можно сказать, что вся теория ресурсов может быть достаточно корректно построена на основе идеи симметрии. Более того, может быть использована идея особой формы суперсимметрии, при которой целостная картина ресурсного мира может симметрично описываться двумя альтернативными вариантами моделей:

- темпоральными моделями (где глобальный контекст может быть представлен временными категориями и понятиями, а их детальная интерпретация – пространственно-объектными понятиями); таким образом может быть представлен ресурсный мир как пространство процессов, взаимодействующих друг с другом и наделенных свойствами объектности.

- пространственными моделями (где глобальный контекст может быть представлен объектно-пространственными категориями, а детальная их интерпретация – соответственно понятиями и категориями, имеющими темпоральный контекст); в этом случае ресурсный мир предстает перед нами как пространство объектов, обладающих свойствами и наделенных поведением в пределах жизненного цикла.

Наиболее интересные примеры симметрии ресурсных процессов и явлений могут быть представлены в математических моделях. Как я указывал в [16, с. 95-96], наиболее развитая форма математического представления процессов с помощью обобщенных функций является "естественным" инструментом моделирования ресурсных балансов, фиксирующих законы сохранения в экономике и обществе.

6. 4. Ресурсные концепции в технологии ТРИЗ

В теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) основные усилия инженеров-изобретателей направлены на преодоление технических проблем при создании новых технологий, приборов и устройств, выработке новых технических решений. При этом такие усилия во многом связаны с феноменом сложности изобретательских задач, обусловленной потребностями комплексного использования ресурсов. В изобретательском деле много сходного с логическим и математическим моделированием (хотя на результат моделирования авторского свидетельства или патента не выдают). Разумеется, речь идет о создании новых моделей, а не адаптации имеющихся (что может быть приравнено к конструкторской, а не изобретательской деятельности). С другой стороны, в изобретательском деле так же, как и в моделировании требуется действительно системное видение.

Авторы ТРИЗ исходят из того, что по своей природе мышление преимущественно не системно, ибо люди в ходе своей эволюции не успели выработать системное восприятие мира. Нужны определенные усилия по созданию, обоснованию и внедрению методов и приемов, реализующих подобное видение в познавательной и практической деятельности. Один из наиболее интересных приемов, используемых для этой цели в теории решения изобретательских задач, основан на применении так называемых многоэкранных схем [36. С. 55-58].

Суть их состоит в следующем. При знакомстве с какой-либо задачей воображение (вольно или невольно) создает ее определенный мысленный образ. Прочитал человек условия задачи, и сразу вспыхнул мысленный экран, на котором появилась и "зажила" соответствующая условиям картина (рис. 6.1) [Там же.С. 56]. Причем если в задаче сказано "дерево", то обычный человек увидит именно дерево и будет решать задачу, перебирая возможные варианты деревьев (больших, маленьких, хвойных, вечнозеленых и т. д.). Зачастую подобный перебор к успеху не приводит, и задача оказывается нерешенной.

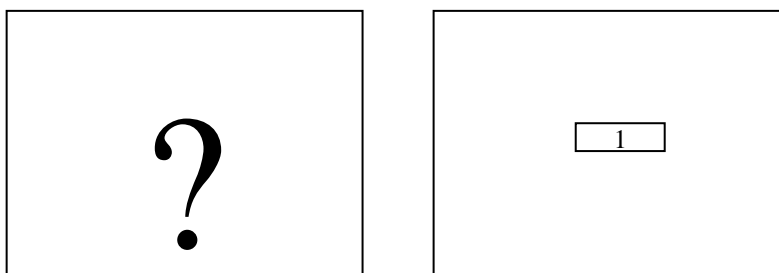


Рис. 6.1. Простейшее представление объекта в задаче

Воображение более талантливых или более развитых людей в состоянии зажечь одновременно сразу три экрана (рис. 6.2) [Там же]: экран сверху – группа деревьев (надсистема), экран снизу – лист (подсистема), средний экран – дерево (объект непосредственного изучения).

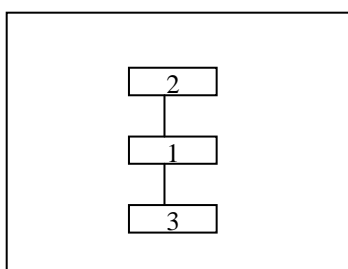


Рис. 6.2. Представление объекта во вневременной структуре.

Иногда включаются и другие экраны (рис. 6.3) [Там же]: наднадсистема (лес) и подподсистема (клетки листа) или боковые экраны (экраны динамики развития), показывающие прошлое и будущее на каждом уровне. "Девять (минимум девять!) экранов системно и динамично отражают системный и динамичный мир" [Там же. С. 56]. Гениальное же мышление заставляет работать много больше разнообразных экранов (больше "этажей", больше экранов на всех "этажах" и

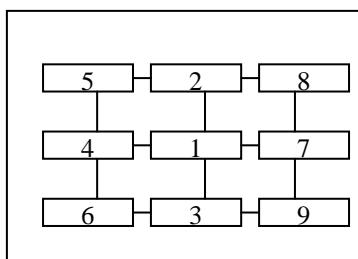


Рис. 6.3. Представление объекта в динамике и структуре

больше типов экранов). "Сложно устроены и сами экраны. Во-первых, они двойные: на каждом экране одновременно изображение и антиизображение (объект и антиобъект). Во-вторых, меняются размеры изображений – то резко увеличиваются, то столь же резко уменьшаются.

Мир устроен непросто, и чтобы его правильно видеть и правильно понимать, нужны непростые мысленные экраны. Даже у гениев полная многоэкранная схема мышления проявляется в редкие звездные мгновения. Да и то многое остается незадействованным... Цель ТРИЗ: опираясь на изучение объективных закономерностей технических систем, дать правила организации мышления по многоэкранной схеме" [Там же. С. 57-58].

По нашему мнению, роль многоэкранной схемы применительно к объектно-ресурсному подходу должна играть схема реализации и взаимодействия ресурсных процессов, описанная выше.

Помимо многоэкранного видения в теории решения изобретательских задач с точки зрения ресурсных контекстов следует выделить два понятия и связанные с ними концепции:

идеальный конечный результат (ИКР);

вещественно-полевые ресурсы (ВПр).

Ранее было показано, что конечные результаты человеческой деятельности имеют ресурсную оценку. С этой точки зрения идеальный конечный результат представляет собой экстремальную форму, отражающую максимальную эффективность изобретений и новых технических решений. "Существование технической системы – не самоцель. Система нужна только для выполнения какой-либо функции (или нескольких функций). Система идеальна, если ее нет, а функция осуществляется. Конструктор подходит к задаче так: "Нужно осуществить то-то и то-то, следовательно, понадобятся такие-то механизмы и устройства". Правильный изобретательский подход выглядит совершенно иначе: "Нужно осуществить то-то и то-то, не вводя в систему новые механизмы и устройства" [Там же. С. 66].

Другими словами, "при решении задачи следует ориентироваться на идеальный ответ. Такой ответ не всегда достижим, но необходимо максимально приближаться к нему. Составленную по определенным правилам формулировку идеального ответа называют идеальным конечным результатом (ИКР)... Для приближения к ИКР необходимо максимально использовать имеющиеся ресурсы – вещественные и энергетические. Данные по условиям задачи вещества и поля, а также "даровые" вещества и поля принято называть вещественно-полевыми ресурсами (ВПр).

Максимальное использование ВПр для максимального продвижения к ИКР – такова в самом общем виде формула победы над задачей" [Там же. С. 68].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая книга посвящена памяти трех великих мыслителей прошлого – Платона, Августина Аврелия, Иммануила Канта. Вызывает величайшее удивление и восхищение их умение находить и раскрывать тайны там, где никто другой таких загадок не видел. Основная цель написания настоящей монографии – упорядочение темпоральных смыслов и придание им более отчетливой определенности в форме понятийного аппарата. Решение этой масштабной задачи попутно высветило множество темных пятен (тайн и мифов) в пространстве темпоральных смыслов.

Одну из главных и интригующих из них (малую вербализованность темпоральных смыслов) приоткрыл великий для меня Августин. Приоткрыл, но не открыл: для этого ему не хватало нужного эмпирического материала. Да он и не мог это сделать, придерживаясь современной ему философской традиции. Ведь согласно этой традиции мыслитель, наблюдая какие-либо движения (изменения), выделяет в них в первую очередь действия (action), оставляя взаимодействия (interaction) на заднем плане своего внимания и вследствие этого разрушая целостность сложных форм движения. Таким образом, традиция существенно сужает и искажает интерпретацию наших представлений о Времени. И это вторая тайна Времени – тайна целостности.

Третья тайна Времени состоит в том, что в понятии о нем скрыт иерархически многослойный смысл. Верхний слой – метапонятие – представляющее собой множество понятий, включающее понятие о времени самом по себе (собственно времени) и смежные с ним понятия. Каждое из смежных понятий – это синонимы традиционной трактовки времени (поток, событие, процесс, ресурс особого рода и т.д.), обобщенные абстрактные смыслы которых традиция приписывает времени.

Четвертая тайна времени (наиболее сложная) связана со смыслом понятия о времени самом по себе. Она (тайна) скрыта за туманом его традиционного толкования. Эта тайна приоткрывается, когда мы пытаемся выделить его наиболее общий смысл, оставляя для синонимов остальные, менее общие смыслы. А наиболее общий смысл связан с понятием времени как пространства специального типа.

Часть синонимов (размерность, единицы измерения; система координатных осей; допустимые свойства размещаемых во времени сущностей; способы их размещения; расстояния между размещаемыми в конкретных ситуациях сущностями, способы их измерения (метриках); другие понятия и наполняющие их смыслы) является окружением времени.

Другая часть синонимов характеризует наполнение временного пространства.

Процессы

Ресурсы

Анализ указанной проблемы выявил ее тесную и неразрывную связь с вопросами учета фактора времени и реализации социальных и экономических процессов, в частности фактора запаздывания (временных лагов), и показал, что фактор запаздывания является признаком системности в динамике развития социальных и экономических объектов.

Исследования различных форм проявления временных лагов позволили установить, что многие из них не укладываются в схемы традиционного понятия запаздывания, используемого в исследовательской и управленческой практике. Следовательно, чтобы охватить возможные формы лаговых проявлений (в том числе не попавшие в сферу традиционно понимаемых запаздываний), целесообразно сделать определение временного лага более широким и полным. Исходя из этого, под временным лагом следует понимать продолжительность, смещения или несовпадения во времени реализации событий или процессов, наблюдаемых в динамике развития социальных или экономических объектов и систем.

Принятие более широкой и полной трактовки фактора запаздывания придало необходимый импульс дальнейшим исследованиям проблемы лагов. В частности, ориентация на новое понимание сущности запаздывания позволила более четко поставить следующую и, как нам представляется, главную задачу разработки указанной проблемы: найти методологическую основу для исследования и моделирования общей формы проявления временных лагов в динамике социально-экономического развития общества. В качестве такого рода методологической основы в настоящей монографии предложено использовать понятие и характеристики лагового цикла как некоторого промежуточного звена между абстрактной математической теорией и конкретными социально-математическими и экономико-математическими схемами и моделями. С этой точки зрения динамика развития различных социальных или экономических систем может быть

представлена единообразно – как совокупность или последовательность некоторых лаговых циклов.

Каждый лаговый цикл отождествляется с некоторым социальным или экономическим процессом. Через характеристики тех лаговых циклов, совокупность (или последовательность) которых определяет поведение какой-либо социальной или экономической системы на некотором временном отрезке ее истории, становится возможным решать две противоречивые задачи:

фиксировать на каждом промежутке ее детальную структуру (строение);

прослеживать динамику детальных структурных изменений в процессе ее развития.

Разумеется, чем более сложным представляется строение и (или) развитие некоторой системы при ее исследовании и моделировании, тем, очевидно, большее число лаговых характеристик должно быть задействовано в соответствующих схемах и моделях и тем детальнее они должны учитываться в последних. Таким образом, строение социально-экономических систем и характер их развития предполагают необходимый уровень сложности и разнообразия циклов, используемых в схемах и моделях.

С помощью понятия лагового цикла и его характеристик первоначальное определение временных лагов получает более четкую содержательную и завершенную формулировку. Ее анализ показал, что общая форма проявления фактора запаздывания, представляемая как некоторая совокупность (или последовательность) лаговых циклов, есть не что иное, как динамика, притом динамика, учитывающая историю развития систем, в противовес динамике "мгновенной". Подобная близость и даже единство понятий "социально-экономическая динамика" и "временной лаг" воплощается в понятиях лагового цикла и его характеристик.

Структуру лагового цикла определяют две группы характеристик: внешних и внутренних. Внешние характеристики (продолжительность, задержка, мощность) описывают масштабы и способы включения лагового цикла в динамику системы, а также его "номинальный" вклад в совокупный для всех циклов лаговый эффект. Внутренние характеристики (число подциклов, их задержки относительно начала цикла, продолжительность, мощность, удельный лаг, распределение лагового эффекта внутри подцикла) отражают особенности строения цикла, связанные с разветвлением процесса, описываемого с помощью лагового цикла, на отдельные подпроцессы и с различиями в образовании лагового эффекта в каждом из них.

Общая форма проявления временных лагов в динамике развития социально-экономических систем имеет по крайней мере четырехуровневую структуру: 1) лаг в системе, 2) лаг в цикле (внешний), 3) лаг в цикле (внутренний), 4) лаг внутри подцикла.

Дополнительно могут быть выделены еще несколько уровней иерархии систем как внутри цикла, так и внутри системы. В первом случае более детально фиксируется динамика развития системы, во втором – ее многозвенная "вневременная" структура, например на предприятии (участок – цех – завод), в научно-исследовательском институте (лаборатория – отдел – отделение – институт) и т. д.

Введение понятия лагового цикла и его характеристик в исследовательский обиход вскрыло новый слой научных и практических задач. Одна из них – выделение основных типов лаговых процессов, наблюдаемых в динамике социальных или экономических систем. Для каждого типа процессов оказалось возможным более конкретно интерпретировать смысл лаговых характеристик.

Другой важной задачей, вытекающей из анализа динамики социально-экономических процессов с помощью понятия и характеристик лагового цикла, является анализ содержания основных показателей и характеристик социально-экономического развития с точки зрения фактора времени. Среди них наиболее интересны показатели формирования и использования ресурсов. Временной аспект в содержании этой категории отражает наиболее важные стороны динамики социально-экономического развития, приобретающие особое значение сейчас, в период коренной перестройки управления экономикой и обществом и ускорения научно-технического и социального прогресса. В частности, временной аспект отражает ориентацию человеческой деятельности как движущей силы социально-экономического развития на конечные результаты – источник благосостояния и богатства человеческого общества.

Комплексный учет фактора запаздывания в реализации планов социально-экономического развития обуславливает необходимость введения в практику регулирования дополнительных показателей или характеристик, отражающих влияние временных лагов в жизни общества. В качестве интегральных показателей здесь целесообразно использовать временные срезы

динамики. Выделены три группы лаговых циклов, в каждой из которых временные срезы имеют сходную структуру: 1) короткие циклы, 2) циклы средней продолжительности, 3) длинные циклы.

С помощью лагового цикла и его характеристик становится возможным не только качественный анализ динамики социально-экономического развития. Его целесообразно использовать в математическом моделировании хода социально-экономических процессов. Для этих целей предлагается двухэтапный подход. На первом этапе создается абстрактная математическая модель динамики некоторой системы, где должны присутствовать (явно или неявно) все математические аналоги характеристик лагового цикла. На втором этапе созданная модель привязывается к некоторому конкретному объекту.

Выделенные ранее типы лаговых процессов позволяют строить не одну универсальную модель, а несколько моделей (привязанных к указанным типам). Предварительно выясняются возможности внесения разумных упрощений в строение создаваемых моделей, дающих необходимую основу их интерпретации и сохраняющих выделенные ранее уровни сложности систем.

Рассматриваются два класса социально-экономических объектов и систем и для каждого класса строится своя группа математических моделей. Для систем одного класса допускается вмешательство извне как процесс управления их деятельностью (регулирование или корректировка этой деятельности в нужном направлении). Системы этого класса условно названы управляемыми. Обычно эффективность управления определяется соотношением между степенью достижения целей управления и величиной ресурсов, затраченных на эти цели. Поэтому управляемые системы предлагается рассматривать в ресурсном аспекте и строить на этой основе соответствующий класс моделей. Каждая управляемая система в подобном случае выступает источником ресурсов и (или) их потребителем. Если система рассматривается как источник ресурсов, то ее деятельность предполагается направленной на производство того, что служит в качестве ресурсов. Если же в процессе деятельности системы происходит поглощение некоторых ресурсов, то она считается их потребителем. Класс моделей управляемых систем в целом описывает кругооборот ресурсов в процессе социально-экономического развития общества.

Другим классом системных объектов являются саморазвивающиеся системы. Они рассматриваются как развивающиеся сами по себе, без учета возможности регулирования их деятельности. Поскольку такие системы не оцениваются с точки зрения эффективности управления, их деятельность изучается и моделируется более детально в сравнении с системами первого класса.

Обобщенные математические модели систем обоих классов имеют естественную интерпретацию в терминах лагового цикла и его характеристик. Их привязка к конкретным социально-экономическим объектам и системам происходит также в два этапа. Сначала содержание моделируемого процесса "транслируется" на язык лагового цикла. Для этой цели все показатели и зависимости, содержащиеся в описании реального процесса, получают форму лаговых характеристик. А далее по ним строится математическая модель динамики развития конкретного объекта или системы с помощью привязки подходящей обобщенной модели к выбранным характеристикам цикла и придания им соответствующей математической формы.

Подобная технология демонстрируется на примере построения математических моделей планирования и прогнозирования динамики развития ряда социальных экономических систем (капитального строительства, населения, использования производственных мощностей и др.). Построение такого ряда моделей выдвигает ряд других сложных задач, имеющих самостоятельный научный и практический интерес. В их число входят разработка методологии и методики построения динамических ограничений для оптимизационных задач, информационное обеспечение лаговых задач, восполнение структурных данных, математическое обеспечение решения задач по регулированию динамики социально-экономического развития с помощью пакетов прикладных программ и др. Таким образом, проведенные исследования связаны не только с разработкой методологии и методики анализа временных лагов в динамике социально-экономического развития, но и с новой постановкой ряда традиционных задач, которые весьма тесно смыкаются с вопросами исследования и моделирования лагов. В новой постановке указанные задачи приобретают еще большую ориентацию на происходящие в стране процессы коренной перестройки управления экономикой и обществом и ускорением научно-технического и социального прогресса. Ввиду их актуальности, сложности и малой изученности они заслуживают специального исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винер Норберт. Я – математик. М.: Наука, 1967. С. 234.
2. Воронин В.Т. К вопросу об измерении степени сложности квалифицированного труда. // Научно-технический прогресс и подготовка кадров. Материалы II конференции молодых экономистов и социологов Сибири и Дальнего Востока. Вып. VII. Иркутск-Новосибирск: 1970. С. 137-143.
3. Воронин В.Т. К вопросу о моделировании редукции труда // Вестник Московского университета. Серия VII. Экономика. № 3 – 1972. С. 39-44.
4. Жамин В.А., Воронин В.Т. Модель экономики образования и подготовки кадров. // Известия АН СССР. Серия экономическая. 1972, №4. С. 76-84.
5. Воронин В.Т., Глазырин М.В., Новиков А.А. Динамическое моделирование территориального управления // Препринт ВЦ СО АН СССР № 157. Новосибирск, 1979. 33 с. С. 17-33.
6. Воронин В.Т., Лагутин С.Б., Новиков А.А.. Расчет отраслевых и подотраслевых коэффициентов освоения и среднегодового ввода производственных мощностей // Тез. докл. (часть II) конф. молод. экономистов и социологов Сибири. Новосибирск, 1979. С. 50-55.
7. Воронин В.Т., Новиков А.А., Бурилова Л.А. Вопросы проектирования подсистемы "Плановые расчеты" (АСПР) // Автоматизированная система управления городом. Новосибирск, 1979. С. 58-81.
8. Воронин В.Т., Новиков А.А., Бурилова Л.А. О динамическом подходе к прогнозированию экономических систем с эффектом последствия. // Адаптация автоматизированных систем управления. Новосибирск, 1979. С. 103-108.
9. Воронин В.Т. Модели планирования и прогнозирования социального и экономического развития в АСПР города. // Методологические проблемы создания АСПР большого города. Вып. 3. М.: 1981. С. 27-36.
10. Воронин В.Т. Некоторые задачи прогноза и анализа в АСПР города. // АСУ-Город: исследования, разработка и внедрение. Новосибирск: 1981. С. 67-72.
11. Воронин В.Т. Учет временных лагов в задачах территориального и отраслевого планирования Автореферат кандидатской диссертации. М., 1983. 17 с.
12. Воронин В. Т., Глазырин М.В. Экономико-математическая модель оптимизации и прогнозирования развития города. // Глазырин М.В. Управление социально-экономическим развитием города. Новосибирск: Наука, 1983. 190 с. С. 92-106.
13. Воронин В.Т., Овсиенко Ю.В. О лаговой структуре динамики социально-экономических процессов // Известия АН СССР. Серия экономическая, 1986, № 2. С. 112-122.
14. Воронин В.Т., Петухова Л.Б. К вопросу о понимании сущности динамики социально-экономического развития как элемента мировоззрения обществоведа // Великий Октябрь и социалистические преобразования в Сибири (Секции VII, VIII). Новосибирск: 1987. С. 141-142.
15. Воронин В.Т., Овсиенко Ю.В. Общая схема образования лагового эффекта // Известия АН СССР. Серия экономическая, 1988, №3. С. 68-78.
16. Воронин В.Т. Динамика социально-экономического развития: анализ временных лагов. Новосибирск: Наука, 1989. 188 с.
17. Воронин В.Т. Статистика лаговых циклов: основные показатели и характеристики // Статистическое моделирование экономических процессов. Новосибирск: Наука, 1991. - С. 210-229.
18. Воронин В.Т., Семенова Н.Н., Разумовский О.С. и др. Методологические проблемы оптимизации в науке. М.: Наука, 1991. 255 с.
19. Воронин В.Т. Время – пространство для событий (социально-философский аспект) // Гуманитарные науки в Сибири. 1994, № 1. С. 20-25.
20. Воронин В.Т., Холюшкин Ю.П. Проблемы времени в археологии каменного века // Палеоэкология и расселение древнего человека в Северной Азии и Америке. Красноярск, 1992. С. 49-52.
21. Воронин В.Т. Концепции полезности и Иммануил Кант (о пользе метафоры в экономических теориях) // Немецкий этнос в Сибири. Альманах гуманитарных исследований. Вып. 2. Новосибирск: Гуманитарные технологии, 2000. С. 20-29.
22. Воронин В.Т. Ресурсы и время (социально-философский контекст). Учебно-методическое пособие. Новосибирск: РИЦ НГУ, 2000. 91 с.
23. Воронин В.Т. Динамика взаимодействий (ресурсный контекст). Учебно-методическое пособие. Новосибирск: РИЦ НГУ, 2000. 96 с.
24. Воронин В.Т. Парадоксы парадигмы времени: очевидные и скрытые // Евразия: культурное наследие древних цивилизаций. Вып. 3. Парадоксы археологии. Новосибирск: РИЦ НГУ, 2004. С. 4-19.
25. Маршак С.Я. Избранная лирика. Стихи для детей. М.: Художественная литература, 1975. С. 12.
26. Прутков Кузьма. Сочинения. М.: Художественная литература, 1976. 120 с.
27. Августин А. Исповедь блаженного Августина, епископа Гиппонского. М.: ООО "Издательство АСТ", 2003. 440 с.
28. Кант, Иммануил. Критика чистого разума. Пер. с нем. Н.О.Лосского. СПб: Тайм-аут, 1993. 303 с.
29. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь. М.: Наука, 1987.
30. <http://www.longsoft.ru/html/3/1/lag.html>
31. <http://www.c-cafe.ru/words/77/7578.php>
32. Хокинг С. Краткая история времени: От большого взрыва до черных дыр. / Пер. с англ. Н.Сморodinской. СПб.: Амфора, 2001. 268 с.
33. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. Введение. М.: Мир, 1990. 344 с.
34. Девис П. Суперсила. Поиски единой теории природы. М.: Мир, 1989. 272 с.
35. Буч Г. Объектно ориентированное проектирование с примерами применения. М.: Конкорд, 1992. 519 с.
36. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1986.
37. Кандрашина Е.Ю., Литвинцева Л.В., Поспелов Д.А. Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах. М.: Наука, 1989. 328 с.
38. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. Второе издание. М.:

- "Издательство Бином", СПб: "Невский диалект", 1998. 560 с.
39. Мадер В.В. Введение в методологию математики. (Гносеологические, методологические и мировоззренческие аспекты математики. Математика и теория познания). М.: Интерпракс, 1995.
 40. Маркс К. Капитал: Критика политической экономии. Т. 24. 648 с.
 41. Гаврилец Ю.Н. Некоторые проблемы развития экономико-математического направления // Экономика и математические методы. 1987. Т. XXIII. Вып. 1.- С. 142-154.
 42. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Невосполнимый ресурс: о факторе времени в науке и технике. М.: Наука, 1986.
 43. Сенека Л. Нравственные письма к Луцилию. М.: Наука, 1977.
 44. Шварц Л. Математические методы для физических наук. М.: Мир, 1965. 412 с.
 45. Ньютон И. Математические начала натуральной философии.// Изв. Николаевской Морской Академии. СПб., 1915. Вып. IV.
 46. Вишнев С.М. Экономические параметры: Введение в теорию показателей экономических систем и моделей. М., 1968.
 47. Гражданников Е.Д., Щербаков А.И. Прогнозирование экономического эффекта от использования достижений науки и техники. Новосибирск, 1969.
 48. Канторович Л.В., Горьков Л.И. О некоторых функциональных уравнениях, возникающих при анализе однопродуктовой экономической модели // Докл. АН СССР. 1959. Т. 129, № 4. С. 732-735.
 49. Канторович Л.В. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1960. 347 с.
 50. Новожилов В.В. Проблема измерения затрат и результатов при оптимальном планировании. М.: Экономика, 1967. 376 с.
 51. Богачев В.Н. Срок окупаемости: Теория сравнения плановых вариантов. М.: Экономика, 1966.
 52. Габбасов Р. Управляемость динамических систем с последствием // Оптимальное управление. М.: Знание, 1978. С. 87-101.
 53. Солодов А. В., Солодова Е. А. Системы с переменным запаздыванием. М.: Наука, 1980.
 54. Венецкий И.Г., Венецкая В.И. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе: Справочник, 2-е изд. М.: Статистика, 1979.
 55. Кофман А., Дебазей Г. Сетевые методы планирования: Пер. с франц. М.: Прогресс, 1968.
 56. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания. М.: Машиностроение, 1979.
 57. Мильнер Б.З. Организация программно-целевого управления. М.: Наука, 1980.
 58. Воронцов И. Н. Система математических методов машинного моделирования. "Взаимодействия". Элементы теории. М., 1979. 59 с.
 59. Шилов Г.Е. Математический анализ: специальный курс. М.: Изд-во физ.-мат. литературы, 1961.
 60. Драймз Ф. Распределенные лаги: проблема выбора и оценивания модели. М.: Финансы и статистика, 1982.
 61. Словарь иностранных слов. Изд. 6-е, перераб. и доп. М.: Советская энциклопедия, 1964. 784 с.
 62. Большая советская энциклопедия. 3-е изд. М.: Сов. энциклопедия, 1975. Т. 22.
 63. Большая советская энциклопедия. 3-е изд. М.: Сов. энциклопедия, 1975. Т. 20.
 64. Краткая философская энциклопедия. М.: Изд. группа "Прогресс", 1994.
 65. Философская энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1967. Т. 4.
 66. Аристотель. Метафизика. Ростов-на-Дону: Феникс, 1999. – 608 с.
 67. Рассел Б. История западной философии. В 2 т. Т. 2 / Подгот. текста В.В.Целищева. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1994. 400 с.
 68. Мартин Дж. Вычислительные сети и распределенная обработка данных: программное обеспечение, методы и архитектура. М.: Финансы и статистика, 1985. Вып. 1. 256 с.
 69. Фофанов В. П. Социальная деятельность как система. Новосибирск: Наука, 1981. 304 с.
 70. Smith M., Tockey S. An Integrated Approach to Software Requirements Definition Using Objects. Seattle: WA. Boeing Commercial Airplane Support Division, 1988.
 71. Экономическая энциклопедия. Политическая экономия. М.: Советская энциклопедия, 1979. Т. 3. С. 495-498.
 72. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 23. С. 192.
 73. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Россия молодая, 1994.
 74. Самуэльсон П. А., Нордхаус В. Д. Экономика. 15-е изд. М.: Бином-Кно-Рус, 1997.
 75. Краткий философский словарь. М.: Проект, 1997.
 76. Новейший философский словарь / Сост. Грицанов А. А. Минск: Изд. В. М. Скакун, 1998.
 77. Современная западная философия. Словарь. М.: ТОН-Остожье, 1998.
 78. Платон. Филеб, Государство, Тимей, Критий. М.: Мысль, 1999. 656 с.
 79. Аллен Р. Математическая экономия.— М.: Изд-во иностр. лит., 1963.
 80. Кобринский Н. Е., Майминас Е. З., Смирнов А. Д. Введение в экономическую кибернетику.— М.: Экономика, 1975.
 81. Троицкий В. И. О моделировании процесса капитального строительства //—Тр. Конф. «Системный анализ и перспективное планирование».— М.: 1973. — С. 118 — 128.
 82. Шкурба В. В., Подчасова Т. П., Пинчук А. Н. и др. Задачи календарного планирования и методы их решения.— Киев: Наук, думка, 1966. 155 с.
 83. Диаграмма Ганта // http://ru.wikipedia.org/wiki/Диаграмма_Ганта.
 84. Плюснин Ю.М. Проблема биосоциальной эволюции: Теоретико-методологический анализ.— Новосибирск: Наука. 1990.— 240 с.
 85. Подолинский С.А. Труд человека и его отношение к распределению энергии. СПб.: Слово, 1880; М.: Ноосфера, 1991. 82 с.
 86. Кара-Мурза С.Г. Научная картина мира, экономика и экология. – Москва: Аналитический центр по научной и промышленной политике, 1997 г.

В.Т. Воронин. ТАЙНЫ ВРЕМЕНИ

Информационные технологии
в гуманитарных исследованиях

Выпуск 14

Компьютерная вёрстка – В.С. Костин, Ю.П. Холюшкин
Обложка – В.С. Костин, А.В. Костин

Тираж 200 экз. Заказ № от

Отпечатано в ЗАО РИЦ «Прайс-Курьер»

630128, г.Новосибирск, ул.Кутателадзе , 4а, оф. 311
Телефон (383) 330 7202